UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA
INSTITUTO DE QUÍMICA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ROSA ANDRÉA LOPES DE SOUZA

A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de
história da ciência no ensino de biologia

São Paulo

2014

ROSA ANDRÉA LOPES DE SOUZA

A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de
história da ciência no ensino de biologia

São Paulo

2014

ROSA ANDRÉA LOPES DE SOUZA

A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de história da ciência
no ensino de biologia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação Interunidades em Ensino de
Ciências da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ensino de
Ciências

Área de concentração:
Ensino de Biologia

Orientadora: Prof. Dra.
Maria Elice Brzezinski Prestes

São Paulo
2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Souza, Rosa Andréa Lopes de

A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de história da ciência no ensino de biologia. São Paulo, 2014.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Profa. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes

Área de Concentração: Ensino de Biologia.

Unitermos: 1. Biologia (Estudo e Ensino); 2. História da ciência; 3. História da biologia; 4. Wallace, Alfred Russel; 5. Sequência didática (Atividade de sala de aula).

USP/IF/SBI-046/2014

Nome: SOUZA, Rosa Andréa Lopes de

Título: A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de história da ciência no ensino de biologia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino de
Ciências

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

*Ao meu pai, Pedro Lopes,
simples assim...*

*À minha amiga, Tamara Aluani,
por ser o que é e me lembrar que eu também
posso ser.*

AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes, querida orientadora. Agradeço por me ajudar a fazer da dissertação uma dissertação. Sua atuação vai muito além dos limites da orientação.

Ao Prof. Dr. Rogério Gonçalves Nigro pela coorientação valiosa nos percursos da pesquisa com a sequência didática. Seus conselhos são inesquecíveis.

Aos companheiros de jornada, queridos amigos do Grupo dos Seminários de História da Biologia e Ensino: Tatiana Tavares da Silva, Luciana Valéria Nogueira (Lua), Gerda Maisa Jensen, Marcelo Viktor Gilge, Eduardo Crevelário de Carvalho, Fabrício B. Bittencourt, João Paulo Di Monaco Durbano, João Paulo Ferraro, Miler Rodrigo Pereira, Alan F. Dantas, Tatiane Afonso Braga, Renata Orofino, Filipe Faria, por serem o que são. Aprendi e aprendo imensamente com vocês.

Aos que tornaram possível a aplicação deste trabalho: todos os alunos das duas turmas do 2º ano do Ensino Médio em 2013 da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. À professora Maíra Batistoni e Silva, que ensina para libertar. Aos membros da direção e coordenação pedagógica da Escola de Aplicação da FE-USP por permitir a aplicação da pesquisa.

Aos amigos Thiago Marinho Del Corso e Bruna Pozzi Rufato, pela disposição carinhosa e apoio com as gravações das aulas da sequência didática. Vocês foram maravilhosos!

Ao Valentim, meu amor.

Aos meus filhos, Beatriz e Pedro, pela (im)paciência nas muitas ausências que tive.

Aos meus alunos e ex-alunos, eternos amigos! Razão do meu ser profissional.

“Agora, todavia, que todos os perigos pareciam acabados, foi que comecei a sentir fundamentalmente a grandeza da minha perda.

Com que prazer eu contemplara cada um dos raros e curiosos insetos, que ajuntava às minhas coleções!

Quantas vezes, quase morto de febre, não me havia arrastado até à floresta, onde era recompensado com a captura de mais alguns exemplares de bonitas e raras espécies desconhecidas!

Quantos lugares, que nenhum europeu havia ainda pisado, senão eu mesmo, não seriam trazidos à minha lembrança pelos pássaros e insetos raros, que capturei, quando eu pudesse contemplar as coleções que ali fizera!

Quantos dias e mesmo semanas, fazendo os maiores sacrifícios e suportando todas as fadigas, não havia eu gasto, para fazer as minhas coleções, absorvido unicamente pela apaixonada esperança de trazer para casa muitas coisas interessantes e lindas daquelas inóspitas regiões!

Quão caras não seriam todas elas para mim, pelas recordações que haveriam de evocar, servindo ainda para comprovar que eu fora bem recompensado em todos os meus esforços!

E quanta ocupação, e, bem assim, quanta distração, não haveriam de dar-me ainda, durante muitos anos!

E, agora, tudo se perdera!

Já não tenho mais espécime algum, para ilustrar as desconhecidas e remotas terras que perlustrei, nem mesmo para me trazerem recordações das terras selvagens, que ali contemplei!”

(Alfred Russel Wallace ao tomar consciência da perda de sua coleção no incêndio do navio de regresso à Inglaterra em 1852)

RESUMO

SOUZA, Rosa Andréa Lopes de. **A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de história da ciência no ensino de Biologia**. 2014. 375f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Esta dissertação, inserida em linha de pesquisa de “História, Filosofia e Cultura no Ensino de Ciências”, abordou a inserção de um episódio da História da Ciência no ensino de Biologia da educação básica. A pesquisa, caracterizada por uma abordagem inclusiva da História da Ciência no ensino de Biologia, foi orientada pelos seguintes objetivos: 1) desenvolver o estudo de um episódio histórico envolvendo a viagem do naturalista inglês Alfred Russel Wallace (1823-1913) ao Brasil, no século XIX; 2) desenvolver um estudo empírico de utilização de episódio da História da Biologia no ensino e aprendizagem de conteúdos de Biologia por meio da elaboração, validação, aplicação e avaliação de uma sequência didática; 3) investigar os efeitos da utilização de um episódio de História da Biologia sobre aspectos motivacionais e emocionais dos alunos durante o ensino e aprendizagem de conteúdos de Biologia. A viagem de Wallace à Amazônia foi analisada segundo a metodologia de pesquisa em História da Ciência, fazendo uso de fontes primárias e secundárias. Foram investigadas a formação inicial do pesquisador e as motivações para a realização da viagem segundo o contexto das expedições científicas do século XIX. Foram ainda discutidas as principais contribuições que ele desenvolveu, particularmente sobre as palmeiras amazônicas. Esse estudo gerou um material que pode servir de subsídio ao professor que deseje abordar esse episódio histórico em sala de aula. A partir desse episódio, foi elaborada uma sequência didática baseada nos estudos de Wallace sobre as palmeiras amazônicas. As palmeiras estudadas por Wallace serviram de base para os alunos realizarem atividades relacionadas à classificação biológica, ao uso de chaves dicotômicas de identificação e à elaboração de uma matriz de classificação filogenética. A sequência didática foi composta de oito aulas desenvolvidas com diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, com uso de materiais instrucionais especialmente elaborados para cada aula. Após processo de validação, a sequência didática foi aplicada em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio, de uma escola pública, no município de São Paulo, no primeiro semestre de 2013. Foi realizada triangulação de dados obtidos por meio de gravação e transcrição das aulas, bem como aplicação de dois questionários validados pela literatura: um destinado a avaliar motivação e outro a avaliar

emoção situacional dos alunos. A análise dos dados obtidos levou à elaboração de uma representação gráfica mapeando as disposições motivacionais e emocionais dos alunos durante as interações de ensino e aprendizagem da sequência didática. Como resultados principais da pesquisa empírica que podem contribuir para a área de ensino de Ciências Naturais em que abordagens históricas estão inseridas, destacam-se evidências de que os alunos responderam positivamente à aprendizagem de conteúdos científicos atuais considerados complexos e distantes do seu dia a dia, como é o caso da classificação filogenética, após esse estudo ter sido provocado a partir dos estudos de Wallace na Amazônia. Esta pesquisa também contribui com a divulgação de uma metodologia para investigar aspectos motivacionais e emocionais dos alunos na aprendizagem de conteúdos de Biologia. Finalmente, estabeleceu alguns parâmetros sobre a contribuição da História da Ciência no ensino de Biologia.

Palavras-chave: Alfred Russel Wallace; Ensino de Biologia; História da Biologia; Sequência Didática; Motivação para aprendizagem; Emoção na aprendizagem.

ABSTRACT

SOUZA, Rosa Andréa Lopes de. **Alfred Russel Wallace's journey to Brazil: an application of the history of science in the teaching of Biology**. 2014. 375f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

This dissertation, set in search of "History, Philosophy and Culture in Science Education" line, addressed the insertion of an episode of the History of Science in Biology teaching of basic education. The research, characterized by an inclusive approach of the History of Science in teaching Biology, was guided by the following objectives: 1) develop the study of a historical episode involving the journey of the English naturalist Alfred Russel Wallace (1823-1913) to Brazil in the nineteenth century; 2) develop an empirical study of using episode of the History of Biology in teaching and learning content biology through the development, validation, implementation and evaluation of an instructional sequence; 3) investigate the effects of using of an episode of the History of Biology on motivational and emotional aspects of learning content for students of Biology. A trip to the Amazon Wallace was analyzed according to the methodology of research in History of Science, using primary and secondary sources. The initial training of the researcher and the motivations for the provision of travel were investigated according to the context of the scientific expeditions of the nineteenth century. We also discuss the major contributions he has developed, particularly on Amazonian palm trees. This study generated a material that can serve as a subsidy to the teacher who wishes to address this historical episode in the classroom. From this episode, we created a teaching sequence based on the studies of Wallace on the Amazon palm trees. Palm trees studied by Wallace served as the basis for students to carry out activities related to biological classification, the use of dichotomous keys for identification and development of a phylogenetic classification matrix. The teaching learning sequence consisted of eight lessons developed with different strategies of teaching and learning, using a specially designed instructional materials for each class. After the validation process, the teaching learning sequence was applied to two groups of 2nd year of High School, a public school in São Paulo, in the first half of 2013. Triangulation of data obtained through the recording and transcription of the classes as well as application of two validated questionnaires in the literature was performed: one designed to assess motivation and to review other students' situational emotion. The data analysis led to the development of a graphical representation mapping the

motivational and emotional dispositions of students during interactions of teaching and learning instructional sequence. As the results of empirical research that can contribute to the area of teaching natural sciences in that historical approaches are inserted, are evidence that the students responded positively to learning of scientific considered complex and current content away from their daily lives, such as the phylogenetic classification, after this study have been caused from the studies of Wallace in the Amazon. This research also contributes to the dissemination of a methodology for investigating motivational and emotional aspects of learning content students in Biology. Finally, set some parameters on the contribution of the History of Science in teaching Biology.

Keywords: Alfred Russel Wallace; Teaching of Biology; History of Biology; Teaching Learning Sequence; Motivation for learning; Emotion in learning.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1. O NATURALISTA ALFRED RUSSEL WALLACE (1823-1913).....	20
1.1. Aspectos de sua vida e obra.....	20
1.2 A viagem para a Amazônia	24
1.3 A viagem para a Malásia	25
1.4 A carreira desenvolvida na Inglaterra	26
1.5 A viagem nos rios Amazonas e Negro.....	29
1.6 As palmeiras amazônicas	34
2. OS NATURALISTAS VIAJANTES DO SÉCULO XIX.....	39
2.1 A Europa dos naturalistas viajantes	41
2.2. Os naturalistas viajantes no contexto Portugal-Brasil.....	46
3. A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA EMPÍRICA.....	52
3.1 A motivação e a emoção na aprendizagem das ciências.....	52
3.1.1 Aspectos motivacionais na aprendizagem	52
3.1.2 Aspectos emocionais na aprendizagem.....	57
3.2 Inserção da História da Ciência como elemento motivacional	58
3.3 A sequência didática como ferramenta de pesquisa na educação científica	61
4. METODOLOGIA	65
4.1 O contexto escolar: a escola, a professora e os estudantes envolvidos.....	65
4.2 Considerações relacionadas à sequência didática e o contato com a professora.....	67
4.3 Análise da Sequência Didática	70
4.3.1 Validação <i>a priori</i> pela professora regente das turmas (1ª etapa).....	71
4.3.2 Validação <i>a priori</i> por pós-graduandos e membros do Grupo de Pesquisa em História da Biologia e Ensino do IB – USP (2ª etapa)	72
4.4 A sequência didática aplicada.....	75
4.5 Os instrumentos de coleta de dados.....	79
4.5.1 Análise de manifestações emocionais durante a sequência de aulas	79
4.5.2 O questionário sobre emoções na aprendizagem de ciências.....	84
4.5.3 O questionário sobre motivação na aula de Biologia	85
4.5.4 Aplicação dos questionários	87
5. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	88
5.1 Apresentação dos dados obtidos nos questionários	88
5.1.1 Os dados do questionário sobre emoções situacionais nas aulas de Biologia.....	88

5.1.2 Os dados do questionário sobre a motivação nas aulas de Biologia.....	91
5.2 Representação gráfica das manifestações emocionais durante a sequência de aulas	96
5.3 Análise das manifestações emocionais durante a sequência de aulas	99
CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
APÊNDICE A. Termo de consentimento utilizado para a aplicação da sequência didática .	120
APÊNDICE B. Sequência didática proposta para a aplicação em sala de aula	121
APÊNDICE C. Biografia de Alfred Russel Wallace, contexto histórico e científico utilizado na sequência didática	139
APÊNDICE D. Mapa dos rios amazônicos visitados por Wallace	142
APÊNDICE E. Relação dos cartões com os desenhos e fotos das palmeiras amazônicas	143
APÊNDICE F. Descrição comparativa das imagens das palmeiras amazônicas	154
APÊNDICE G. Classificação biológica das palmeiras.....	157
APÊNDICE H. Chave dicotômica para as palmeiras amazônicas	160
APÊNDICE I. Quadro da matriz filogenética	162
APÊNDICE J. Transcritos integrais das aulas da sequência didática.....	163
APÊNDICE K. Registro das manifestações emocionais e motivacionais nos transcritos das aulas 1 e 8 da sequência didática	338
APÊNDICE L. Tradução do questionário sobre emoções situacionais dos alunos na aprendizagem de ciências (adaptado para aulas de Biologia) de Randler et al.: Reliability and validation of a short scale to measure situational emotions in science education (Confiabilidade e validação de uma escala curta para medir emoções situacionais no ensino de ciências). Por Rosa Andréa Lopes de Souza	369
APÊNDICE M. Tradução do questionário sobre motivação dos alunos para aprendizagem de ciências (adaptado para aulas de Biologia) de Tuan et al.: The development of a questionnaire to measure student's motivation towards science learning (O desenvolvimento de um questionário para medir a motivação dos alunos para aprendizagem de ciências). A tradução foi realizada por João Paulo F. T. de Araújo, Davi M. Gonçalves e Thiago M. Del Corso para o subprojeto PIBID IB-USP, coordenado por Maria Elice Brzezinski, intitulado: “Sequências didáticas voltadas à replicação de experimentos históricos, modelos e simulações em intervenções de estágio de formação de professores de ciências e biologia”, desenvolvido no IB-USP (2012-2013).....	370
ANEXO A. Questionário (em alemão e em inglês) sobre emoções situacionais dos alunos no ensino de ciências presente no artigo de Randler et al. (2011)	372

ANEXO B. . Questionário (em inglês) sobre motivação dos alunos para aprendizagem de ciências presente no artigo de Tuan et al. (2005)	373
---	-----

INTRODUÇÃO

O interesse pelo ensino contextual das ciências, nas últimas décadas, intensificou pesquisas nas áreas que estudam os diferentes elementos históricos, filosóficos, sociais e culturais da ciência, destacando o potencial de sua inserção nas próprias aulas de ciências (Prestes; Caldeira, 2009).

A inserção da história e filosofia da ciência no ensino de ciências pode, por exemplo, configurar-se como propõe a historiadora da ciência, Cibelle Celestino Silva, uma das abordagens possíveis, atualmente, para minimizar os problemas no ensino contemporâneo de ciências, em que se observam desde estudantes e professores desmotivados até elevados índices de analfabetismo científico (Silva, 2006, p. ix).

Um dos desafios, no entanto, à inserção adequada da história da ciência no ensino está na formação de docentes capacitados para a tarefa. Além disso, é importante também a produção de material didático sobre história da ciência de qualidade e acessível aos grupos do contexto escolar mais interessado: professores e alunos. No Brasil, a última década, especialmente, testemunhou o aumento de propostas de inserção da história da ciência no ensino. Antes mais restritos a pesquisas historiográficas, os trabalhos apresentados em congressos mais recentes da área evidenciam essa tendência (Peduzzi et al., 2012, p. 7-8).

Nessa direção, este trabalho, inserido na linha de pesquisa História, Filosofia e Cultura no Ensino de Ciências, aborda a inserção de um episódio da História da Ciência no ensino de Biologia da educação básica. Nesta pesquisa foi selecionado o episódio histórico da viagem do naturalista inglês, Alfred Russel Wallace (1823-1913), ao Brasil, na região amazônica, entre os anos de 1848 e 1852.

Alfred Russel Wallace fez contribuições importantes para as ciências biológicas. Suas pesquisas mais difundidas foram realizadas posteriormente, em viagem ao Arquipélago Malaio, entre os anos de 1854 e 1862. Além de contribuírem para o estabelecimento das bases da teoria da evolução biológica pela seleção natural, também desenvolvida por Charles Robert Darwin (1809-1882), os estudos de Wallace promoveram, entre outros, avanços no conhecimento sobre a distribuição geográfica dos seres vivos. Ele abordou conhecimentos sobre zoogeografia evolutiva para explicar a variação, a distribuição e a dispersão de grandes grupos animais (Camerine, 1996, p. 45; Rayher, 1996, p. 161).

No entanto, vamos tratar neste trabalho de um período anterior a essas pesquisas na Malásia, a viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil do século XIX. Nesse século, o Brasil esteve no centro de interesses de boa parte de naturalistas-viajantes. Especialmente após as

guerras napoleônicas, o país considerado seguro e com portos equipados atraiu muitos viajantes europeus, como franceses, alemães, russos e ingleses (Martins, Luciana, 2001, p. 103).

Assim, a viagem do naturalista Alfred Russel Wallace à região amazônica contribuiu para o estudo da História da Ciência no Brasil conectando-a a um período importante da própria história do nosso país. Wallace realizou suas atividades de coleta e classificação de animais e plantas amazônicas enquanto aqui esteve. Parte dessa coleção foi remetida à Inglaterra, para estudo posterior. Assim, entre os anos de 1852 e 1853, Wallace escreveu e publicou alguns artigos e dois livros sobre a sua viagem e os estudos dos espécimes amazônicos.

Desse conjunto de estudos que Alfred Russel Wallace realizou a partir das coletas realizadas no Brasil, foi selecionado o seu livro sobre palmeiras, *Palm trees of Amazon and their uses*, para servir de ponto de partida para uma pesquisa empírica por meio de elaboração, validação, aplicação e avaliação de uma sequência didática para alunos do ensino médio. O livro das palmeiras de Wallace, publicado em 1853, na Inglaterra, foi escrito com base nos desenhos e anotações salvas de incêndio ocorrido no navio em que retornava à Inglaterra, em julho de 1852. A obra contém seus desenhos originais de aproximadamente 50 espécies de palmeiras encontradas nas regiões visitadas por ele, ao longo do Rio Negro e do baixo Rio Amazonas. Além das descrições botânicas e distribuição geográfica das palmeiras, Wallace também descreveu os muitos usos dessas plantas realizados pela população indígena com a qual teve contato (Wallace, 1853, p. iv-v).

Nesta pesquisa, é feita uma abordagem inclusiva da História da Ciência no ensino, como definida por Michael Matthews (1994), não apenas como uma ferramenta para a facilitação do ensino, mas também como estratégia de motivação para a aprendizagem de ciências (Prestes; Caldeira, 2009). Conforme será discutido no capítulo 3, a motivação, assim como o componente particular da emoção são elementos constitutivos de uma aprendizagem significativa de conhecimentos científicos. Desse modo, esta pesquisa foi norteadada por uma busca de relações entre esses componentes, pautada pela seguinte pergunta inicial: “A abordagem inclusiva de episódios de História da Biologia no ensino de conteúdos de Biologia, segundo uma proposta de ensino contextual dessa disciplina, evitando as anedotas lendárias, a pseudo-história e as distorções historiográficas que costumam circular no ensino, também poderia contribuir para motivar os alunos na aprendizagem?”.

Sob essa perspectiva, foram definidos os seguintes objetivos de pesquisa:

1) desenvolver o estudo de um episódio histórico envolvendo a viagem do naturalista inglês Alfred Russel Wallace (1823-1913) ao Brasil, no século XIX;

2) desenvolver um estudo empírico de utilização de episódio da História da Biologia no ensino e aprendizagem de conteúdos de Biologia por meio da elaboração, validação, aplicação e avaliação de uma sequência didática;

3) investigar os efeitos da utilização de um episódio de História da Biologia sobre aspectos motivacionais e emocionais dos alunos para aprendizagem de conteúdos de Biologia.

A sequência didática, por sua vez, foi desenvolvida procurando contemplar os quatro objetivos da inserção da História da Ciência no Ensino discutidos por Douglas Allchin (2013). Esses objetivos são pensados para que o aluno possa adquirir: 1) conhecimento histórico, 2) conhecimento científico, 3) habilidades de investigação científica e 4) compreensão de como a ciência é realizada. Os conceitos particulares desenvolvidos em cada uma dessas quatro categorias de metas são discriminadas na seção 4.4 do capítulo 4.

Este trabalho pauta-se no reconhecimento de que a inserção de História da Ciência no ensino apresenta-se como um recurso didático importante na medida em que favorece melhor compreensão de conceitos científicos atuais (Matthews, 1994; Martins, Lilian, 1998; Allchin, 2004, 2007; Martins, Roberto, 2006).

A pesquisa iniciou-se pelo estudo do episódio histórico, segundo metodologia de pesquisa em História da Ciência. O capítulo 1 apresenta uma biografia científica do naturalista Alfred Russel Wallace, enriquecida com uma análise de sua viagem pelos rios Amazonas e Negro e seus estudos sobre as palmeiras amazônicas.

O capítulo 2 discute algumas características contextuais das viagens realizadas por naturalistas no século XIX, relacionando-as à viagem empreendida por Wallace ao Brasil. Apresenta também o tipo de trabalho realizado pelo naturalista-viajante e alguns dos aspectos sociais, econômicos e culturais presentes na sua formação.

O capítulo 3 desta dissertação apresenta uma revisão concisa da literatura sobre aspectos teóricos da pesquisa empírica realizada, tais como os aspectos motivacionais e emocionais dos alunos na aprendizagem de ciências e análise do contexto teórico e prático da elaboração de sequências didáticas. Contém também uma discussão sobre a importância da inserção da História da Ciência no ensino.

O capítulo 4 aborda os objetivos e a metodologia da elaboração, validação, aplicação e avaliação da sequência didática a alunos de duas turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, a Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São

Paulo, no primeiro semestre de 2013. Apresenta também os diferentes instrumentos utilizados para coleta de dados durante esse processo.

O capítulo 5 analisa e discute os dados levantados durante a aplicação da sequência didática, os quais propiciaram a investigação da relação entre os efeitos decorrentes da inserção de um episódio de História da Biologia sobre aspectos emocionais e motivacionais dos alunos para a aprendizagem de conteúdos de Biologia. Apresenta-se nesse capítulo o resultado da análise dos dados o qual proporcionou a elaboração de um mapeamento dos envolvimento emocional e motivacional dos alunos em aulas específicas da sequência didática.

Ao final, são apresentadas as considerações finais sobre a pesquisa realizada.

1. O NATURALISTA ALFRED RUSSEL WALLACE (1823-1913)

É difícil escrever uma história como a minha, que se estende por mais de 80 anos de memórias, sem que se pareça difuso ou egoísta. Não espero escapar disso. Apesar das minhas experiências certamente serem muito variadas, essa leitura pode ainda assim não ser excitante. Acredito que as mudanças frequentes de locais de trabalho, juntamente com a diversidade dos meus interesses, além das pessoas com as quais sou associado, tornem essa história da minha vida menos entediante do que eu possa supor.

(Prefácio da autobiografia de A. R. Wallace, *My life*, 1905, p. vi)

1.1. Aspectos de sua vida e obra

O naturalista inglês, Alfred Russel Wallace (1823-1913), nasceu em 08 de janeiro de 1823 na pequena cidade de *Usk*, em *Monmouthshire*, sudoeste da Inglaterra. Wallace foi o oitavo dos nove filhos de Thomas Vere Wallace e Mary Anne Greenell, casal de classe média inglesa que, àquela época, passava por grandes dificuldades financeiras.

Os problemas financeiros de seus pais, de certo modo, refletiam as grandes mudanças que a sociedade britânica estava passando no período que se seguiu às guerras napoleônicas. Houve uma acentuada estagnação na economia britânica, derivada principalmente, das baixas de salários, altas de preços, inflação e elevação de impostos (Montalenti, 1982, p. 65).

Além da realidade econômica do país, a situação da família de Wallace piorou após uma longa série de empreendimentos relativamente mal sucedidos, entre eles, a insólita publicação de uma revista literária. Além disso, seu pai teve dificuldade em exercer a profissão de advogado, porque nunca a havia praticado desde sua formação (Smith, 2002, p. 1156; Raby, 2001, p. 7-8).

Assim, aos quatorze anos, em 1837, Wallace deixou a escola primária em Hertford¹, cidade na qual, até então vivia com sua família (Hernandez; Bousquets, 2003, p. 13; Raby, 2001, p. 6-7). Wallace foi enviado a Londres, por seus pais, para trabalhar como aprendiz de carpinteiro com um de seus irmãos mais velhos, John Wallace, que também se encontrava em Londres nessa época.

¹ Hertford é uma das cidades do condado inglês de Hertfordshire, localizada na região Leste da Inglaterra. Wallace e sua família mudaram-se de Usk para *Hertford* aos cinco anos de idade. Na *Grammar School*, de Hertford, escola que apresentava somente uma sala, Wallace estudou latim, francês, geografia, matemática e história (McKinney, H. L., 2007, p. 2579).

No período em que permaneceu em Londres, por volta de um ano, Alfred Wallace aproveitou os momentos de folga entre os trabalhos, para assistir, no *Hall of Science*², palestras sobre os ensinamentos de Robert Owen (1771-1858). Owen foi um secularista³, socialista, agnóstico, idealista e foi importante para a formação de Wallace, segundo ele mesmo afirmou:

Minha entrada em discussões políticas fundamentada na filosofia da natureza humana deveu-se aos escritos e ensinamentos de Robert Owen e alguns de seus discípulos. Seu princípio fundamental baseava-se na crença de que o caráter humano é formado primeiramente por sua hereditariedade, que lhe confere a disposição natural para suas tendências e qualidades, sejam elas boas ou más e, em segundo lugar, pelo meio ambiente, incluindo-se suas relações e a educação que o indivíduo recebe desde a mais tenra infância, que sempre modifica o caráter original, para melhor ou para pior.

(Wallace, 1905, p. 89).

Desde a saída da casa dos pais, Wallace teve a oportunidade de conhecer e aprender diferentes ofícios. Além da carpintaria que aprendeu com seu irmão John, em Londres aprendeu também marcenaria. Depois, aprendeu agrimensura⁴ em Bedfordshire⁵ e Neath⁶, cidades nas quais trabalhou por seis anos, de 1838 a 1844, com seu outro irmão, o mais velho entre eles, William Wallace. As habilidades proporcionadas por esses ofícios, de certa forma o prepararam para seu futuro profissional como naturalista (Carmo, 2011, p. 54-55).

A agrimensura o introduziu na ciência da geologia, conhecimento indispensável e comum à época entre os agrimensores ou topógrafos, como era o caso de seu irmão William. Adquiriu, assim, grande familiaridade no reconhecimento dos mais diferentes tipos de fósseis, comumente encontrados no giz e cascalho das regiões dessas cidades (Raby, 2001, p.15).

O seu trabalho como agrimensor levou-o a percorrer diferentes regiões, e nessas oportunidades ele começou a desenhar e estudar, por conta própria, as plantas de cada uma

² Segundo Wallace, o *Hall of Science*, era àquela época, uma espécie de Instituto de Mecânica Avançada, em Londres. Os trabalhadores dessa área de ofício reuniam-se semanalmente, para aprimorar técnicas de serviços e, principalmente, para estudar novos ideais políticos propostos por Robert Owen (1771-1858), fundador, nas palavras de Wallace, do movimento socialista na Inglaterra (Wallace, 1905, p. 88-89).

³ O princípio secularista baseava-se, segundo Wallace, no conceito que se deveria observar na sociedade, a ausência de envolvimento religioso em assuntos governamentais, bem como ausência de envolvimento do governo nos assuntos religiosos (Wallace, 1905, p. 89).

⁴ A agrimensura era realizada pelo agrimensor ou topógrafo, *surveyor*, em inglês, que no século XIX, fazia o levantamento do tipo de solo, relevo e várias outras medições nos terrenos para uma dada construção (*Dictionary of the English Language*, Johnson, Samuel & Walker, John, 1828, p. 719).

⁵ Bedfordshire, condado situado na região Leste da Inglaterra.

⁶ Neath, cidade situada no Sul da Inglaterra.

delas, estudando também sua diversidade taxonômica. O seu interesse pelos assuntos da botânica, levou-o também a desenvolver um herbário particular.

Nesses estudos, consultou diversas obras, especialmente as publicações da *Society for the Diffusion of Usefull Information*⁷ e o livro sobre botânica de John Lindley (1799-1865) *Elements of Botany* foram os mais consultados para o estudo das plantas. (Wallace, 1905, p. 193-194). Nessa época ele também leu *Principles of Geology* de Charles Lyell (1797-1875), *Sillurian System* de Roderick Murchison (1792-1871), *Essay on the principle of population* de Thomas Malthus (1766-1834), *Vestiges of the Natural History of Creation* de Robert Chambers (1802-1871). O livro *Personal Narrative of Travels in South America*, de Alexander von Humboldt (1769-1859), segundo Wallace, despertou seu desejo em conhecer os trópicos (Wallace, 1905, p. 232; Brooks, 1984, p. 3).

No final de 1843, os trabalhos contratados de agrimensura com seu irmão William, nas cidades de Bedfordshire e Neath, nas áreas em que se construiria uma ferrovia haviam terminado, o que fez Wallace retornar para Londres em busca de um novo emprego. Inscreveu-se em uma agência escolar, para a vaga de professor na cidade Leicester⁸. Foi aprovado em todos os protocolos exigidos para o cargo e, no início de 1844, mudou-se para essa cidade, onde lecionou inglês, aritmética, agrimensura e desenho elementar por aproximadamente um ano e meio na *Collegiate School* (Carmo, 2011, p. 56; Fichman, 2004, p. 16).

Na biblioteca da cidade de Leicester, no final de 1844, Wallace conheceu Henry Walter Bates (1825-1892). Bates trabalhava em uma fábrica de meias, e assim como Wallace, deixara a escola ao completar 14 anos para auxiliar na renda familiar. Bates era um naturalista autodidata, muito interessado em insetos. Foi a partir deste e de muitos outros encontros que esses amigos tiveram que nasceu o interesse de Wallace pela entomologia. Wallace tornou-se também, coletor de vários insetos, principalmente, besouros e borboletas encontrados nas redondezas de Leicester. A amizade entre esses dois naturalistas perdurou até a morte de Bates, quase meio século depois (Ferreira, 1990, p.18).

Em meados de 1845, Wallace pediu demissão da *Collegiate School* e deixou Leicester, para cuidar do funeral e dos negócios de seu irmão William que acabara de falecer, na cidade de Neath. Wallace e Bates continuaram a manter contato por meio de cartas. A

⁷ As publicações dessa sociedade descreviam de forma concisa os elementos estruturais e as ordens mais comuns das plantas britânicas (Brooks, 1984, p. 1).

⁸ Situada ao Norte de Londres, Leicester já era àquela época, uma cidade industrial, ainda que pequena (Wallace, 1905, p. 230).

correspondência⁹ trocada entre eles, nos dois anos seguintes, documentou o interesse que ambos possuíam sobre a diversidade dos seres vivos (Fichman, 2004, p. 66-67). Essa discussão sobre a diversidade dos seres vivos encontra-se nos artigos e livros, já citados, que Wallace lera.

Nessa época, outro material, que também fez parte da sua leitura sobre o assunto, foi o *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world, under the command of Capt. Fitz Roy*, de Charles Robert Darwin¹⁰ (1809-1882). Wallace interessou-se muito por esse livro, relendo-o três vezes (Wallace, 1905, p. 256). Nesse livro, Darwin descreveu suas pesquisas sobre geologia e a história natural dos países visitados pelo *H.M.S. Beagle*, entre 1831-1836. Em uma seção sobre os pássaros das ilhas Galápagos, comentou pela primeira vez o problema da origem das espécies (McKinney, 1972, p. 5; Ferreira, 1990, p. 20).

Durante sua permanência em Neath, Wallace continuou a coletar besouros e borboletas, aprimorando técnicas de preservação e fixação desses animais. Em 1847, desistiu de assumir os negócios do falecido irmão, principalmente por não concordar em recolher tributos de agricultores pobres da região. Para se manter financeiramente, começou a dar palestras sobre física elementar no Instituto Mecânico da cidade (Fichman, 2004, p. 19-20).

Nessa época, Wallace já apresentava grande interesse em conhecer os “trópicos e mudar os rumos de sua vida” (Wallace, 1905, p. 256-257). Organizou, então, seus negócios para que esse “desejo” pudesse se concretizar. Entrou em contato com Edward Doubleday (1811-1849), entomologista do Museu Britânico (Londres), que o incentivou a viajar para a região amazônica, considerando a facilidade em recuperar os gastos da viagem com a venda de espécimes aos colecionadores ingleses. Já familiarizado com o ofício de coleta e preservação de insetos, Wallace decidiu viajar, no início de 1848, para os trópicos, assumindo a profissão de coletor de espécimes (Wallace, 1905, p. 262).

Convidou para essa viagem, seu amigo Bates, o qual aceitou. Decidiram, então, viajar para a Amazônia¹¹, no Brasil. Para financiar essa viagem, os dois naturalistas se propuseram a

⁹ A correspondência trocada entre Wallace e Bates parece ter sido regular. As cartas preservadas entre os familiares de ambos dá uma ideia dessa regularidade. Por exemplo, a correspondência de 9 de novembro de 1845, onde Wallace perguntou a Bates se ele havia lido os *Vestiges of the Natural History of Creation*, de Robert Chambers (1802-1871). Numa carta, datada de 11 de abril de 1846, Wallace pareceu responder com alegria a Bates, ao saber que assim como ele, o amigo também havia apreciado o livro de Charles Lyell (1797-1875), *Principles of Geology* (Brooks, 1984, p. 7-13; Fichman, 2004, p. 66-67).

¹⁰ Wallace leu a 2ª edição, de 1845. As leituras desse livro, segundo ele, também contribuíram no desejo de conhecer os trópicos (Wallace, 1905, p. 256).

¹¹ Wallace e Bates escolheram a Amazônia, entre tantas outras regiões tropicais conhecidas, ao que parece por dois motivos: um deles pela sugestão do próprio entomologista do Museu Britânico, Edward Doubleday; outro,

coletar espécimes das mais variadas ordens e famílias de insetos, além de espécimes de outros animais, como aves, macacos, peixes. Com a ajuda de um agente¹² na Inglaterra, venderiam aos colecionadores ingleses as duplicatas, mantendo uma coleção particular para estudos posteriores. A venda desses espécimes e pequenos empréstimos familiares mantiveram financeiramente os dois naturalistas no Brasil (Fichman, 2004, p. 22-23).

1.2 A viagem para a Amazônia

Durante os primeiros dois anos no Brasil (de 1848 a 1850), Wallace e Bates trabalharam juntos na região do baixo Rio Amazonas entre Belém e Santarém, incluindo o Rio Tocantins. Coletaram e enviaram para a Inglaterra, nesse período, cerca de 1300 espécies de insetos, entre eles, principalmente, borboletas e besouros. Porém, no início de 1850, resolveram trabalhar separadamente em diferentes regiões do Rio Amazonas. Bates foi explorar o Rio Solimões e Wallace decidiu subir o Rio Negro. A ideia principal era ampliar a área de coleta e estudo dos seres vivos desses ambientes (Brooks, 1984, p. 22; Marchant, 1916, p. 28).

Na Amazônia, Wallace manteve contato direto com a grande diversidade das florestas tropicais, com povos indígenas e muitos habitantes das vilas e fazendas que visitou. Nos quatro anos que permaneceu no Brasil (1848-1852), Wallace coletou, estudou, desenhou e investigou os hábitos, morfologia e distribuição territorial de uma grande variedade de espécies animais e vegetais, entre elas, aves, peixes, pássaros, macacos, borboletas, besouros e palmeiras – estas últimas, constituem o tema, base para a elaboração da sequência didática, parte empírica da presente pesquisa, conforme apresentado na Introdução.

Esses estudos na região amazônica contribuíram para que Wallace se tornasse um exímio observador, coletor, colecionador e, posteriormente, teorizador (Carmo, 2011, p. 65).

Entre os anos de 1850 a 1852, Wallace manteve no Brasil uma extensa coleção das variedades animais e vegetais, obtida na expedição pelo Rio Amazonas e seus afluentes. Parte dessa coleção seria vendida na Inglaterra, posteriormente. A outra parte comporia seu acervo pessoal para seus estudos mais aprofundados quando retornasse à Inglaterra.

pela inspiração da leitura do livro *Voyage up the River Amazon*, do naturalista norte-americano, Willian H. Edwards (1822-1909), escrito logo após seu regresso da bacia amazônica, em 1847 (Brooks, 1984, p. 17-18; Fichman, 2004, p. 20-22).

¹² Os agentes de “História Natural” se encarregavam de receber e vender aos museus e colecionadores ingleses os espécimes “exóticos” vindos das mais diferentes regiões do planeta, com isso, de certa forma colaboraram para a divulgação e reconhecimento da diversidade da flora e fauna tropical (Fichman, 2004, p. 22).

Infelizmente, na viagem de retorno à Inglaterra, em julho de 1852, o navio em que viajava incendiou-se completamente. Wallace conseguiu escapar com vida, mas perdeu toda a coleção biológica angariada nos últimos dois anos. Salvaram-se seu diário e alguns desenhos de peixes¹³ e palmeiras (Wallace, 1905, p. 284; Marchant, 1916, p. 29; Fichman, 2004, p. 26).

Wallace escreveu sobre suas experiências (e aventuras) ao longo dos rios amazônicos assim que chegou à Inglaterra, publicando o livro *A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro*, em 1853, reeditado em 1889. Após essa obra, publicou também mais um livro: *Palm Trees of the Amazon and their uses*. Esse livro foi escrito com base nos desenhos de palmeiras salvos do incêndio e naufrágio, como já mencionado.

No período de 18 meses que se seguiram ao retorno do Brasil, Wallace também escreveu diversos artigos, em que discutiu os hábitos de muitos animais, as características botânicas de diversas plantas, a distribuição geográfica desses seres vivos, e a geologia da região amazônica. Foram desse período os seguintes artigos:

- “On the monkeys of the Amazon” (1852), publicado na *Zoological Society of London*;
- “On the Insects used for food by the Indians of the Amazon” (1853), publicado no *Entomological Society of London*;
- “On the Rio Negro” (1853), publicado na *Royal Geographical Society*;
- “On some fishes allied to *Gymnotus*” (1853), publicado na *Zoological Society of London*;
- “Some remarks on the habits of the *Hesperiidae*” (1853), publicado na edição de maio do *Zoologist*;
- “On the habits of the butterflies of the Amazon Valley” (1853), artigo apresentado pelo próprio Wallace, na condição de visitante na *Royal Entomological Society of London*.

1.3 A viagem para a Malásia

Em 1854, Wallace iniciou nova viagem, pela qual é, em geral, mais conhecido. Dessa vez, escolheu percorrer o Sudoeste da Ásia, mais particularmente o Arquipélago Malaio, como novo destino de seu trabalho como naturalista e coletor de espécies. Wallace permaneceu no Arquipélago Malaio oito anos. Ele analisou os caracteres geográficos, zoológicos e étnicos de diversas ilhas, entre elas, Ternate, Bornéu, Java, Sumatra, Timor, Sula, Molucas, Cingapura, Nova Guiné, Celebes, Buru e um sem número de ilhas menores presentes na região; coletou

¹³ Os desenhos dos peixes salvos do naufrágio foram objeto de publicação do livro “Peixes do Rio Negro: Alfred Russel Wallace (1850-1852)”, de Monica de Toledo-Piza Ragazzo, de 2002.

mais de 125.000 espécies, escreveu cerca de 38 artigos, além de cartas para diversas revistas de História Natural na Inglaterra (Wallace, 1869, p. 11-13).

Nesse período ele formulou as ideias que se tornaram a base da sua teoria evolutiva dos seres vivos por seleção natural, publicadas nos artigos *On the law which has regulated the introduction of new species*, de 1855 e *On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type*, de 1858 (Brooks, 1984, p. 62-70; Raby, 2001; Fichman, 2004, p. 30; Carmo, 2011, p. 66-69).

Esses dois artigos tiveram grande relevância em sua carreira e em seus estudos sobre os processos evolutivos e distribuição geográfica dos seres vivos. O artigo de 1858 foi enviado por carta a Charles Darwin. Esse artigo impressionou Darwin pela semelhança entre suas próprias ideias e as de Wallace sobre seleção da sobrevivência dos seres vivos mais aptos. O episódio, bem conhecido na historiografia, ocasionou a sua apresentação, juntamente com artigo de Darwin, na *Linnean Society* de Londres, em 1858 (Brooks, 1984; Raby, 2001; Fichman, 2004, p. 35-36).

A viagem de Wallace ao Arquipélago Malaio proporcionou ainda, a publicação¹⁴ de *The Malay Archipelago: the land of the Orang-utan, and the Bird of Paradise*, em 1869, o qual dedicou a Darwin. Embora o livro apresentasse amplas descrições sobre a história natural das ilhas malaias, o último capítulo, “The Races of Man in the Malay Archipelago”, foi muito discutido pela comunidade científica vitoriana. Além disso, o tema específico da espécie humana foi uma longa e duradoura discussão de sua vida e carreira (Brooks, 1984, p. 63-70; Fichman, 2004, p. 35-43).

1.4 A carreira desenvolvida na Inglaterra

De volta à Inglaterra, em 1862, Wallace manteve intenso ritmo de pesquisador, trabalhando no levantamento biológico das coleções enviadas do Arquipélago Malaio, estudando-as, interpretando-as e analisando-as sob a óptica do conhecimento adquirido e trabalho realizado em suas viagens.

Em janeiro de 1862 apresentou na *Royal Geographical Society* de Londres, um trabalho intitulado “On the Trade of the Eastern Archipelago with New Guinea and its Islands”, sobre

¹⁴ O livro *Malay Archipelago: the land of the Orang-utan, and the Bird of Paradise*, foi editado doze vezes e traduzido para diversos idiomas, inclusive para o português (Carmo, 2006, p. 28).

a geografia física da região do Arquipélago Malaio. Nesse trabalho, também apresentou um estudo de mapeamento e delimitação geográfica das espécies animais nas ilhas malaias, representando suas fronteiras através de uma única linha, que ficou conhecida posteriormente como a “linha de Wallace”¹⁵ (Camerine, 1993, p. 700; Carmo, 2011, p. 66). A figura 1, abaixo, reproduz o mapa que Wallace apresentou na *Royal Geographical Society*:

Figura 1 - "Wallace's Line"

Fonte: Oriental region map, *The Geographical Distribution of Animals* (1876), by Alfred Russel Wallace.

Nas duas décadas seguintes ao seu retorno à Inglaterra, o prestígio científico de Wallace cresceu rapidamente. Foi eleito presidente da *Royal Entomological Society of London* (1870-1872), auxiliando Bates, que retornara do Brasil em 1859, a fundamentar as ideias sobre mimetismo¹⁶. Wallace não se restringiu somente à classificação de insetos, mas também à de pássaros, sendo que seu estudo dos espécimes coletados contribuiu para a compreensão da História Natural do Oriente e do processo evolutivo em geral (Camerine, 1996, p. 44; Rayher, 1996, p. 161).

¹⁵ A “linha de Wallace” representa a concepção biogeográfica da região Oriental, por Wallace. Ele descreveu suas ideias no livro, *The Geographical Distribution of Animals*, de 1876.

¹⁶ Wallace, em sua viagem ao Arquipélago Malaio, interessou-se bastante pelo mimetismo e polimorfismo dos insetos. Estudava todo tipo de variação nos insetos, como diferenças de tamanho, forma e cor, percebendo que eram padrões característicos em determinados insetos de certas localidades das ilhas. (...) “Em todas as partes do mundo, há certos insetos que, a partir de um cheiro desagradável ou sabor, raramente são atacados ou devorados pelos inimigos. Tais grupos são considerados “protegidos”, e eles têm cores, quase sempre, distintas e notáveis. No arquipélago malaio, há vários grupos de borboletas que têm este tipo de proteção” (Wallace, 1905, p. 401).

Alfred Wallace também foi presidente da *Biology Section of the British Association for the Advancement of Science* (BAAS [1876]). Nesse período, dois grandes trabalhos seus se destacaram, *The Geographical Distribution of Animals*, de 1876 e *Island Life* de 1880, onde Wallace abordou conhecimentos sobre zoogeografia evolutiva para explicar a variação, a distribuição e a dispersão de grandes grupos animais (Camerine, 1996, p. 45; Rayher, 1996, p. 161).

Sua discussão sobre a relevância em datar a idade do gelo¹⁷ foi extremamente importante, com ênfase na “interação e interdependência completa da natureza orgânica e inorgânica” (Wallace, 1905, p. 411-412). Seus últimos trabalhos na zoogeografia representaram resumos desses dois grandes livros, apresentando contribuições para a ciência moderna da biogeografia (Fichman, 2004, p. 47). Por sua contribuição nessas áreas, Wallace recebeu honrarias das sociedades científicas da época. Dentre elas está a “Medalha de Ordem ao Mérito” (Raby, 2001, p. 259-261; Carmo, 2011, p. 68).

Entre as décadas de 1870 a 1900, participou do movimento contra a vacinação compulsória humana na Inglaterra. Escreveu e apresentou, por exemplo, na *Royal Commission on Vaccination*, em 1890, extensos trabalhos de pesquisa estatística sobre a ineficácia da vacinação contra as doenças, principalmente a varíola. Wallace acreditava que sua “pesquisa realizada sobre a problemática da vacinação poderia influenciar tanto a comissão quanto a área médica a repensar as formas de elaboração e aplicação das vacinas” (Wallace, 1905, p. 357-359).

Alfred Russel Wallace faleceu em Broadstone¹⁸ em 07 de novembro de 1913. Em 01 de novembro de 1915 um medalhão com seu nome foi colocado na Abadia de Westminster (Fichman, 2004, p. 332-333; Carmo, 2011, p. 69).

Como apresentando aqui, o naturalista deixou um grande volume de publicações sob a forma de livros, artigos, resenhas críticas ou cartas relacionadas à História Natural. Porém, dedicou-se também a outros assuntos, tais como o Espiritualismo e a Política (Brooks, 1984; Fichman, 2004; Carmo, 2006, p. 30).

Esses temas indicam como a produção de Wallace foi ao mesmo tempo vasta e diversificada. Nesta apresentação de sua biografia científica, optou-se por detalhar apenas aqueles trabalhos mais diretamente relacionados com o assunto escolhido para a parte

¹⁷ Wallace escreveu em janeiro de 1867, um artigo sobre o assunto, chamado *Ice-Marks in North Wales*, publicado no *Quarterly Journal of Science*. Nesse artigo, ele deu explicações detalhadas de como as geleiras poderiam ter originado, principalmente por desgaste devido à pressão desigual, as bacias hidrográficas formadoras dos lagos da região norte do País de Gales (Wallace, 1905, p. 412).

¹⁸ Broadstone, cidade no Sudoeste da Inglaterra.

empírica da presente dissertação, o seu estudo das palmeiras, ao qual serão dedicados as duas últimas seções deste capítulo, iniciando-se com uma retomada mais detalhada de sua viagem pelos rios da região amazônica.

1.5 A viagem nos rios Amazonas e Negro

A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil foi muito importante para sua carreira como naturalista. Na Amazônia teve oportunidade de aprimorar e sistematizar o trabalho de coleta de espécies, o qual contribuiu para o desenvolvimento da função de naturalista que já esboçava desde que saiu da Inglaterra.

O desejo de conhecer os trópicos, como já mencionado, surgiu das leituras de narrativas de viajantes que fizera:

O ardente desejo de visitar uma região tropical, de contemplar a exuberância da vida animal e vegetal que se dizia ali existir, e de ver com meus próprios olhos todas as maravilhas cujo conhecimento, através da leitura das narrativas dos viajantes, tanto me deleitavam, foram os motivos que me induziram a desfazer os compromissos profissionais e os vínculos familiares, e partir para “longes terras onde impera o infinito estio”.

(Wallace, 1853 [1979], p. 11).

Wallace e Bates chegaram à cidade do Pará¹⁹, no dia 28 de maio de 1848, após um mês de viagem a bordo do navio *Mischief* (Travessura), com a finalidade de trabalharem como coletores autônomos de espécimes, como mencionado anteriormente. O plano consistia em fazer duas coleções desses espécimes, uma particular e outra para venda. Vender as duplicatas em Londres para pagar as despesas de estadia no Brasil, foi uma preocupação constante dos dois naturalistas, que precisavam garantir por si só a sua subsistência. Com as coleções, teriam material para investigar as afinidades que as espécies apresentavam, tema que interessava a ambos (Fichman, 2004, Raby, 2001; Brooks, 1984, p. 18; Bates, 1863 [1979], p. 11).

Samuel Stevens (1817-1899), o agenciador de história natural contratado por Wallace na Inglaterra, usou como estratégia para promover o interesse de possíveis clientes na compra das coleções, a publicação de trechos das cartas que Wallace enviava a ele numa seção de

¹⁹ Atualmente, Belém, no estado do Amazonas.

jornal muito lido por naturalistas ingleses àquela época, *Annals and Magazine of Natural History*. As cartas forneciam muitos dados interessantes relacionados com as coleções em si, bem como transmitiam alguns dos problemas que um colecionador profissional enfrentava (Brooks, 1984, p. 20).

A primeira coleção de espécimes enviada pelos naturalistas à Inglaterra foi feita em julho de 1848, após dois meses da chegada à Amazônia. Ela continha aproximadamente 1.300 espécies de insetos, sendo em média, 400 espécies de borboletas e 450 espécies de besouros. Todos coletados nas imediações da cidade do Pará. Os dois naturalistas exploraram, por dois anos, os arredores dessa cidade, o Rio Tocantins e o Rio Amazonas até a cidade de Barra (atualmente Manaus).

A partir de 1850, decidiram trabalhar separadamente para ampliar a área de coleta e estudo dos espécimes ao longo do Rio Amazonas. Bates encaminhou-se para o Rio Solimões; Wallace seguiu para o Rio Negro (Fichman, 2004, p. 25; Carmo, 2011, p. 60). Durante os dois anos subsequentes, Wallace subiu duas vezes o Rio Negro. A primeira viagem durou mais de um ano. A grande diversidade de espécies de borboletas, aves, macacos, peixes e palmeiras encontradas ao longo desse rio e seu afluente, o Rio Uaupés, o impressionou muito. Wallace relacionava a grande quantidade de chuvas e a elevada temperatura tropical como fatores que favoreciam a paisagem da região:

O vale do Rio Negro é superior a qualquer outra parte da Amazônia, sendo provavelmente a melhor área de todo o Brasil; em virtude de caracterizar-se seu clima pela inexistência de secas prolongadas. A bem da verdade, a inconstância do tempo durante todo o ano é aqui tão grande quanto na Inglaterra, mas é justamente essa característica climática que favorece a paisagem, concedendo-lhe o verde perene que ela ostenta. Em determinados trechos deste rio [Negro], são abundantes as tartarugas, os peixes-bois e todas as qualidades de peixes.

(Wallace, 1889 [1979], p. 210).

O alto do Rio Uaupés possuía numerosas cachoeiras, uma região que até então, não havia sido explorada por nenhum naturalista europeu. Wallace debilitado pela febre amarela e prevendo a riqueza de material que ali poderia ser coletado e estudado, desistiu de viajar até os Andes (uma ideia que apresentava desde os trabalhos conjuntos com Bates), e permaneceu explorando a região. Chegou às nascentes dos rios Negro e Orenoco, na Venezuela e pelo Rio Uaupés, também chegou até a Colômbia (Ragazzo, 2002, p. 13-14; Carmo, 2011, p. 62).

Wallace lamentou não ter em mãos instrumentos de medição para determinar com maior precisão o local dos rios Negro e Uaupés que se encontrava:

Estando agora numa região nunca antes visitada por viajantes europeus, quanto lamentei não dispor de instrumentos para determinar latitudes, longitudes e altitudes acima do nível do mar! As duas últimas medidas, então, não havia como verificar, em vista de ter-se quebrado meu termômetro que registrava o ponto de ebulição da água e ter-se perdido meu termômetro pequeno, sem que eu tivesse conseguido encontrar outro para substituí-lo.

(Wallace, 1889 [1979], p. 222).

Wallace desenhou o mapa dos rios Negro e Uaupés a partir de observações com uso de sextante, pelas anotações que conseguiu coletar de temperaturas de ebulição da água em diferentes locais dos rios e com base nas posições das cidades de Manaus e San Carlos, estimadas por outras pessoas, como por exemplo, Humboldt (Carmo, 2011, p. 63). O mapa inclui informações sobre as características da paisagem ao longo das margens dos rios, a posição das cachoeiras e tribos indígenas, e as localidades pelas quais passou durante sua subida e descida dos rios Negro e Uaupés. O mapa original foi doado a *Royal Geographical Society*, em 1853 (Ragazzo, 2002. p. 18-19; Carmo, 2011, p. 63-64).

Figura 3 – Representação de um peixe da família Characidae. **Fonte:** My life, Wallace, A. R., v. 1, 1905.

Figura 4 – Representação de um peixe da família Loricariidae. **Fonte:** My life, Wallace, A. R., v. 1, 1905

1.6 As palmeiras amazônicas

Enquanto esteve na Amazônia, Wallace priorizou a coleta de espécimes animais para a venda na Inglaterra, pois eram objetos mais fáceis de serem comercializados entre os colecionadores ingleses. Porém, seu antigo interesse pela Botânica manifestou-se nas muitas plantas da floresta que lhe chamaram atenção, principalmente, pelo porte que apresentavam e pelos usos que delas se fazia pela população local:

Entre as árvores, as mais curiosas são as que possuem amplas sapopemas ao redor de sua base²⁰. Algumas sapopemas são mais compridas do que altas (...). Com uma espessura que pode ir de seis polegadas a um pé, formam perfeitas muralhas lenhosas que às vezes se subdividem em duas ou três paredes mais finas, em ângulos retos umas com as outras, chegando mesmo a formar uma confortável cabana natural. (...) costuma-se aproveitá-las para fazer remos ou outros fins.

(Wallace, 1889 [1979], p. 30).

A quantidade e a exuberância de palmeiras nativas que encontrou em suas expedições ao longo dos rios amazônicos também despertaram seu interesse e curiosidade. O naturalista chegou a considerar as palmeiras a “característica mais marcante dos trópicos”:

Em todos os lugares também se elevam as graciosas palmeiras, verdadeiros habitantes dos trópicos, dos quais é a característica mais marcante. Eram abundantes em todos os lugares dos distritos que visitei e logo me interessei por elas, a partir de sua grande variedade de forma e beleza, como também dos muitos usos que lhes são aplicados.

(Wallace, 1853, p.v).

O seu interesse sobre as palmeiras, levou-o a escrever um pequeno livro sobre o tema. Os desenhos das palmeiras salvos do incêndio no navio *Helen* e do naufrágio em alto mar, quando Wallace regressava à Inglaterra, serviram de base para o livro – *Palm trees of Amazon and their uses*, que publicou em 1853, na Inglaterra (Fichman, 2004, p. 28).

²⁰ São árvores que apresentam raízes escora; são também chamadas de raízes tabulares que auxiliam a apoiar árvores de grande porte, como as que Wallace observou na floresta Amazônica.

No livro, além dos desenhos e descrições botânicas, registrou a distribuição geográfica dessas árvores e os usos de suas estruturas – folhas, frutos, sementes, caules, raízes – pelas diversas populações indígenas e habitantes locais que teve contato. Wallace baseou-se nas obras do botânico Carl von Martius²¹ (1794-1868) para determinar os gêneros, as espécies, algumas das características botânicas e a distribuição geográfica da maior parte das palmeiras que compõem seu livro (Wallace, 1853, p. v).

Wallace descreveu cerca de 50 espécies de palmeiras, das quais identificou 14 como novas para a comunidade científica da época. Ele também classificou a piassaba (figura 5), uma palmeira do gênero *Leopoldinia*, que foi identificado por Alexander von Humboldt em sua viagem pela América do Sul, entre 1799 e 1804. Wallace deu o nome de *Leopoldinia piassaba* a essa palmeira (Brooks, 1984, p. 45-46).

Figura 4 - Representação da palmeira *Leopoldinia piassaba*.
Fonte: *Palm trees of Amazon and their uses*, Wallace, A. R., 1853, p. 16.

²¹ Martius identificou e classificou diversas palmeiras quando viajou ao Brasil, para estudar a flora brasileira, principalmente a da região amazônica, entre 1817 e 1820 (Martius, 1829 [1996]).

Os esboços que Wallace desenhou das palmeiras foram considerados bastante precisos pelos botânicos ingleses da época, sendo até hoje citados na literatura botânica sobre palmeiras (McKinney, 2007, p. 2579).

Assim também foram considerados os detalhes das descrições que fez dos usos das várias partes das palmeiras pelas populações indígenas das tribos e moradores das vilas que visitou em sua expedição, contribuindo para o conhecimento antropológico da região (Brooks, 1984, p. 52-53). Um exemplo disso, pode ser observado abaixo, em trecho do livro no qual descreveu a impressão que teve ao experimentar o suco de açaí. Na sequência, o desenho que fez dessa palmeira (figura 5):

Garotas negras e índias podem ser constantemente vistas andando com pequenos potes de barro na cabeça, gritando de tempos em tempos Assaí-----í. Se você chamar uma dessas moças morenas, ela descera o pote e você o verá cheio de um líquido espesso e cremoso de cor ameixa. Por centavos, você enche um copo, adiciona um pouco de açúcar e sentirá um peculiar sabor de noz líquida, que você pode não achar grande coisa no início; mas se você repetir essa experiência algumas vezes, você vai inevitavelmente tornar-se tão apaixonado por ela, a ponto de considerar o “Assaí” um dos maiores luxos produzidos no local. É também apreciado com farinha, substituindo-se o pão preparado com raiz de mandioca, com ou sem açúcar, de acordo com o gosto do consumidor.

(Wallace, 1853, p. 24-25).

Figura 5 – Representação da palmeira *Euterpe oleracea* (produtora do açaí).
Fonte: *Palm trees of Amazon and their uses*, Wallace, A. R., 1853, p. 22-23.

O volume de trabalho produzido por Wallace durante os anos em que permaneceu na Amazônia é muito grande, como já mencionado nesta pesquisa. Esse trabalho colaborou de forma direta para o amadurecimento de suas habilidades como observador, coletor, colecionador e, posteriormente como teorizador (Carmo, 2011, p. 65).

Algumas das palmeiras estudadas e desenhadas por Wallace foram utilizadas nesta pesquisa como referenciais em uma sequência didática para o estudo da classificação biológica e filogenia dos seres vivos em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Estado de São Paulo. A descrição da sequência didática e os dados obtidos em sua aplicação encontram-se nos capítulos 4 e 5 desta dissertação.

Os estudos naturalísticos de Alfred Russel Wallace na Amazônia estão inseridos no contexto das viagens de exploração do século XIX. Ele fez parte de um grande número de naturalistas viajantes, que se “aventuraram” a pesquisar a história natural fora dos limites de suas cidades ou países. Para Wallace, o trabalho como coletor poderia manter o trabalho como naturalista, oferecendo as condições financeiras necessárias a isso (Fichman, 2004, p. 23).

Mas, afinal, o que faziam e como se preparavam os naturalistas viajantes?

Na tentativa de responder essa pergunta, apresentamos no próximo capítulo, um panorama geral do trabalho dos naturalistas viajantes, conectando Wallace a essa função.

2. OS NATURALISTAS VIAJANTES DO SÉCULO XIX

O naturalista-viajante é aquele que nos séculos XVIII e XIX dedicava-se ao estudo da história natural, ou seja, da natureza, compreendendo os astros, o ar, os animais, os vegetais e minerais da superfície e da profundidade da terra em terras longínquas...

(Miriam L. Moreira Leite, 1995, p. 18).

As primeiras décadas do século XIX, segundo estudos de Nelson Papavero marcaram o início da exploração científica intensiva, profissionalizada, do “Novo Mundo” (Papavero, 1971, p. 112). No caso do Brasil, a entrada de pesquisadores foi retardada pela política exclusivista de Portugal. Porém, a fuga da família real portuguesa para o Brasil em 1808, devido à aproximação dos exércitos napoleônicos, provocou, como consequências imediatas, a abertura dos portos e a vinda de considerável corpo diplomático, abrindo o território a pesquisadores europeus (Vanzolini, 1996, p. 192).

Entre os diferentes territórios brasileiros, a Amazônia sempre despertou o interesse de muitas pessoas ligadas à ciência. Desde as primeiras décadas do século XVIII, europeus cruzaram o Oceano Atlântico para conhecer e estudar a geografia, a flora, a fauna e os modos de ser e de viver dos povos da América do Sul, em particular, dessa floresta tropical (Belluzzo, 1994).

Numerosas informações foram produzidas e divulgadas no “Velho Mundo”, principalmente do contato do europeu com uma realidade nova e diferente que se mostrava no “Novo Mundo”. Essas informações acabaram por inspirar, uma grande sucessão de expedições na Amazônia (Ferreira, 2004, p. 64).

As peculiaridades dessa floresta tropical, que, até hoje, abriga uma enorme diversidade de espécies de mamíferos, aves, répteis, peixes, insetos, plantas e diversos povos nativos cuja sobrevivência depende desses recursos, promoveram entre os europeus que visitaram a Amazônia, vastas representações, muitas vezes paradoxais, sobre a vida nessa parte do Brasil (Gerbi, 1996).

Para Belluzzo (1996), de uma maneira geral, as primeiras imagens das terras brasileiras correspondiam a duas situações. Uma, que mostrava a projeção sobre o desconhecido, os símbolos e mitos, os contos maravilhosos e as fábulas. Outra, derivada da observação direta e do cálculo, proporcionaram descrições geográficas na forma cartográfica, de cartas náuticas a roteiros de conquista, pelos quais “se definiam regiões e limites entre terra e mar, e nas quais a representação é um meio de orientar a ação” (Belluzzo, 1996, p. 10).

Este capítulo busca discutir, sem a pretensão de esgotar, algumas das muitas motivações que impeliram os naturalistas do século XIX a cruzarem os oceanos em viagens para terras tão distantes de sua origem natal. Buscou-se apresentar alguns aspectos sociais, econômicos e culturais que interferiram na formação dos naturalistas, o tipo de trabalho que realizavam, assim como a importância desses profissionais para a sociedade europeia da época.

O inglês, Alfred Russel Wallace (1823-1913), personagem tema desta pesquisa, foi um desses naturalistas. Como exposto no capítulo 1, ele esteve no Brasil, região amazônica, em companhia de outro naturalista inglês, Henry Walter Bates (1825-1892), entre os anos de 1848 e 1852. Eles observaram, coletaram e remeteram para a Inglaterra, milhares de espécimes de vegetais e animais, que seriam estudados com o objetivo de investigar as afinidades que as espécies apresentavam (Fichman, 2004, p. 20; Raby, 2001, p. 15; Brooks, p. 18).

Wallace realizou, a partir de sua viagem ao Brasil, importantes contribuições ao estudo da distribuição geográfica dos seres vivos. Ficou mais conhecido pela comunidade científica europeia, no entanto, por seus trabalhos subsequentes, relacionados à seleção natural, realizados de forma independente e simultânea a Charles Robert Darwin (1809-1882).

A abordagem deste capítulo inicia-se pela apresentação de dois contextos históricos que se imbricam e se articulam duplamente, no plano geográfico e cronológico. No plano geográfico ou geo-político, importa examinar o contexto europeu e o contexto Portugal-Brasil. Esse plano implica necessariamente a outra dimensão, cronológica, que precisa ser ampliada, recuando para o contexto histórico do final do século XVIII que engendrou as viagens naturalísticas do século XIX como a viagem de Wallace pela Amazônia.

Buscou-se entre esses contextos as finalidades de tais viagens, investigando sob quais âmbitos elas inseriam-se: econômico, estratégico-político, puramente científico, ou uma mistura deles? Que importância os naturalistas-viajantes tiveram para as nações europeias? Afinal, a América, a Ásia e a África, constituíram-se em verdadeiros “laboratórios de prática científica”, dado o volume de trabalhos desenvolvidos pelos naturalistas-viajantes, notadamente os do século XIX.

2.1 A Europa dos naturalistas viajantes

As décadas finais do século XVIII foram marcadas, segundo estudo de Mary Louise Pratt (1991), pela última grande fase marítima da exploração europeia²². Com isso, as explorações do início do século XIX, tiveram como um dos objetivos o estudo das “terras adentro”, ou seja, das regiões internas dos continentes americanos, africanos e asiáticos, “descobertos” nas viagens ultramarinas dos séculos anteriores. A descrição e exploração do interior do continente constituíram grande importância para o processo expansionista europeu (Pratt, 1991, p. 151-152).

A característica dessa mudança no foco das expedições pode estar associada ao momento econômico para explorações terrestres. À medida que a industrialização acelerava a produção, na Europa intensificava-se a demanda por mercados e matérias-primas. O contexto econômico europeu movimentava-se em direção a uma enorme apropriação e transformação do planeta (Hobsbawm, p. 69, 2011; Pratt, p. 153, 1991).

Além disso, infiltrava-se na sociedade europeia o absolutismo ilustrado, caracterizado por uma ruptura, inicialmente parcial, com a tradição medieval, acolhendo algumas das ideias do Iluminismo. Foi um período de transição entre o universo decadente feudal da época ao capitalismo que se projetava, marcando a sociedade do final do século XVIII. Os ideais iluministas faziam-se mesmo que timidamente presentes em alguns governos monárquicos como os da Prússia, Áustria, Alemanha, Itália, Portugal e Espanha (Prestes, 1997, p. 69).

Em relação às ciências os ideais iluministas tendiam à exaltação de “universalidade” da constituição e apropriação do conhecimento. Sem distinção de nação, o desenvolvimento das ciências e das artes deveria ser uma atividade favorável ao bem de todos (Kury, 2008, p. 254). Parecia crescente e irreversível a internacionalização das práticas científicas. A partir de um contexto socioeconômico mais amplo, possibilitou-se para além das camadas sociais superiores, acesso aos meios de difusão culturais e científicos à população em geral (Martins, Luciana, 2001, p. 49).

Sob o espírito do Iluminismo, os trópicos foram se tornando algo diferente para os europeus. Pode-se falar assim, em relação às expedições científicas europeias, de uma

²² As explorações de James Cook (1728-1779) e Louis Antoine de Bougainville (1729-1811) pelo Pacífico em 1760 e 1770 marcaram a última grande fase marítima da exploração europeia. Cook descobriu e desenhou os mapas das costas do último continente por delinear: a Austrália. Na Europa, no final do século XVIII, passou-se a dar ênfase à exploração interior, possivelmente pela primeira vez desde a conquista do Peru e da procura do Eldorado. Em um prefácio, Humboldt registra esse momento de mudança: "Não é navegando ao longo da costa que podemos descobrir o caminho das cordilheiras e sua constituição geológica, seu clima" (Pratt, 1991, p. 151-152).

combinação de elementos científicos cosmopolitas e nacionalistas. Empregando-se de forma bastante cuidadosa o termo “cosmopolita”, pois eram poucas as nações que participavam da dinâmica internacionalista nesse período. Identificava-se uma hierarquia polarizada dos centros científicos²³; enquanto Londres e Paris exerciam influência na Europa, outros, como Copenhague (na Dinamarca) e Uppsala (na Suécia), influenciaram um âmbito mais nacional (Martins, Luciana, 2001, p. 41).

Essa hierarquia polarizada variava também de acordo com a especialização desses centros de excelência, por exemplo, Carl von Linné, ou Lineu (1707-1778), médico, botânico naturalista e professor da Universidade de Uppsala, na Suécia, estabeleceu uma das mais sólidas e importantes redes científicas do século XVIII. A ciência lineana, caracterizada pela sistematização da nomenclatura binomial, proposição do sistema sexual para a classificação dos vegetais e pelas preocupações filosóficas, deixou marcas duradouras na história natural europeia (Kury, 2008, p. 73-74). A Suécia, em relação a essa “ciência”, era o centro de excelência na Europa.

As expedições dos naturalistas entre os séculos XVIII e XIX não configuravam total desconhecimento anterior dos trópicos (Knight, 2001, p. 811). Imagens e relatos dessa região circulavam na Europa desde as primeiras viagens do Renascimento. Atraídos inicialmente pela imagem pujante da paisagem tropical, a região apresentava-se ora como local de exploração de riquezas naturais, ora como modelo iconográfico aos artistas viajantes, ora como ambiente *in vivo* de estudo da história natural que aprendiam nos centros acadêmicos (Kury, 2001, p. 865).

Nesse sentido, podemos estabelecer até que ponto essa “imagem pujante dos trópicos” foi relevante na escolha do Brasil por Wallace e Bates. Os trópicos acenavam com a promessa de uma riqueza de coleções exóticas, em face do grande número de espécies encontradas, porém, “sua exuberância e proliferação também minavam a ordem natural estabelecida, oferecendo um desafio a jovens naturalistas” (Martins, Luciana, 2001, p. 104). Assim, nos parece que Wallace e Bates decidiram pela viagem à região amazônica do Brasil, confiando

²³ Para uma melhor reflexão dessa polarização e disputa por reconhecimento como centro de excelência acadêmico, destacamos um fragmento do artigo de Lorelai B. Kury que discute essa situação: “O período das guerras napoleônicas (1803-1815) caracterizou-se por uma disputa simbólica entre França e Inglaterra pela hegemonia científica e pela riqueza de suas coleções. O Estado britânico nunca investira tanto em aquisições para seus museus. As disputas por antiguidades, principalmente provenientes do Egito e da Grécia, tiveram como resultado o esplêndido acervo que se conserva até hoje no *Louvre* e no *British Museum*. Estátuas, múmias, vasos, joias e demais objetos de civilizações extintas juntavam-se às impressionantes coleções de história natural, provenientes de expedições militares, viagens científicas, envios de diplomatas e funcionários, doações e compras oriundas dos quatro cantos do planeta” (Kury, 2008, p. 251).

em sua “exótica riqueza de espécies” principalmente pelas leituras de expedições anteriores realizadas por outros naturalistas, como foi exposto no capítulo 1 desta dissertação.

Wallace, em sua autobiografia, descreveu a importância da leitura de obras de naturalistas-viajantes, entre elas, as de Alexander von Humboldt (1769-1859) e a leitura de *A Voyage up the Amazon*, do naturalista estadunidense W. H. Edwards, de 1847, como fundamentais na escolha pelo Brasil.

Em relação ao livro de Edwards, segundo palavras de Wallace, o autor descreveu minuciosamente “a beleza e a grandiosidade da vegetação tropical, assim como a gentileza e a hospitalidade do povo brasileiro com os estrangeiros, especialmente com os ingleses e mercadores americanos no Pará” (Wallace, 1905, p. 264). Essas informações foram levadas em consideração pelos dois naturalistas que desconheciam o ambiente brasileiro. Não por acaso, Wallace e Bates encontraram-se com Edwards, em Londres, um pouco antes de embarcarem para o Brasil, em 1848.

Nesse encontro, Edwards encorajou ainda mais a viagem dos dois naturalistas, entregando-lhes cartas de apresentação aos amigos que fizera no Pará. Wallace e Bates, ainda estabeleceram contato com o entomologista inglês, Edward Doubleday (1811-1849), responsável pelas borboletas remetidas ao *British Museum*, desde 1839. Doubleday informou aos naturalistas que a região norte do Brasil era pouco conhecida, podendo ser uma área de grande interesse na coleta e identificação de novas espécies de borboletas (Wallace, 1905, p. 264).

A maior preocupação dos jovens naturalistas era conseguir uma coleção de espécimes de seres vivos, grande o suficiente, para poderem vender as duplicatas aos colecionadores ingleses, saldando assim as dívidas de viagem e hospedagem no Brasil. Com o restante da coleção, tinham como objetivo seu estudo, na Inglaterra, tentando reconhecer as afinidades que muitas das espécies, principalmente de borboletas, apresentavam (Wallace, 1905, p. 265).

Essas informações, descritas na autobiografia de Wallace, parecem corroborar o contexto histórico firmado no imaginário europeu das inúmeras espécies de seres vivos compondo as riquezas naturais “infinitáveis” encontradas na região tropical. Algumas espécies de interesse econômico poderiam ser transportadas para a Europa, desde que devidamente aclimatadas (especialmente de culturas comerciais como açúcar, café, algodão,

borracha, cochonilha); outras, conservadas para exposição em museus e nos gabinetes particulares de colecionadores europeus²⁴.

Porém, não era simples e tão pouco neutra a tarefa de registrar a paisagem e os seres vivos de lugares distantes. Na virada do século XIX, período em que exploração, ciência e arte encontravam-se muito relacionadas, os viajantes – fossem eles navegantes, naturalistas ou artistas – precisavam articular uma série de questões que iam além do estrito ofício para o qual estavam treinados:

Distância era um primeiro obstáculo a ser transposto. Nesse sentido, emergem questões relativas à patronagem, ou melhor, à proveniência dos recursos necessários para que os viajantes dispusessem de tempo e meios para percorrer e documentar paisagens longínquas. Como legitimar cientificamente o conhecimento adquirido – visto e experienciado – durante a viagem era outra ansiedade comum aos viajantes. (...) Além disso, numa sociedade onde o conhecimento científico e os preceitos religiosos alimentavam-se mutuamente, era preciso ter cautela na divulgação de imagens que pudessem contrariar os dogmas estabelecidos.

(Martins, Luciana, 2001, p. 39-40).

A experiência do naturalista do século XIX era dada *in loco* e era fundamental a essa tarefa, mesmo com as dificuldades já apontadas, o registro de dados tanto sobre o conteúdo de um ser vivo quanto do contexto de sua coleta ou captura. Apesar dos manuais de instrução²⁵, de ampla divulgação entre os naturalistas-viajantes, enfatizar essa importância, essas recomendações eram constantemente negligenciadas (Pataca, 2011, p. 131; Martins, Luciana, 2001, p. 115). Colocar em prática essas recomendações não era tarefa trivial.

²⁴ Lorelai Kury, ainda complementa: “A aquisição de espécimes para compor as coleções particulares e mesmo as de exibição pública configurava-se, em sua maioria, como verdadeiras “batalhas científicas” travadas nas mais variadas arenas. Disputavam-se desde a exibição dos acervos para as populações europeias até a publicação de memórias dirigidas a especialistas. Herbários, sementes, desenhos, listas de remessas, animais empalhados, peles, esqueletos, bichos conservados em álcool e uma enorme profusão de objetos científicos estavam à disposição dos naturalistas vinculados às instituições e de alguns discípulos e colegas admitidos naqueles verdadeiros templos dedicados aos estudos da natureza” (Kury, 2008, p. 252).

²⁵ Os manuais de instrução destinados a auxiliar o trabalho de “campo” dos naturalistas eram empregados desde o século XVII, variação dos manuscritos *ars peregrinandi*. Esses manuscritos foram muito utilizados, na época, pelos cavaleiros norte-europeus que, em determinadas estações do ano, migravam para as regiões quentes do Mediterrâneo em busca de “aventuras”. Investigavam o ambiente, sua história, sua paisagem, e com o tempo, tornou-se uma busca científica. Ao longo do século XVIII, a produção de manuais de instrução sofreria ampliações e mudança de formatos. Em 1759, Eric Anders Nordblad (1739-1810), orientando de Lineu na Universidade de Uppsala, defendeu a tese *Instructio peregrinatoris*, dando origem a uma nova geração de manuais gerais que se pretendiam científicos (Pereira & Cruz, 2012, p. 117-118). Esse manual integrava o grande projeto lineano de taxonomia e de aclimação universais.

Wallace, em consonância a muitos naturalistas da época, tinha um método de trabalho bastante próximo ao das instruções contidas nos manuais de investigação em “campo”. Ele mantinha um diário²⁶ em que relatava informações sobre os vegetais e animais que coletava ou observava. Ele preocupava-se em descrever detalhadamente essas informações, relacionadas às características do ser vivo tais como cor, forma e hábitos de sobrevivência e alimentação, e informações sobre a sua localização no ambiente e aspectos de seu hábitat natural.

Essa prática detalhista, que tanto Wallace sentia falta nas descrições de outros naturalistas contemporâneos, o diferenciava em relação a eles e contribuiu enormemente para que ele pudesse traçar a distribuição geográfica dos seres vivos nos mais diferentes ambientes.

Moreira Leite (1995), em pesquisas referentes ao trabalho de naturalistas europeus e americanos que estiveram no Brasil ao longo do século XIX, apresentou uma ampla rede de articulação entre as diferentes obras publicadas e conhecidas no meio das academias de ciências e museus. Essa articulação de trabalhos muitas vezes era expressa sob as formas de correspondência sistemática, dedicatórias em trabalhos que revelavam filiação teórica de seus autores, assim como citações dos trabalhos dos naturalistas em terras brasileiras nos encontros das academias científicas europeias, por exemplo (Moreira Leite, 1995, p. 10).

Em relação às condições das viagens, acolhimento pela população, contratação de auxiliares locais e desenvolvimento do trabalho dos naturalistas-viajantes no decorrer do século XIX, Moreira Leite (1995) propôs um quadro das condições de trabalho desses profissionais, baseado principalmente em informações e reflexões sobre suas vidas e obras científicas:

Algumas [dessas informações e reflexões] são explicitadas nos diários de viagem. Outras resultam da análise simultânea de dados biobibliográficos dos autores e do cotejo de descrições sobre o convívio entre brasileiros e estrangeiros. Não foi excluído um tipo de fonte ainda hoje visto com restrições: as obras de ficção fundamentadas em correspondência familiar e relatórios científicos (...). Tais fontes permitiram uma visão da obra científica dos viajantes não como o acúmulo de trabalhos individuais isolados, mas como obra

²⁶ A narrativa de viagem era necessária como ato de afirmação do viajante no retorno ao seu país de origem e a objetividade dos registros era garantido pela presença dos diários, anotações e amostras de espécimes, enfim, toda e qualquer evidência local e imediata do encontro e da categorização da viagem ofereciam provas convincentes da autenticidade do relato (Martins, Luciana, 2001, p. 47). São bastante conhecidos os *notebooks* de Charles Darwin. Cadernos em que anotava toda informação e observação em sua viagem, constituindo-se assim em importante arquivo documental de sua expedição a bordo do navio *HMS Beagle* entre os anos de 1831 e 1836.

coletiva de autores centrais, em torno dos quais giravam colaboradores periféricos que, eventualmente, se transformavam em centro de novas constelações. Inicialmente, considerou-se que os dois astros do século XIX em cuja órbita giravam os demais eram Alexandre von Humboldt (1769-1859) e Charles Robert Darwin (1809-1882).

(Moreira Leite, 1995, p. 10-11)

2.2. Os naturalistas viajantes no contexto Portugal-Brasil

Embora uma parte da Europa, principalmente a Inglaterra e a França, obtivessem sucesso na implementação de alterações em suas bases industrial e política²⁷, respectivamente, a segunda metade do século XVIII marcou uma grave crise econômica para a Monarquia Portuguesa.

O estilo mercantilista de exploração colonial constantemente criticado tanto em seus aspectos ideológicos quanto nos econômicos imprimiu a emergência de reformas amplas. Nesse *ínterim*, o poder de ação nas reformas eminentes sob a tutela do ministro Sebastião José de Carvalho e Melo (1699-1782) – marquês de Pombal – se fez presente e continuou nos reinados seguintes. Uma das características fundamentais dessas reformas era o uso pragmático da ciência. Esse período marcou o Reformismo Português (Pires, 2007, p. 49; Prestes, 1997, p. 70).

Não é objetivo desta pesquisa analisar em profundidade as questões de reformas políticas e econômicas que envolveram a Coroa Portuguesa na segunda metade do século XVIII, mas apenas destacar algumas de suas características, principalmente aquelas que se relacionaram aos tipos de viagens ultramarinas realizadas nesse período e no século seguinte.

Um grande esforço de renovação do conhecimento, principalmente a partir da expulsão dos jesuítas do Reino, em 1759, envolveu indivíduos e instituições e foi, em grande medida, promovido, financiado e suportado pelo Estado português (Kury, 2004, p. 110; Prestes, 1997, p. 71). A participação da Coroa Portuguesa nesse processo de renovação

²⁷ Para Eric J. Hobsbawm (2011) esse período – que vai da segunda metade do século XVIII até aproximadamente metade do século XIX – revela-se como a “Era das Revoluções” centradas na Inglaterra e França, porém não restritas a esses países. Com isso, o autor discute o triunfo da indústria capitalista da Inglaterra e da burguesia liberal na França e seus reflexos e consequências para o restante da Europa (Hobsbawm, 2011, p. 20-24).

cultural e científica fez-se presente na contratação de professores estrangeiros²⁸, principalmente da Itália e na criação de novas instituições de ensino como o Colégio dos Nobres, a Academia Militar e na reforma da Universidade de Coimbra.

Como consequência dessas intervenções, destaca-se o desenvolvimento de meios técnicos, humanos e financeiros às viagens científicas que se realizaram ao Brasil, África e Ásia (Simon, 1983; Domingues, 2001). Estrategicamente, o governo português procurou colocar a ciência a serviço do reconhecimento das potencialidades econômicas de seus territórios coloniais e, com esse intuito, patrocinaria uma série de expedições exploratórias aos quatro cantos do Império. A partir de 1778, o naturalista italiano Domenico Vandelli (1735-1816) e Martinho de Mello e Castro (1716-1795), ministro do Ultramar, passaram a conduzir o processo de preparação de “viagens philosophicas” às colônias. Modelo paradigmático de expedição científica do Iluminismo, a viagem filosófica caracterizava-se pela pretensão enciclopedista de produzir um conhecimento extensivo e detalhado sobre o território visitado (Pereira; Cruz, 2012, p. 116).

Domenico Agostino Vandelli²⁹ elaborou um projeto de desenvolvimento da História Natural nas Colônias, promovido pelo Estado português. Professor e naturalista italiano a serviço de Portugal, Vandelli buscava inventariar, descrever e representar os produtos naturais das colônias portuguesas, com a finalidade de descobrir novas espécies vegetais e animais para o desenvolvimento da agricultura, novas jazidas minerais que ampliassem a mineração, como também o de fazer observações geográficas (Pataca, 2011, p. 125-126).

Além disso, Vandelli e seus colaboradores elaboraram, em 1779, *Viagens filosóficas ou Dissertação sobre as importantes regras que o filósofo naturalista, nas suas peregrinações, deve principalmente observar*, um manuscrito jamais publicado com instruções de trabalho de “campo” aos naturalistas-viajantes luso-brasileiros. Muitos dos manuais de instruções do período iluminista, de orientação geral aos viajantes, em particular esse de Vandelli, têm sua origem no manual *Instructio peregrinatoris*, tese defendida por Eric Anders Nordblad, e orientada por Lineu, de 1759 (Pataca, 2011, p. 128-129; Kury, 2008, p. 75).

²⁸ Foram requisitados em Bolonha, Gênova e Pádua, pela Coroa Portuguesa professores de física, astronomia, química, matemática e história natural para ensinarem nas instituições de ensino recém-criadas (Domingues, 2001, p. 824).

²⁹ Vandelli esteve por mais de quatro décadas ligado à fundação, instalação e direção dos museus de história natural e jardins botânicos da Ajuda, em Lisboa e da Universidade de Coimbra. Ele foi o principal interlocutor da rede internacional de contatos científicos dos museus públicos com personalidades e instituições de toda a Europa, teve também forte influência sobre a colaboração especializada com o colecionismo privado – os gabinetes de curiosidades incorporados às coleções públicas que se formavam com as remessas de espécimes das colônias (Brigola, 2008, p. 41).

Ambos os textos dos manuais de instrução, de Nordblad e Vandelli, eram claros quanto aos detalhes materiais e práticos indispensáveis aos viajantes: deveriam apresentar habilidades na escrita e no desenho, clareza na redação de diários, conhecimentos das técnicas de coleta e conservação dos espécimes vegetais e animais. Além disso, as instruções tinham o objetivo claro de orientar o olhar do naturalista para aquilo que seria relevante observar e anotar, tanto no que diz respeito às plantas, aos minerais e animais quanto no que concernia aos climas, aos hábitos das populações visitadas, suas práticas de cura, sua alimentação e seu comércio (Pereira; Cruz, 2012, p. 121; Kury, 2008, 77).

A elaboração, em Portugal, desse guia geral destinado aos naturalistas-viajantes, ou viajantes filósofos, estava em perfeita sincronia com o que se passava no restante da Europa. Definia-se um movimento de valorização das ciências, a partir do período pombalino, integrando-se Portugal às práticas científicas europeias (Pataca, 2011, p. 135; Domingues, 2008, p. 142; Kury, 2008, p. 73).

As viagens científicas portuguesas, ou as *Viagens Filosóficas*, das décadas finais do século XVIII, realizadas por filósofos naturais e por funcionários de instituições portuguesas às colônias ibéricas, também contribuíram para o fortalecimento dos processos de renovação cultural e científica a que a Coroa Portuguesa se propunha. Fazia-se urgente abandonar a especulação e formar um conjunto de técnicos e cientistas capazes de oferecer soluções para a crise que vivia o Império Português. Daí o uso pragmático da ciência que marcaria os viajantes (Pires, 2007, p. 49). Era lugar-comum, durante o “alto” Iluminismo, a defesa da utilidade dos estudos da natureza.

Uma rede de informações foi criada por cientistas e funcionários, permitindo ao Estado Português desse período, o conhecimento mais aprofundado e preciso de seus domínios na Europa, Ásia, África e, sobretudo, na América do Sul. O modelo imperialista português (Kury, 2004, p. 111) cedeu a mudanças em suas estratégias internacionais, agora organizadas em torno de centros de produção de saber e de elaboração e redistribuição de produtos científicos.

A Coroa Portuguesa poderia assim reconhecer os limites físicos de sua soberania e as potencialidades econômicas do território administrado. Nesse contexto, as atividades científicas, de que o Brasil era objeto, concorriam ou mesmo confundiam-se com as tensões político-diplomáticas do esforço em demarcar os limites entre as monarquias ibéricas na América do Sul (Domingues, 2001, p. 824).

Informações sistematizadas e de cunho científico, surgiam dos mais diferentes locais do Império, muitas delas obtidas das expedições efetuadas pelos alunos de Vandelli, por

exemplo, os ensaios e memórias econômicas sobre as ilhas do Cabo Verde, escritas por João da Silva Feijó (1760-1824), naturalista e mineralogista, também nascido no Brasil, Rio de Janeiro; os trabalhos de Joaquim José da Silva em Angola; Manoel Galvão da Silva em Moçambique e na Índia; e outros naturalistas que remetiam suas informações das regiões brasileiras exploradas, como as produções de Alexandre Rodrigues Ferreira (1756-1815), naturalista e médico brasileiro nascido na Bahia, que viajou entre 1783 e 1792, pela bacia hidrográfica amazônica; Joaquim Velloso de Miranda, em Vila Rica (Minas Gerais); Francisco Vieira do Couto, em Serro do Frio; Serafim Francisco de Macedo, na cidade da Baía; José da Silva Lisboa, também na Baía; Estácio Gularte, no Rio de Janeiro; frei José Mariano da Conceição Veloso (1742-1811). O próprio José Bonifácio de Andrada e Silva, mineralogista e figura fundamental da política brasileira pré e pós-independência, também foi um viajante-filósofo (Kury, 2008, p. 80; Prestes, 1997, p. 78-79).

Silva (1995) e Domingues (2001), no entanto, ressaltam que as informações de caráter científico, não se limitavam somente aos âmbitos administrativos ou de incremento de uma ciência especulativa ou teórica. O saber científico, pós-renovação cultural, estabelecida em Portugal do século XVIII, tinha um caráter eminentemente prático. Esse saber deveria contribuir para o desenvolvimento de diversas áreas, entre elas, a econômica e industrial, como também o desenvolvimento da saúde, na cura de doenças (Silva, 1995, p. 13; Domingues, 2001, p. 827).

Percebe-se, portanto, que a informação de caráter científico, remetida a Lisboa, tinha um componente experimental e prático evidenciado no conhecimento científico desenvolvido em instituições sob a tutela da Coroa e integrava-se em um programa que teria repercussões na ciência, na política, na economia e no bem estar social (Lafuente, *apud* Domingues, 2001, p. 828).

Em estudo sobre alguns documentos³⁰ de autoridades coloniais portuguesas do século XVIII, Moreira Leite (1995) observou que em suas funções o naturalista luso-brasileiro deveria, por ordem da Coroa Portuguesa, relatar com minúcias aspectos da geografia, da astronomia, dos objetos encontrados e seu acondicionamento, asseio, elaboração de diários. Nesses documentos encontram-se também orientações de como o naturalista deveria observar os aspectos sociais, culturais e históricos das povoações que fizesse contato, contando com

³⁰ Moreira Leite (1995) analisa os documentos: Códice 101-A8 da Coleção Lamego, sem data e o Códice 16 (381-426) da mesma coleção, datado de março de 1774, intitulado *Exposição da conduta e da utilidade de um naturalista peregrino no Brasil*. Os documentos foram encontrados pela autora no Instituto de Estudos Brasileiros da Universidade de São Paulo (Moreira Leite, 1995, p. 8-9).

referencial de consulta e confrontação de suas observações, uma vasta bibliografia³¹ conhecida àquela época. Com isso, Moreira Leite inferiu que o naturalista apresentava além das funções inerentes ao ofício de pesquisador, um posto de fiscalização da ordem política. Também um papel didático junto aos habitantes do Brasil, “ensinando-os sobre as vantagens do comércio e da divulgação dos produtos de sua terra”, em benefício da glória da Coroa Portuguesa (Moreira Leite, 1995, p. 9-10).

No início do século XIX as relações político-estratégicas entre Portugal e Brasil passaram por profundas alterações. A fim de escapar à conquista francesa, em 1808, a família real portuguesa, escoltada por um esquadrão britânico, aportou no Rio de Janeiro. A Coroa Portuguesa promoveu grandes mudanças no “universo” cultural, social e, principalmente, no âmbito que interessa a essa pesquisa, o campo científico brasileiro. As colônias, até então, apresentavam um desenvolvimento científico restrito às necessidades econômicas das metrópoles, quadro que se modificou profundamente após 1808 (Ribeiro, 2012, p. 31).

É fato que a vinda da corte portuguesa para o Brasil simbolizou o início de uma nova época da ciência no país, sem desconsiderar todo o conhecimento que circulou anteriormente no Brasil, baseado como já discutido, na vinculação de uma ciência pragmática definida pela Coroa Portuguesa para o destino da colônia. Acenava-se na colônia elevada a Reino Unido³² a possibilidade de um intercâmbio mais livre e sistemático com a ciência europeia (Figueiredo; Oliver, 2012, p. 41).

Outro importante fato foi que com a chegada da Corte ao Brasil iniciou-se o “grande ciclo das expedições³³” de naturalistas e viajantes estrangeiros, que se manteve até o final do século XIX. Os naturalistas buscavam produzir conhecimento seguro, inventariando cuidadosamente desde as características físico-geográficas até as sociais e políticas das

³¹ Entre eles citam-se obras de: Linné, de Tournefort, de Bomare, de Valerius, Briasson, Sloanes, Marcgrave, Pizo, Feuille, Jaquin, Reaumur, Plumier, de Rajo, Dilenis e Garner.

³² Em 1815 o estatuto do Brasil no Império elevou-se para Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarve, com capital no Rio de Janeiro. Em 1818 fundou-se no Rio de Janeiro o Museu Real, que passou a congregar as coleções de produtos brasileiros e a se beneficiar das expedições científicas estrangeiras, que em princípio deveriam enriquecer a instituição. O fato ganha maiores proporções após a morte de Vandelli. Com isso encerrou-se, portanto, todo um ciclo de funcionamento dos jardins e coleções de Portugal como pontos de convergência de viajantes e correspondentes coloniais formados sob o comando do diretor do Museu e Jardim Botânico da Ajuda. Os novos referenciais, tendo o Brasil como centro para recolhimento de produtos coloniais, são, segundo Kury (2008), explicitados em 1819 por um texto anônimo, publicado pela Imprensa Régia, no Rio de Janeiro, intitulado *Algumas reflexões sobre a história natural do Brasil, e estabelecimento do Museu e Jardim Botânico em a Corte do Rio de Janeiro*. O autor, provavelmente um naturalista oriundo da Universidade de Coimbra, estabelece um plano para a organização do Museu Real que prevê que todas as capitânias tenham um gabinete de história natural contendo todos os produtos da própria capitania (Kury, 2008, p. 256).

³³ Várias expedições científicas foram autorizadas a vir ao Brasil, as quais, segundo Fonseca (2012), impactaram o cenário científico e cultural, como a Missão Artística Francesa, a Expedição de Saint-Hilaire, a de Maximiliano von Wied-Neuwied e a Missão Austríaca (Fonseca, 2012, p. 303).

regiões por onde passavam. Classificavam, ordenavam, organizavam em mapas e coleções o que encontravam. Nos relatos, os naturalistas-viajantes manifestavam o poder evocativo e o deslumbramento diante da exuberância da natureza tropical, contrastando muitas vezes com o cotidiano das “pobres paisagens urbanas”, estabelecendo uma nítida dicotomia entre essas duas realidades (Oliveira, 2012, 66-67).

Enfim, no século XIX, o Brasil foi visto como o centro de interesses de boa parte dos naturalistas-viajantes. Especialmente após as guerras napoleônicas, ocorridas entre 1803-1815, e após as transformações políticas ocorridas tanto em Portugal como na Europa, permitiram a abertura do Brasil à presença de estrangeiros, sendo o país considerado mais seguro e com portos equipados – como os do Rio de Janeiro e Salvador – atraiu viajantes das mais diferentes nacionalidades, como franceses, alemães, russos e ingleses (Domingues, 2012, p. 251; Martins, Luciana, 2001, p. 103).

O trabalho desenvolvido até aqui permitiu uma discussão, no capítulo 1, dos estudos de Wallace na região amazônica, caracterizando-o como um naturalista viajante do século XIX. Neste capítulo 2, foi traçado um panorama mais amplo relacionando a pesquisa em História ao contexto político-econômico de Portugal e Brasil, de final do século XVIII a meados do século XIX.

A partir de agora, como indicado na Introdução, será apresentada uma proposta didática de utilização desse episódio histórico, a viagem de Wallace na Amazônia, particularizando o seu estudo das palmeiras, em seu contexto, em aulas de Biologia do ensino médio. Seria possível investigar a motivação dos alunos na aprendizagem de Biologia a partir de uma sequência didática que apresente episódios históricos como esse? Essa é uma das questões que orientam os demais capítulos desta dissertação.

Nesse sentido, o próximo capítulo desta dissertação, apresenta a fundamentação teórica que embasou a pesquisa em que um episódio histórico é utilizado na elaboração de uma sequência didática sobre o ensino e aprendizagem de conteúdos de biologia. O capítulo 3 apresenta, portanto, uma revisão da literatura que trata dos aspectos relacionados à motivação e à emoção dos alunos para aprendizagem de conceitos em ciências. Além disso, discute-se no próximo capítulo, a inserção da História da Ciência como elemento motivacional no ensino de ciências e o papel da sequência didática como ferramenta de pesquisa na educação científica.

3. A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA EMPÍRICA

3.1 A motivação e a emoção na aprendizagem das ciências

Motivar os alunos para que aprendam “ciências” é o principal problema que enfrentam muitos dos professores das Ciências Naturais (Biologia, Química ou Física). Em geral, os alunos não estão interessados na ciência, não querem se esforçar, nem estudar, e, por conseguinte, dado que aprender ciência é um trabalho intelectual complexo e exigente, fracassam (Pozo; Gomez-Crespo, 2009).

Para responder ao grave problema do fracasso escolar de elevadas percentagens de alunos, pesquisas na área de educação científica têm procurado desenvolver uma reorganização ou mesmo uma reorientação geral da educação em ciências (Cachapuz et al., 2005).

Essa reformulação passa uma compreensão mais ampla dos processos interativos em sala de aula, o que tem motivado investigações no sentido de se entender as múltiplas e complexas variáveis que se estabelecem entre os participantes do contexto educacional de sala de aula. Trata-se de compreender não apenas as variáveis relacionadas à dimensão cognitiva, mas também aquelas que dizem respeito aos aspectos subjetivos e emocionais, seja facilitando, seja criando obstáculos ao processo de ensino e de aprendizagem (Monteiro; Gaspar, 2007).

3.1.1 Aspectos motivacionais na aprendizagem

A motivação para aprender tem sido reconhecida como um fator importante do conhecimento. Ela pode ser definida como um “estado interno que ativa, orienta e mantém o comportamento” (Green, 2002, p. 989). Do ponto de vista educacional, o termo “motivação” pode ser aplicado a qualquer processo que aciona e mantém o comportamento de aprendizagem. Grande parte das pesquisas realizadas nessa área, ou se baseiam em uma perspectiva behaviorista³⁴, que enfatiza a influência dos fatores ambientais sobre o

³⁴ A perspectiva behaviorista analisa o processo de aprendizagem, desconsiderando os aspectos internos que ocorrem na mente do agente social, por exemplo, o aluno, centrando-se no comportamento observável. Essa abordagem foi inicialmente difundida a partir do trabalho do psicólogo norte-americano John Broadus Watson (1878-1958), ficando conhecida pelo termo “behaviorismo”. Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) foi um dos

comportamento, ou em uma perspectiva cognitivo-social, que enfatiza a importância das crenças dos alunos sobre si mesmos e seus ambientes de aprendizagem (Palmer, 2005, p. 1855-1856).

A maior parte das pesquisas na área educacional atual adotou a perspectiva da motivação cognitivo-social, em que a aprendizagem pode ser significativamente influenciada por aspectos do contexto de sala de aula (Pintrich; Schunk, 1996). Sob esse aspecto, é particularmente importante perceber que determinadas estratégias de aula podem aumentar (ou não) a motivação do aluno em sua aprendizagem.

Estar motivado significa ser movido a fazer alguma coisa. Estar disposto a gastar energia em realizar algo. Mas as pessoas, mesmo quando motivadas a realizar alguma coisa, apresentam diferenças entre a “quantidade” e o “sentido” de suas motivações (Ryan; Deci, 2000, p. 54). Sob esse ponto de vista, existe variação não somente no nível da motivação, ou seja, no quanto o indivíduo está motivado, como também, variação na orientação ou sentido de sua motivação, isto é, no tipo de motivação que a pessoa apresenta.

No cotidiano escolar, é possível perceber, por exemplo, que a motivação de um aluno para realizar uma atividade em classe ou uma lição de casa pode ser originada por curiosidade e interesse pessoal ou porque ele quer obter a aprovação de seu professor ou mesmo dos pais. Esses exemplos sinalizam o modo pelo qual Ryan e Deci (2000) distinguem dois diferentes tipos de motivação com base nas razões e objetivos que dão origem a uma ação por parte do estudante. Eles definem, portanto, a motivação sob duas formas: a motivação “intrínseca” e a motivação “extrínseca”.

A motivação intrínseca refere-se a realizar algo porque “esse algo” é inerentemente agradável ou interessante ao indivíduo. Pela motivação intrínseca a pessoa sente prazer quando aprende algo novo ou consegue realizar uma tarefa desafiadora. Isso cria sentimentos de confiança e domínio que se auto reforçam, de modo que essa pessoa estará mais inclinada a envolver-se em novas atividades de aprendizagem. Por sua vez, a motivação extrínseca deriva de fatores externos ao indivíduo e à tarefa realizada, como recompensas, elogios, privilégios ou atenção. Pela motivação extrínseca a pessoa está em busca de algum resultado positivo ou benefício pessoal que é concedido pelo “outro” (Ryan; Deci, 2000, p. 55; Deci et al., 2001, p. 15-17).

Pensando nos aspectos da “educação nas ciências naturais”, algumas questões sobre motivação para aprendizagem nos provocam a atenção: será que podemos esperar que os

alunos, por eles mesmos, estejam interessados em aprender ciência? A educação científica tem como um dos seus objetivos “despertar” esse interesse? Ou ainda, como promover esse interesse nos alunos sem abrir mão de ensinar ciência e suas expressões, como a biologia, química ou física, como tal? Que valor ou interesse pode ter a ciência para o aluno?

Juan Ignacio Pozo e Miguel Ángel Gómez Crespo ponderam sobre as limitações em se incentivar o estudo das ciências por motivação extrínseca, em que o interesse por estudar é externo ao próprio conhecimento científico, como no exemplo em que o aluno estuda para ser aprovado mais do que por querer compreender e dar sentido ao que está estudando. Essas limitações podem fazer com que a eficácia da aprendizagem diminua consideravelmente sob certas condições, tais como a ausência da “conduta de aprendizagem”, se os prêmios ou “castigos” a ela associados forem retirados (Pozo; Gómez Crespo, 2009, p. 41-42).

Esse tipo de motivação pode levar os alunos a desenvolverem atitudes muito difíceis de serem modificadas posteriormente. Se tudo que procuram nas aulas é a aprovação (ou a maior nota da sala), uma vez conseguido seu objetivo, irão esquecer placidamente o que quer que tenham aprendido. E, pior, podem vir a detestar para sempre certos conteúdos curriculares, entre eles, por exemplo, os pretendidos pelas ciências naturais, se não perceberem que o que aprenderam é relevante e significativo para sua vida (Vosniadou, 2001, p. 11-20; Sinatra; Pintrich, 2003, p. 6-8; Vosniadou; Mason, 2012, p. 232-233).

Ao contrário disso, quando motivado intrinsecamente, o aluno pode fazer parte de uma “comunidade de aprendizagem”, integrada, por exemplo, seus colegas. Nessa comunidade, cada aluno compartilha e interioriza os valores e crenças do grupo e expressa grande autonomia em seu aprendizado e objetivos educacionais (Alonso-Tapia, 1995, p. 65).

Como, então, estimular o interesse intrínseco pela ciência?

O ponto de partida para tentar responder essa pergunta poderia ser o de investigar os interesses e preferências dos alunos, para gerar outros interesses. Poderia ser também o de buscar a conexão com seu mundo cotidiano com a finalidade de transcendê-lo, de ir além, e quem sabe introduzi-los, quase sem que percebam, na tarefa científica (Pozo; Gómez Crespo, 2009, p. 43). Pesquisas sobre motivação no contexto escolar, principalmente as fundamentadas nas teorias cognitivo-sociais³⁵, mostram a importância de estratégias de

³⁵ Nesse movimento incluem-se vários autores como Miller e Dollard (1941), Bandura e Walters (1963) e Bandura (1973, 1977). Os estudos de Neal E. Miller e John Dollard caracterizavam-se por uma atenção especial votada aos fenômenos de influência social, particularmente, os processos de imitação e observação. A teoria cognitiva social foi influenciada não só pelos trabalhos de Miller e Dollard sobre a imitação, mas também pelo comportamento intencional de Edward C. Tolman (1932), pela teoria de aprendizagem social de Julian Rotter (1954) e pela teoria da motivação competente de White (1959) (Azevedo, 1997, p. 1). A teoria cognitiva social

aprendizagem significativa³⁶, como parte integrante de um ensino que motiva e colabora com a construção do conhecimento no aluno (Palmer, 2005, p. 1853).

Nessa perspectiva de aprendizagem, os alunos não assimilam passivamente as informações, mas, sim, sua aprendizagem torna-se significativa quando envolve a criação ativa e a modificação de estruturas de conhecimento. Quando os alunos aprendem sobre ciências e essa aprendizagem tem relação com seus conhecimentos prévios, suas crenças, seus interesses, auxiliando na interpretação de novas informações, há, segundo Driver (1989), a possibilidade de revisão ou mesmo modificação de suas ideias (Driver, 1989, p. 482-485). A motivação para a aprendizagem científica, de alguma maneira, relaciona-se a essa perspectiva.

Embora a perspectiva do ensino construtivista seja o paradigma dominante na aprendizagem de conceitos das ciências e haja uma enorme quantidade de pesquisa sobre o ensino de ciências sob a perspectiva construtivista, há também uma gama muito grande de opiniões³⁷ quanto à maneira pela qual o processo de construção do conhecimento ocorre (Palmer, 2005, p. 1854). O ponto de vista do ensino “construtivista cognitivo” desenvolvido a partir das ideias de Jean Piaget (1896-1980), enfatiza a aprendizagem pelos processos cognitivos que ocorrem dentro dos indivíduos (Piaget, 1978; Osborne; Wittrock, 1983). Os defensores desse ponto de vista argumentam que os indivíduos se esforçam para dar sentido ao mundo, e a metáfora da “criança como cientista” é muitas vezes usada para descrever como as crianças investigam o mundo ao seu redor (Driver; Erikson, 1983).

Por outro lado, há o ensino “construtivista social”, desenvolvido das ideias de Lev Vygotsky (1896-1934), que enfatiza a importância da sociedade, da cultura e da linguagem na aprendizagem (Vygotsky, 1978; Lemke, 2001). De acordo com essa perspectiva, o conhecimento é construído socialmente e a aprendizagem ocorre em determinados contextos sociais e culturais.

adota a perspectiva da ação para o autodesenvolvimento, a adaptação e a mudança (Bandura, 2001). Ser ativo significa influenciar o próprio funcionamento e as circunstâncias de vida de modo intencional. Segundo essa visão, as pessoas são auto-organizadas, proativas, auto-reguladas e auto-reflexivas, contribuindo para as circunstâncias de suas vidas, não sendo apenas produtos dessas condições (Bandura, 2005, p. 9).

³⁶ Segundo Ausubel e colaboradores (1981) uma informação nova presente na dinâmica da aula está disponível ao aluno em uma aprendizagem por recepção e/ou por descoberta; se o aluno tenta reter a informação nova, relacionando-a ao que já sabe, ocorre aprendizagem significativa, se o aluno tenta meramente memorizar a informação nova, ocorre aprendizagem mecânica. Na teoria de Ausubel e colaboradores a ênfase é dada na aprendizagem significativa, ou seja, um processo no qual uma nova informação é relacionada a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (Ausubel et al., 1981).

³⁷ Denis Charles Phillips (1995) analisou as características de muitas das variedades de construtivismo propostas em vários modelos, incluindo os pontos de vista de autores como Von Glasersfeld, Kant, Kuhn, Piaget e Dewey. Essas variedades construtivistas diferem de acordo com a concentração do conhecimento nos indivíduos, ao invés da construção do conhecimento dentro da própria disciplina como também nas propostas de verificação de aprendizagem (Phillips, 1995, p.7-9).

Vygotsky propôs a existência de dois níveis de desenvolvimento mental: o real e o potencial. O primeiro nível envolve as funções mentais que se apresentam completamente amadurecidas, resultado, por exemplo, de habilidades ou conhecimentos adquiridos. O segundo nível caracteriza-se pela zona de desenvolvimento proximal, ou seja, a “distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (Vygotsky, 1998, p. 112).

A zona de desenvolvimento proximal, segundo Vygotsky, define as funções mentais que no momento estão em estado “embrionário”, ou seja, que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. Em suas próprias palavras, “a zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã”. A zona de desenvolvimento proximal pode vir a oferecer aos professores um instrumento através do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento mental (Vygotsky, 1998, p. 113) A interação de alunos em diferentes níveis de desenvolvimento e a mediação do professor pode ser determinante no processo de aprendizagem.

Assim, se na perspectiva do ensino construtivista, como já mencionado, os alunos não assimilam passivamente as informações e sua aprendizagem torna-se significativa quando envolve criação ativa, possivelmente, a motivação para a modificação de suas estruturas de conhecimento faz-se pelo “confronto” de diferentes zonas de desenvolvimento proximal dos alunos de uma sala de aula. Podemos observar esses “confrontos”, por exemplo, quando os alunos trabalham em grupo.

A mediação do professor na formação de grupos com alunos em diferentes níveis de desenvolvimento é fundamental para que essa estratégia além de motivar a aprendizagem possa gerar novos conhecimentos para todos os participantes. De um lado, o aluno menos experiente, movido pelo desafio do aluno mais experiente e com sua assistência, consegue realizar tarefas que não conseguia sozinho. Por outro lado, o aluno mais experiente amplia seu discernimento e pode aperfeiçoar suas habilidades ao ajudar o colega. O trabalho em grupo proporciona diferentes oportunidades de modificação a todos os participantes. Na trajetória do trabalho em grupo ocorrem alterações na aprendizagem, nas ideias iniciais e, também, nas relações interpessoais.

“Ter alunos intrinsecamente motivados no contexto escolar é um sonho acalentado por todo professor que conheça a descrição e as consequências desse estado motivacional” (Bzuneck; Guimarães, 2007). O estado motivacional pode ser manifestado por

comportamentos como a satisfação do envolvimento na tarefa, persistência, concentração intensa, desligamento do tempo e... prazer! Outra questão a ser discutida é, portanto, a da relação entre o estado motivacional dos alunos e o envolvimento de suas emoções no aprendizado. Que relação pode existir entre o que o aluno sente – suas emoções durante o ensino – e a motivação (intrínseca ou extrínseca) que apresenta (ou não) para a aprendizagem de conceitos das ciências?

Como visto anteriormente, a pesquisa em ensino e aprendizagem de ciências deve abordar não somente a cognição do estudante, mas também o componente motivacional que envolve essa cognição. Também consideramos importante abordar os componentes afetivos presentes durante o ensino e que influenciam a aprendizagem dos conteúdos das ciências, certamente vinculados à própria motivação. Só muito recentemente os pesquisadores começaram a enfatizar a importância desses componentes ao estudar os conceitos de aprendizagem dos alunos (West; Pines, 1983; Strike; Posner, 1983, 1992; Lee, 1989; Pintrich et al., 1993; Lee; Brophy, 1996; Duit; Treagust, 1998).

3.1.2 Aspectos emocionais na aprendizagem

As emoções, assim com a motivação para se fazer algo, são uma componente presente na educação e nas demais esferas da organização social. Professores, alunos, funcionários, enfim, as pessoas no geral, em vários momentos, manifestam preocupação, esperança, entusiasmo; tornam-se aborrecidas, apresentam dúvidas, têm inveja, amor, sentem-se orgulhosas, ficam ansiosas ou desesperadas ou frustradas e assim por adiante. Tais emoções não são periféricas para a vida das pessoas, nem elas podem ser compartimentadas e desligadas da ação ou da reflexão racional dentro dessas vias (Hargreaves, 2000, p. 812). Há ligação, em nossa opinião, entre a emoção, a cognição e ação das pessoas.

Michael Allen (2010) constatou que os alunos que experimentam emoções mais intensas, por exemplo, quando percebem a valorização de sua participação pelo professor durante uma aula, apresentam maior aprendizagem no final do processo (Allen, 2010, p. 166). No entanto, até recentemente, poucos dados foram levantados sobre o papel das emoções em sala de aula (Pekrun et al., 2002, p. 94; Gläser-Zikuda et al., 2005, p. 490) e nas pesquisas em que essa investigação foi feita, a tendência era focar o interesse na construção cognitivo-emocional (Randler et al., 2011, p. 360).

Além dessa perspectiva, Debra Meyer e Julianne Turner (2006) (re)conceituam a emoção e a motivação dos alunos para aprender em diferentes contextos de aula. As autoras, baseando-se em teorias sobre a aprendizagem³⁸ selecionadas a partir de pesquisas sobre a motivação dos alunos durante suas participações nas atividades, investigam a influência dos ambientes positivos nas salas de aula para a aprendizagem. Em seus estudos analisam como as emoções tornam-se centrais em explorar e compreender os padrões de motivação para a aprendizagem nas interações de sala de aula. Ou seja, investigam como as emoções podem auxiliar na interpretação de como os professores e alunos cooperam entre si na criação de um ambiente positivo de aprendizagem (Meyer; Turner, 2006, p. 377-380).

Nesse sentido, podemos entender que as emoções envolvem as avaliações dos estudantes e professores, suas tendências de ação, seus desejos, seus sentimentos, e suas respostas fisiológicas a determinadas situações. Meyer e Turner argumentam que a motivação para a aprendizagem nos alunos muitas vezes está associada a um contexto de exibição explícita de emoção. Por exemplo, a risada de uma piada do professor referente ao conteúdo ou mesmo a expressão de orgulho de um aluno ao compreender um problema difícil (Meyer; Turner, 2006, p. 379).

Esses exemplos, de uma simplicidade ímpar, podem de alguma maneira contribuir para a criação de ambientes positivos de aprendizagem. Talvez seja isso que procuramos no final das contas. Um ambiente simples, mas positivo para a aprendizagem de nossos alunos.

3.2 Inserção da História da Ciência como elemento motivacional

A literatura especializada apresenta diversos trabalhos que analisam a importância da inserção da História da Ciência no ensino de ciências (Hodson, 1985, 2009; Martins, 1990; Matthews, 1994; Bevilacqua; Giannetto, 1996; Carvalho; Vannucchi, 2000; Allchin, 2000, 2004, 2007; Peduzzi, 2001; Martins; Silva, 2003; Prestes; Caldeira, 2009).

³⁸ Na tentativa de investigar por que e como os alunos se aproximam ou evitam determinadas atividades de aprendizagem consideradas desafiadoras, ou mesmo em que condições instrucionais apresentam motivação intrínseca para realizá-las, Meyer e Turner analisaram alguns quadros teóricos (*Risk taking*, *Flow theory* e *Goal theory*), selecionados da literatura especializada, que relacionam a emoção como parte integrante, não somente da motivação dos alunos para a aprendizagem, mas também como parte integrante de um ensino eficaz (Meyer; Turner, 2006, p. 379).

Esses trabalhos, de uma maneira geral, insistem que a inserção adequada³⁹ da História da Ciência contribui para promover o ensino porque, entre outras razões, motiva e atrai os alunos, humanizando o conteúdo ensinado e favorecendo uma melhor compreensão dos conteúdos científicos.

Um exemplo da situação da inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino pode ser encontrado na pesquisa realizada por Teixeira et al. (2012)⁴⁰. Os autores traçaram um panorama geral da inserção didática da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física desde a década de 1980 até 2011, em nosso país. Eles realizaram uma revisão sistemática dos trabalhos publicados nas principais revistas brasileiras dedicadas à publicação de pesquisas em Ensino de Ciências e Ensino de Física⁴¹ (Teixeira et al., 2012, p. 9-35).

Nessa pesquisa foram selecionados 160 trabalhos, expostos a determinados critérios de exclusão – estabelecidos de acordo com a questão de pesquisa – restando 14 estudos que foram analisados mais a fundo. A revisão sistemática levou os autores a observarem que apesar de haver no cenário brasileiro uma comunidade relativamente numerosa de pesquisadores trabalhando com a inserção didática de História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências (em particular, no ensino de Física), o número de trabalhos que se ocupam, de fato, em investigar aspectos dos processos de aprendizagem a partir da sua presença no ensino é, significativamente, pequeno.

³⁹ Cibele Celestino Silva argumenta que a história da ciência utilizada no ensino “não deve ser uma mera caricatura dos cientistas e dos fatos históricos num amontoado de anedotas engraçadas. Ao se utilizar a História e Filosofia da Ciência como uma estratégia didática, não se deve esperar que os estudantes memorizem, por exemplo, todos os argumentos envolvidos nas disputas históricas” (Silva, 2006, p. ix). Nessa perspectiva também é relevante o estudo de Douglas Allchin em relação à problemática da aprendizagem científica realizada sob aspectos “falhos” da História da Ciência, naquilo que denomina “pseudo-história”. Embora baseado em acontecimentos históricos, a pseudo-história distorce as bases da autoridade científica e fomenta estereótipos injustificados, principalmente por “romantizar” a história dos cientistas, supervalorizar suas descobertas ou trabalhos e simplificar demais o processo científico (Allchin, 2004, p. 179).

⁴⁰ Em outro exemplo de pesquisa empírica sobre o uso da História da Ciência em nosso país foi realizado por Souza & Prestes (2012). As autoras realizaram uma análise das menções à História da Ciência em dissertações de Mestrado defendidas no *Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo* (USP), entre os anos de 2007 a 2011. Além do levantamento quantitativo dessas ocorrências, as autoras relacionaram cada ocorrência com as sete principais motivações para o uso da História da Ciência no ensino de ciências, conforme indicado por Michael Matthews (2004), resumidas em: HC/conhecimento científico, HC/desenvolvimento da ciência, HC/cultura, HC/NdC, HC/dogma, HC/ensino, HC/interdisciplinaridade. Das 120 dissertações do período, foram encontradas menções à HC em 45 delas, correspondendo mais ou menos equitativamente às sete categorias motivacionais de Matthews, embora tenha ocorrido prevalência de HC/Cultura nas dissertações de 2007, 2010 e 2011, prevalência de HC/Ensino em 2008 e prevalência de HC/conhecimento científico e HC/interdisciplinaridade em 2009 – ano que representou o maior número de dissertações com menção à HC.

⁴¹ O levantamento dos trabalhos para análise foi feito por meio da busca direta nos *sites* das revistas da área, consideradas as principais pelos autores, em função de seu impacto na comunidade especializada. Assim, pesquisaram as seguintes revistas: *Ciência & Educação*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* e, excepcionalmente, fora do contexto brasileiro, a revista espanhola *Enseñanza de las Ciencias*.

Nesse sentido, muito embora pareça haver um consenso geral entre os pesquisadores de que se devam incluir aspectos de História e Filosofia da Ciência nos currículos de Física, de Química e de Biologia, há, por outro lado, também, um conjunto bastante limitado de conhecimento sobre como isso pode ser alcançado.

Quando se trata da introdução da História da Ciência no ensino, a primeira dificuldade que se tem que levar em conta é a da falta de tempo, em um currículo já abarrotado de conteúdos. Como uma alternativa a essa situação, Michael Matthews (1994) sugeriu uma “abordagem inclusiva” da História da Ciência, isto é, pela introdução de episódios históricos específicos em unidades didáticas de cursos de Ciências tradicionais. A perspectiva da abordagem inclusiva implica que o professor tenha autonomia na elaboração do programa de aprendizagem e possa inserir, com flexibilidade e segundo o perfil do grupo particular de alunos com que trabalha, este ou aquele episódio de História da Ciência, conforme os objetivos educacionais que deseja focalizar a cada curso (Prestes; Caldeira, 2009). Essa introdução pontual elimina aquela dificuldade apontada, pois não compromete o restante do programa de ensino estabelecido seja pelos documentos curriculares oficiais, seja pelos planos desenvolvidos em cada escola.

Outra dificuldade imediata à introdução da História da Ciência no ensino é decorrente do fato dessa disciplina não fazer parte da grande maioria dos cursos de licenciatura das áreas científicas. Por consequência, o professor da Educação Básica não possui formação em História da Ciência para que possa trabalhar com ela na sala de aula. Assim, é necessário um esforço conjunto, numa tarefa nada trivial, de aproximação entre os trabalhos desenvolvidos pelos historiadores da ciência e os educadores que têm elaborado as atuais reflexões da área de ensino de ciências. Os historiadores da ciência têm papel importante na elaboração e produção de materiais de História da Ciência no ensino que possam ser usados no ensino, seja pela própria pesquisa em fontes históricas primárias, seja pela produção de material historiográfico secundário de boa qualidade que sirva como subsídio nesse tipo de abordagem (Peduzzi et al., 2012, p. 8).

Como já mencionado, ainda é pequeno o número de trabalhos, principalmente brasileiros, na área de pesquisa sobre os aspectos da aprendizagem a partir da inserção e aplicação da História da Ciência no ensino, sendo que a maior parte desses trabalhos refere-se ao ensino de Física. Entendemos diante dessa realidade a importância de se ampliar a investigação para outras áreas das Ciências Naturais, em particular a Biologia, nossa área de formação acadêmica.

Dessas considerações emergiu a questão inicial desta pesquisa, mencionada na Introdução e que vale ser aqui repetida: “A abordagem inclusiva de episódios de História da Biologia no ensino de conteúdos de Biologia, segundo uma proposta de ensino contextual dessa disciplina, evitando as anedotas lendárias, a pseudo-história e as distorções historiográficas que costumam circular no ensino, também poderia contribuir para motivar os alunos na aprendizagem?”.

No sentido em que assistimos atualmente debates importantes sobre a conveniência (ou não) de se promover a generalização da alfabetização científica⁴² à população, a educação científica converteu-se quase que numa exigência urgente, num fator essencial do desenvolvimento futuro em curto prazo das pessoas e dos povos (Gil-Pérez; Vilches, 2004, p. 19-21), e a motivação para a aprendizagem pode ser determinante na perspectiva da importância da educação científica.

Uma possível saída para essa situação seria a aproximação entre a História e Filosofia da Ciência e o Ensino, apesar de toda problemática envolvendo o tamanho do programa das Ciências Naturais a ser ensinado, “o aprofundamento do diálogo e do tratamento de questões de pesquisa abrangentes e de ordem geral entre historiadores da ciência, filósofos da ciência e educadores interessados no uso de História e da Filosofia da Ciência no Ensino” se faz necessário e emergente (Pедуzzi et al., 2012, p.6).

3.3 A sequência didática como ferramenta de pesquisa na educação científica

As sequências didáticas idealizadas como uma “série ordenada e articulada de atividades de ensino e aprendizagem” (Zabala, 1998, p. 53) configuram-se como uma das muitas propostas metodológicas para o ensino dos conteúdos curriculares, entre eles, por exemplo, o ensino de ciências (Méheut, 2005, 195-196).

⁴² Na Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, prenunciada pela UNESCO e pelo Conselho Internacional para a Ciência declarava-se o seguinte sobre a necessidade da alfabetização científica e tecnológica: “Para que um país esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos. Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os setores da sociedade, a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões relativas à aplicação dos novos conhecimentos” (Conferência Mundial sobre la Ciencia, Budapeste, 1999, *apud*, Gil-Pérez; Vilches, 2004, p. 20).

Nesse sentido, há uma grande linha de investigação, que remonta à década de 1980, envolvendo a concepção e a aplicação de sequências de ensino e aprendizagem ou sequências didáticas com tópicos orientados para o ensino de ciências, em suas diversas áreas de atuação, ou seja, no ensino de Física, de Química e de Biologia. Essa tendência de investigação pertence a uma tradição de pesquisa da educação científica pela qual o ensino e aprendizagem são estudados em um nível “micro”, por exemplo, em seções específicas de conteúdos curriculares, ou no máximo em nível “médio”, como em uma sequência de intervenções de ensino para um único tópico, ao invés de se investigar algo em nível “macro”, como por exemplo, todo um currículo de ensino de biologia (Kariotoglou; Tselfes, 2000, p. 23).

Sequências de ensino nesse contexto de pesquisa em nível “micro”, segundo Méheut e Psillos podem se estruturar na pesquisa-ação⁴³, sendo usadas como ferramentas na pesquisa da educação científica e como propostas inovadoras visando o manejo de problemas relacionados a tópicos específicos de aprendizagem (Méheut; Psillos, 2004, 516). Lijnse ainda argumenta que esse tipo de atividade é uma espécie de “pesquisa de desenvolvimento” envolvendo o entrelaçamento da elaboração, desenvolvimento e aplicação de uma sequência de ensino de um tópico específico, geralmente com a duração de algumas semanas, em um processo cíclico reforçado pelos próprios dados da pesquisa (Lijnse, 1995, 1994).

A elaboração da sequência didática componente desta pesquisa foi baseada principalmente nos trabalhos de Martine Méheut e Dimitris Psillos (2004, 2005). Para esses autores, uma característica distintiva de uma sequência didática é a possibilidade de sua inclusão em uma pesquisa baseada no estudo do processo de aprendizagem gradual dos estudantes, objetivando tanto a perspectiva da ciência, quanto a do aluno, frente a um determinado conteúdo a ser ensinado e/ou aprendido.

Nesse sentido, Méheut e Psillos desenvolveram um esquema, chamado “Losango Didático”, para o delineamento das sequências didáticas, definindo quatro componentes básicos, o professor, os alunos, o conhecimento científico e o mundo material, interligados a partir de duas dimensões, a epistemológica e a pedagógica. A figura 1 a seguir representa o esquema proposto por Méheut e Psillos (2004).

⁴³ Michel Thiollent define pesquisa-ação como aquela que “consiste em acoplar pesquisa e ação em um processo no qual os atores implicados participam, junto com os pesquisadores, para chegarem interativamente a elucidar a realidade em que estão inseridos, identificando problemas coletivos, buscando e experimentando soluções em situação real” (Thiollent, 2009, p.2). Ainda Severino completa que pesquisa-ação “é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modifica-la. O conhecimento visado articula-se a uma finalidade intencional de alteração da situação pesquisada. Assim, ao mesmo tempo em que realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa-ação propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas (Severino, 2007, p. 120)”.

Fig.1- Losango Didático. Fonte: Méheut & Psillos, 2004, p. 517.
(traduzido pela pesquisadora)

A dimensão epistêmica procura estabelecer a relação do conhecimento científico com o mundo material, caracterizando-se pelos conteúdos a serem apreendidos e a gênese histórica do conhecimento científico. Enquanto que a dimensão pedagógica, por sua vez, procura relacionar os aspectos inerentes ao papel do professor e aos processos de interação entre aluno-aluno e professor-aluno. O reconhecimento da estrutura do Losango Didático e as interconexões dos seus “vértices” nos permitiu organizar o desenvolvimento das ideias no planejamento da sequência didática componente desta pesquisa.

Visto que tanto o conhecimento a ser desenvolvido quanto os indivíduos envolvidos no processo são importantes, Méheut e Psillos apontam a necessidade de se considerar conjuntamente as dimensões epistêmica e pedagógica, numa perspectiva denominada “Construtivista Integrada”.

Para auxiliar o desenvolvimento dessa abordagem, os autores sugerem como ferramenta de desenho para a sequência didática, o modelo da Engenharia Didática proposto por Artigue (1988, 1996). Essa ferramenta, inicialmente desenvolvida para a pesquisa em educação matemática, tem sido também amplamente utilizada na educação científica (Méheut; Psillos, 2004, p. 517-518).

Por essa ferramenta metodológica, a validação de uma sequência didática é estabelecida por diretrizes, que apresentam três dimensões. Uma dimensão epistemológica, que analisa os conteúdos a serem ensinados, os problemas que devem ser respondidos e a gênese histórica desses conteúdos; outra dimensão, a psico-cognitiva, que analisa as características cognitivas dos alunos e por fim a dimensão didática, que se preocupa com o funcionamento da instituição de ensino quanto às restrições ao funcionamento escolar, por

exemplo, a carga horária disponível a cada disciplina, o tamanho do programa e o cronograma a ser cumprido (Artigue, 1996, p. 245-247).

Os critérios que norteiam a validação *a priori* (Méheut, 2005, p. 200-201) de uma sequência didática têm por objetivo torná-la clara em suas justificativas de atividades de ensino e em seus objetivos de ensino e aprendizagem, como também estabelecer as possíveis dificuldades como lacunas conceituais a serem observadas e conflitos cognitivos que possam vir a ser vivenciados pelos alunos. Esse tipo de validação *a priori* foi realizada na presente pesquisa, conforme discutidos nas seções 4.3.1 e 4.3.2 do capítulo 4.

Os critérios de validação *a posteriori* (Méheut, 2005, p. 202-203) consideram duas abordagens distintas e complementares: a validação externa ou comparativa, que visa analisar a eficiência da sequência didática em relação ao ensino tradicional, e a validação interna, que busca analisar os resultados obtidos a partir dos objetivos propostos, buscando observar os caminhos de aprendizagem ao longo das situações propostas, comparando os caminhos de aprendizagem observados com aqueles esperados, conforme caracterizações pré-estabelecidas.

As sequências didáticas têm grande importância como elemento de intercâmbio de ideias entre o ensino e a aprendizagem. Dentro da escola, podem também desempenhar papel de agente integrador entre as diferentes disciplinas, tanto dentre as diferentes disciplinas científicas, quanto promovendo integração das diferentes subáreas das próprias ciências biológicas. As sequências didáticas, devido às suas perspectivas de organização do currículo e das práticas escolares, podem conduzir a formas de mediação de conhecimentos científicos que melhor possibilitem à apropriação dos mesmos pelos alunos, fornecendo importantes avanços na formação em ciências naturais (Lauxen; Wirzbick; Zanon, 2007).

Após a explanação dos fundamentos teóricos que embasaram esta investigação, será apresentada no próximo capítulo, a metodologia que norteou a parte empírica desta pesquisa.

4. METODOLOGIA

Neste capítulo apresentaremos os procedimentos metodológicos adotados na parte empírica da presente pesquisa. Esta se refere à elaboração, validação, aplicação e análise de uma sequência didática sobre o ensino e a aprendizagem de classificação biológica e filogenia dos seres vivos a alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de São Paulo. A sequência didática foi elaborada a partir da apresentação de um episódio da História da Biologia, parte da pesquisa do naturalista inglês Alfred Russel Wallace no Brasil do século XIX, como elemento para promover a aprendizagem dos conteúdos biológicos mencionados anteriormente.

4.1 O contexto escolar: a escola, a professora e os estudantes envolvidos

A Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (EA da FEUSP) atende aos ensinos Fundamental e Médio, apresentando dois turnos – matutino e vespertino. Em 2013, ano em que se deu a aplicação da sequência didática, apresentava 733 alunos. A estrutura de recursos humanos da Escola de Aplicação conta ainda com uma diretora, um vice-diretor, três orientadores educacionais, 58 professores (entre eles, a professora Maíra Batistoni e Silva, participante da presente pesquisa) e 21 funcionários.

A escolha da Escola de Aplicação para a realização desta pesquisa fundamentou-se no seu próprio Regimento Escolar⁴⁴. A Escola de Aplicação é uma unidade da estrutura da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo e constitui-se como instância complementar para as atividades de ensino, pesquisa e extensão que caracterizam a Universidade. Nesse sentido, a Escola constitui espaço privilegiado para o desenvolvimento de projetos de pesquisa educacional. Essa vocação está mesmo prevista no Regimento, como expressa o primeiro dos objetivos educacionais da Escola de Aplicação:

I. Sedar e executar pesquisas de interesse próprio ou da Faculdade de Educação, de seus cursos e docentes, que visem ao aperfeiçoamento do processo educativo e de formação docente.

(Regimento Escola de Aplicação, FEUSP, 2006, p. 3).

⁴⁴ O Regimento Escolar em vigor mantém a divisão dos ciclos em oito anos para o Ensino Fundamental, tendo sido aprovado pelo Parecer CEE 441/05 e publicado no *Diário Oficial do Estado* (DOE) em 08/12/2005. Está disponível em arquivo “pdf” no site da Escola de Aplicação, <<http://www2.ea.fe.usp.br/regimento>>.

A Escola de Aplicação organiza o Ensino Fundamental na modalidade de ciclos, sendo que o 1º ciclo compreende do 1º ao 4º anos e o 2º ciclo, do 5º ao 8º anos. Quanto ao Ensino Médio, etapa da escolarização em que foi aplicada a sequência didática, a Escola de Aplicação o organiza em três anos: 1º Ano, 2º Ano e 3º Ano.

No Ensino Fundamental, o sistema de avaliação é o de Progressão Continuada, enquanto no Ensino Médio, o sistema é o Seriado, podendo ficar retido a cada ano, o aluno que tiver desempenho global “Não Satisfatório”, também conforme análise do Conselho de Classe.

Quanto ao modelo de avaliação do processo educativo, a Escola de Aplicação propõe que a avaliação seja contínua e cumulativa, observando-se para isso a prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos; além disso, a verificação do rendimento escolar do aluno deverá, segundo seu Regimento Escolar, estar em consonância com a Proposta Pedagógica.

Uma síntese avaliativa expressando o aproveitamento do aluno é fornecida aos pais ou responsáveis trimestralmente. Essa síntese avaliativa compõe-se de um registro bastante simplificado para cada componente escolar, expresso por meio dos conceitos: PS (plenamente satisfatório), S (satisfatório) e NS (não satisfatório).

Um aspecto que diferencia a Escola de Aplicação da USP é o fato de possuir quatro laboratórios bem equipados, sendo um de Física, um de Química, um de Biologia e um de Ciências, onde são ministradas todas as aulas das respectivas disciplinas. Além da estrutura física (equipamentos permanentes e materiais para experimentos), os professores contam com o auxílio de um Técnico de Laboratório para o planejamento e preparação das aulas e para o desenvolvimento das atividades práticas.

No Ensino Fundamental, cada turma possui uma sala de aula de referência, onde a maior parte das aulas é realizada. No Ensino Médio as aulas são dadas em salas-ambientes, isto é, salas próprias às disciplinas, entre as quais os alunos devem se deslocar.

A professora Máira Batistoni e Silva trabalha na Escola de Aplicação da FEUSP desde 2005, inicialmente como professora de Ciências no Ensino Fundamental II e, atualmente, como professora de Biologia no Ensino Médio. O ano da aplicação da sequência didática (2013) correspondeu ao seu segundo ano como professora no Ensino Médio. A professora é bióloga, com bacharelado e licenciatura pelo Instituto de Biociências da USP, mestrado em ecologia pelo Instituto de Biologia da Unicamp e doutoranda em Educação pela Faculdade de Educação da USP. Trabalhou na formação de professores junto à Secretaria da Educação do

Estado de São Paulo por cinco anos, entre 2007 e 2011, e também escreveu material didático para diversas editoras.

A professora Maíra interessou-se pela parceria na presente pesquisa desde que conheceu as ideias iniciais de elaboração de uma sequência didática que utilizasse um episódio da História da Ciência como uma abordagem para a aprendizagem de conceitos atuais. Em seguida, com sua mediação, foi obtida a autorização da Escola de Aplicação para que esta pesquisa fosse ali desenvolvida.

O trabalho com os alunos das duas turmas do 2º ano do Ensino Médio começou pela apresentação geral da proposta de trabalho. Nessa apresentação, realizada nos dias 09 e 10 de abril de 2013, durante as aulas da professora Maíra, entregamos aos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), solicitando a autorização dos mesmos e de seus pais (visto que eram menores de idade) para o registro e coleta dos dados que seriam levantados durante a aplicação da sequência didática. Após a assinatura do Termo de Consentimento dos alunos e pais, as oito aulas da sequência didática foram aplicadas ainda no 1º semestre de 2013, nos meses de abril, maio e junho.

Como mencionado anteriormente, a sequência foi aplicada para as duas turmas do 2º ano do Ensino Médio da Escola de Aplicação da USP. Estavam regularmente matriculados nessas duas turmas 60 estudantes (28 meninos e 32 meninas) com faixa etária entre 15 e 16 anos. As turmas eram formadas principalmente por alunos moradores nos bairros vizinhos à Universidade e por alguns alunos moradores em Cotia e Osasco, municípios da região metropolitana de São Paulo, próximos à USP. Muitos deles são filhos de docentes, estudantes e funcionários da Universidade, uma vez que há uma reserva de vagas para esse público⁴⁵.

4.2 Considerações relacionadas à sequência didática e o contato com a professora

As ideias preliminares para o planejamento da sequência didática intitulada **As Palmeiras Amazônicas de Wallace na construção de Árvores Filogenéticas**, assim como da pesquisa em si, surgiram a partir da leitura e discussão de alguns trabalhos sobre a História da Ciência e seus “usos” e inserção na educação. Entre as publicações em periódicos científicos, destacamos o volume 4 da revista *Filosofia e História da Biologia*, de 2009, que

⁴⁵ As vagas na Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da USP são preenchidas por sorteio, sendo 1/3 reservadas aos filhos de servidores da FE-USP, 1/3 aos filhos de servidores da USP em geral e 1/3 para o público em geral.

corresponde a um fascículo inteiramente voltado a artigos sobre a utilização de História da Biologia no ensino de Biologia; entre os livros, destacamos *Estudos de História e Filosofia das Ciências – Subsídios para aplicação no Ensino*, organizado por Cibelle Celestino Silva, assim como citamos as enriquecedoras discussões sobre o imenso desafio da inserção adequada da História e Filosofia da Ciência no ensino, promovidas pelos participantes do Grupo de Pesquisa em História da Biologia e Ensino (GHBE) do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP), coordenado pela Prof. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes, orientadora desta dissertação e de qual esta pesquisadora também faz parte.

A leitura desse material, exemplos pontuais da literatura da área que só vem crescendo nos últimos anos, e todas as discussões realizadas no Grupo de Pesquisa fizeram despertar o interesse pela realização de uma pesquisa sobre a motivação dos alunos na aprendizagem de determinados tópicos do currículo de Biologia do Ensino Médio quando há inserção de episódios de História da Biologia.

A escolha dos tópicos relacionados à classificação biológica e filogenética dos seres vivos deveu-se a serem temas para os quais algumas investigações indicam dificuldades de ensino-aprendizagem (Nickels; Naelson; Beard, 1996; Guimarães; Euzébio, 2000; Santos, 2002; Meyer; El-Hani, 2005).

A ideia de se trabalhar com o naturalista britânico, Alfred Russel Wallace, e seus estudos na Amazônia, foi sugerida pela Prof. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes, principalmente, pela oportunidade de divulgar entre os estudantes aspectos da História da Ciência desenvolvidos no Brasil em épocas passadas. Além disso, seria uma oportunidade para estudantes do Estado de São Paulo motivarem-se para estudos relacionados ao importante ecossistema amazônico.

Foi opção desta pesquisadora em não ser o agente da aplicação da sequência didática, ou seja, foi assumida a posição de pesquisadora-observadora. Isso resolvido, passamos à escolha da escola e, professora, em que a pesquisa poderia ser realizada. Pelas razões expostas acima, escolhemos a Escola de Aplicação da USP e procuramos fazer contato com a professora de Biologia responsável pelas turmas do ensino médio, a professora, Maíra Batistoni e Silva⁴⁶.

Em um primeiro contato, via *e-mail*, no dia 29 de setembro de 2012, foi exposto resumidamente para a professora, as ideias da pesquisa e sequência didática. A professora

⁴⁶ Conheci a professora Maíra ao participarmos da disciplina, “Perspectivas Socioculturais para Investigar a Dinâmica das Interações da Sala de Aula de Ciências”, ministrada pelo Prof. Dr. Marcelo Giordan, no segundo semestre de 2011, na Faculdade de Educação da USP.

respondeu, também via *e-mail*, manifestando interesse pela aplicação da sequência didática e com isso, foi marcada uma reunião para conversarmos pessoalmente sobre o assunto.

A reunião, gravada em mídia digital, ocorreu no dia 12 de dezembro de 2012, nesse dia conversamos mais detalhadamente sobre a possibilidade da aplicação de uma sequência didática que envolvesse aspectos da História da Biologia no ensino dos conteúdos de Biologia já estabelecidos pelos programas curriculares da Escola de Aplicação para o ensino médio, com o objetivo de analisar a motivação dos alunos nessa perspectiva. A professora confirmou o interesse e propôs a elaboração conjunta das estratégias pedagógicas e atividades de ensino da sequência didática, o que aceitamos prontamente. A recepção positiva e grande interesse da professora, expressos em sua disposição para colaborar com a própria preparação da sequência didática, foi considerado componente importante para garantir o êxito do empreendimento, atendendo com folga às expectativas que possuíamos em relação à escolha da escola, campo da pesquisa

Ainda nessa reunião, a professora sugeriu as turmas do segundo ano do Ensino Médio como público-alvo da sequência didática, alegando que um dos conteúdos de Biologia dessa série poderia ser combinado aos conteúdos biológicos que se estava pretendendo trabalhar com os alunos. No 1º trimestre dessa série, segundo o programa de Biologia da Escola de Aplicação, trabalha-se o tema Evolução dos Seres Vivos como conteúdo conceitual central e entre as especificações desse conteúdo encontra-se o estudo da Filogenia e a interpretação e construção de Árvores Filogenéticas. Pensamos, portanto, em elaborar uma sequência didática que incluísse os trabalhos de Wallace sobre as palmeiras da região amazônica no século XIX para o ensino de Classificação Biológica, Filogenia e Árvores Filogenéticas⁴⁷ nessa série escolar.

Foram trocados entre esta pesquisadora e a professora Maíra cerca de 190 *e-mails*, ao longo da elaboração e aplicação da sequência didática. Nesses *e-mails* foram discutidos detalhes das atividades de ensino e estratégias pedagógicas na elaboração da sequência de ensino, assim como o desenvolvimento dessas atividades pelos alunos durante a aplicação da sequência didática.

⁴⁷ A árvore filogenética, a filogenia ou a árvore de um grupo de espécies é um diagrama ramificado que mostra as relações entre essas espécies, de acordo com seus ancestrais comuns. Implicitamente, uma filogenia tem um eixo, geralmente vertical, que expressa a direção do tempo, que cresce ramificado para cima, evidenciando, por exemplo, diversificação e os ancestrais comuns que ocorreram no passado e as espécies derivadas na atualidade (Ridley, 2013, p. 448). As filogenias são inferidas usando-se caracteres que são compartilhados pelas espécies. Os caracteres podem ser morfológicos em nível macroscópico, como as estruturas vegetais presentes nas palmeiras desenhadas por Wallace e utilizadas nas aulas da sequência didática.

Os encontros pessoais com a professora foram gravados e filmados em mídia digital, os quais ocorreram semanalmente durante o período de aplicação da sequência didática (abril a junho de 2013). Os tópicos discutidos foram relacionados à análise de como os alunos executaram as atividades propostas nas aulas da sequência didática, observando-se, por exemplo, o tempo proposto para a realização da atividade e o efetivamente levado a cabo pelos alunos; também foram discutidos se os objetivos educacionais foram atingidos de acordo com o esperado, nos diferentes momentos.

A sequência didática, **As Palmeiras Amazônicas de Wallace na construção de Árvores Filogenéticas**, foi elaborada sob o ponto de vista construtivista visando auxiliar os alunos no processo de construção de conceitos relacionados à classificação biológica e filogenia dos seres vivos. Também foi pautada pelo modelo de uma participação ativa dos alunos na maior parte do tempo. Procuramos estruturar a sequência articulando os conceitos científicos investigados (dimensão epistêmica) com a história e a ciência por meio de atividades que pudessem promover interações entre professor-aluno e entre os alunos (dimensão pedagógica), sendo essas mediadas pela professora.

Desse modo, a sequência didática foi estruturada por meio do planejamento de estratégias de ensino que garantissem um papel ativo dos alunos durante as aulas. Além disso, cuidou-se para que as estratégias, e respectivas atividades, fossem diferenciadas a cada aula. Assim, na sua versão final, após as duas validações *a priori*, a sequência ficou constituída de oito aulas com uma saída a campo e atividades realizadas em grupos classe e em grupos de trabalho. Dentre as atividades preparadas para os alunos estão a leitura de textos, análise de imagens, discussões em pequeno e grande grupo, elaboração de tabelas e esquemas. Um esquema completo do planejamento dessa sequência é apresentado no APÊNDICE B.

4.3 Análise da Sequência Didática

A Sequência Didática passou por duas etapas de validação *a priori*, seguindo o modelo de validação de Méheut e Psillos, citado no capítulo 3. A primeira versão da sequência didática passou por uma 1ª etapa de análise – validação *a priori* – pela professora Maíra Batistoni e Silva, gerando uma segunda versão. Essa versão foi analisada pelos membros do Grupo de Pesquisa em História da Biologia e Ensino do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB – USP), constituindo a 2ª etapa de análise *a priori*, a qual

proporcionou a elaboração de uma terceira versão da sequência didática, que foi a efetivamente aplicada.

As reuniões em que ocorreram as duas etapas de validação *a priori* foram gravadas em mídia de áudio digital e posteriormente analisadas pela pesquisadora para a construção dos textos nas seções 4.3.1 e 4.3.2 deste capítulo.

4.3.1 Validação *a priori* pela professora regente das turmas (1ª etapa)

A primeira versão da sequência didática foi elaborada por esta pesquisadora após algumas discussões com a professora Maíra sobre estratégias de ensino e tópicos do conteúdo de Biologia possíveis de serem abordados no Ensino Médio. Essa versão da sequência apresentava originalmente quatorze aulas, organizadas em sete temas relacionados à classificação biológica e filogenia dos seres vivos.

Em sua validação a professora, observando somente o roteiro de aulas da sequência, sugeriu algumas alterações, entre elas a modificação da redação dos títulos das atividades de ensino, chamando-as de “Fichas” adequando-as especificamente aos alunos da Escola de Aplicação. Também sugeriu uma aula simples para a realização de cada atividade de ensino pelos alunos, em substituição às duas aulas propostas inicialmente para cada tema. Essa redução do número de aulas da sequência era importante para tornar mais factível a implantação da proposta, sem prejuízo do planejamento que a professora já possuía para as turmas.

A professora aventou a possibilidade de exclusão da Aula 05, *Construção de uma Chave Dicotômica para palmeiras*, argumentando que a aula demandaria ensino e aprendizagem desconexos com os propósitos da sequência. Explicamos que essa aula referia-se ao “uso” de uma chave dicotômica já pronta e que os alunos a utilizariam para identificar nomes científicos e populares das palmeiras, processo importante no desenvolvimento das próximas aulas. Acertado esse ponto, resolvemos, portanto, alterar o nome da aula para outro mais apropriado, ou seja, *O uso de uma Chave Dicotômica para palmeiras*.

A professora Maíra sugeriu, ainda, uma aula expositivo-dialogada sobre filogenia dos seres vivos, antes das aulas relacionadas à construção de árvores filogenéticas baseadas nas palmeiras estudadas por Wallace. Essa aula foi preparada exclusivamente pela professora. Ela considerou pertinente, na introdução do conteúdo sobre filogenia, reutilizar um material em Power Point® que havia preparado para as turmas da mesma série no ano anterior. A

professora alegou, ainda, que o material apresentava os conceitos básicos e que os alunos haviam gostado da apresentação. Nessas condições, aceitamos a solicitação da professora e a aula foi incorporada à sequência didática.

Por fim, em uma nova leitura da sequência em sua totalidade a professora inverteu a ordem de apresentação das duas primeiras aulas, ou seja, os alunos na primeira aula conheceriam o trabalho de pesquisa realizado pelo naturalista Alfred Russel Wallace na região amazônica do século XIX e na segunda aula sairiam a campo para observar e desenhar algumas palmeiras existentes no entorno da Escola de Aplicação. A professora justificou essa inversão pela necessidade de oferecer aos alunos, em primeira mão, a contextualização histórica e científica dos trabalhos de Wallace que seriam utilizados em todas as aulas da sequência.

Assim, após considerações dessa primeira etapa da validação, produzimos uma segunda versão da sequência didática com um novo roteiro de aulas contendo agora o total de oito aulas. Estava formada por diferentes atividades voltadas à aprendizagem de conteúdos de classificação biológica e filogenia dos seres vivos, a partir dos trabalhos de Wallace, realizados no século XIX, sobre as palmeiras amazônicas.

4.3.2 Validação *a priori* por pós-graduandos e membros do Grupo de Pesquisa em História da Biologia e Ensino do IB – USP (2ª etapa)

A segunda etapa da validação *a priori* da sequência didática ocorreu no dia 17 de março de 2013, em reunião no Laboratório de Licenciatura (LabLic) do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, do Grupo de Pesquisa em História da Biologia e Ensino, coordenado pela orientadora desta pesquisa. Os integrantes do grupo são, em sua maioria, alunos de pós-graduação que realizam pesquisa na área de interface da História da Ciência com o ensino de Ciências e são, simultaneamente, professores da educação básica da rede pública e particular do estado de São Paulo; o grupo contém ainda alguns estudantes de graduação e interessados em desenvolver projetos de pesquisa na área.

O grupo tinha em mãos a versão construída após processo de validação pela professora Maíra. Nessa segunda etapa da análise, os integrantes do Grupo de Pesquisa, fizeram primeiramente, uma leitura integral da sequência didática e, posteriormente, expuseram suas críticas, seus comentários e sugestões. A reunião foi gravada em mídia de áudio digital. Essa gravação foi retomada pela pesquisadora para que, então, pudesse ser relatada.

A análise realizada pelo Grupo de Pesquisa procurou seguir os critérios de justificação *a priori* de Martine Méheut (2005), que se baseia em uma ferramenta para elaboração de sequências didáticas, a Engenharia Didática, proposta por Artigue (1988, 1996). Esses critérios integram três dimensões: uma dimensão epistemológica, que analisa os conteúdos a serem aprendidos, os problemas que os alunos podem resolver e sua gênese histórica; uma dimensão psicocognitiva, que considera as características cognitivas dos estudantes; uma dimensão didática, que analisa as restrições do próprio funcionamento da instituição de ensino (programas de ensino, cronogramas, horário das aulas, entre outros).

Em relação à dimensão epistemológica o grupo fez referência à explanação, considerada confusa, dos momentos de avaliação das atividades presentes nas oito aulas da sequência didática. O grupo apontou a necessidade de se redigir de forma mais clara os momentos de avaliação com a explicação dos objetivos e critérios avaliativos e não somente a descrição dos instrumentos de avaliação propostos na versão que analisavam. Foi assumido por esta pesquisadora o compromisso de melhorar a explanação dos objetivos e critérios avaliativos de cada aula da sequência.

O grupo sugeriu, ainda quanto aos aspectos epistemológicos da sequência didática, uma alteração na sucessão das aulas: propuseram que a Aula 02 – *O trabalho de observação de um naturalista* fosse a última da sequência didática, caracterizando-a como a aula finalizadora de todas as anteriores em que as palmeiras serviram de base para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia. Foi argumentado por esta pesquisadora que a alteração na sequência das aulas poderia comprometer o reconhecimento das estruturas vegetais das palmeiras, conhecimento necessário para as atividades das aulas seguintes. Após breve discussão, o grupo anuiu à argumentação da pesquisadora.

Por fim, o grupo recomendou a inserção, em nota de rodapé, das palmeiras identificadas e descritas por Alfred Wallace em sua viagem pela região amazônica. Essas palmeiras encontram-se na Tabela da Aula 04, *Classificação das Palmeiras observadas por Wallace*. Isso se justificaria, segundo o grupo, por valorizar e indicar efetivamente a permanência do trabalho que o naturalista inglês realizou na Amazônia, visto que esses nomes científicos são válidos até hoje na identificação dessas espécies de palmeiras. Reconhecendo a pertinência da recomendação, a pesquisadora comprometeu-se em segui-la.

Em termos psicocognitivos o grupo sugeriu que se organizassem melhor os objetivos (gerais e específicos) pretendidos com a aplicação da sequência didática. No curso da conversa, recomendaram a inserção de referências às habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos alunos em cada uma das aulas da sequência didática. O grupo propôs as

que são indicadas pelo documento da Matriz de Referência para o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM (2009), principal referencial teórico utilizado pelo ensino médio da Escola de Aplicação da FEUSP. As sugestões foram analisadas e incorporadas na sequência didática.

Outra menção à dimensão psicocognitiva referiu-se a uma indagação do grupo. Perguntaram se não seria melhor para o desenvolvimento das atividades da Aula 02 – *O trabalho de observação de um naturalista*, os alunos terem às mãos desenhos de palmeiras já “prontos” de Wallace. Justificamos que talvez não fosse adequada para uma atividade como a proposta pela Aula 02, a presença de material (desenhos) não elaborado pelos próprios alunos. Eles mesmos deveriam registrar por meio de desenhos espontâneos sua visão particular das palmeiras presentes nos arredores da Escola de Aplicação. Ao analisarem essa justificativa, o grupo concordou com a estratégia da aula.

Em relação à dimensão didática da sequência o grupo questionou a quantidade de aulas presentes. Discutiram, principalmente, se o tempo disponível nas aulas de Biologia seria suficiente para concretizar o que foi proposto de atividades. Justificamos que no processo de elaboração da sequência didática a situação também foi discutida com a professora regente das turmas. A professora esclareceu que se fosse necessário para alcançar melhor aprendizagem e ensino, poderia disponibilizar mais aulas para a realização das atividades da sequência.

O grupo também indagou quanto tempo duraria e em que período ou turno ocorreria a Aula 02, *O trabalho de observação de um naturalista*, ou seja, se os alunos sairiam da escola para observar as palmeiras do *campus* da USP somente no horário de aula normal de Biologia, ou se haveria necessidade da utilização de outras aulas ou ainda se ocorreria em período contrário ao da aula proposta. Solicitaram que descrevesse melhor essa informação no detalhamento das aulas da sequência didática. A descrição da atividade e o tempo disponível para sua realização foram incluídos no texto dessa aula.

O grupo propôs que a pesquisadora realizasse uma vídeo-aula sobre palmeiras, uma filmagem simples, com um *tour* por locais com essas árvores, sendo essa sugestão uma alternativa para escolas que não apresentam área verde próxima ou que tenham dificuldades em realizar saídas pedagógicas com sua turma. Assim, segundo o grupo, a Aula 02 – *O trabalho de observação de um naturalista* – continuaria válida em qualquer realidade ou contexto escolar.

Foi assumido por esta pesquisadora que tal comentário indicava um importante aspecto didático da sequência. Alguns dos integrantes do grupo se interessaram em aplicar a sequência didática para suas turmas e são professores do Ensino Médio em colégios nas

condições citadas, ou seja, sem palmeiras e/ou com dificuldades de conseguir saídas a campo com seus alunos. Diante do exposto, esta pesquisadora considerou a importância de tal sugestão e se comprometeu em realizá-la, mas não como produto integrante desta dissertação.

Por fim, uma das pós-graduandas integrante do grupo, indagou sobre a grande quantidade de informações relacionadas à História da Ciência e à História da Biologia presentes no texto de apresentação da sequência didática que seria aplicada. Alegou que aquelas informações poderiam estar presentes no capítulo da dissertação sobre Metodologia e não no texto da sequência. Foi justificado que a permanência de um texto mais detalhado e minucioso na sequência tinha o objetivo de facilitar a compreensão da própria aplicação da sequência didática por outros professores que viessem a lê-la. A permanência do texto e a justificativa foram consideradas pertinentes por todos os presentes do grupo.

A análise dessa validação *a priori* proporcionou a produção da terceira versão da sequência didática que foi efetivamente aplicada pela professora Maíra. Essa versão integral está no APÊNDICE B.

4.4 A sequência didática aplicada

A versão final da sequência didática aplicada aos alunos do 2º ano da Escola de Aplicação da USP em 2013, caracteriza-se pela inserção de um episódio de História da Biologia, os trabalhos de Alfred Russel Wallace com palmeiras na Amazônia no século XIX, a fim de promover o ensino e aprendizagem de conteúdos biológicos – a classificação biológica dos seres vivos, dos princípios e procedimentos da filogenia para a construção de árvores filogenéticas, tópicos pertencentes ao grande tema Evolução dos Seres Vivos.

A versão final da sequência didática foi composta de oito aulas, cujos temas e estratégias de ensino ficaram assim distribuídas:

Aula 1. O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil; aula expositiva dialogada.

Aula 2. O trabalho de observação de um naturalista; aula de campo.

Aula 3. Apresentação das palmeiras descritas por Wallace; aula de atividades em grupos de trabalho.

Aula 4. Classificação das palmeiras observadas por Wallace; aula de atividades em grupos de trabalho.

Aula 5. O uso de uma Chave Dicotômica para palmeiras; aula de atividades em grupos de trabalho.

Aula 6. Fundamentos da Filogenia; aula expositiva dialogada.

Aula 7. Construção de uma Matriz Filogenética; aula de atividades em grupo classe.

Aula 8. Uma Árvore Filogenética baseada em Espécies Vivas de Palmeiras; aula de atividades em grupos de trabalho.

As oito aulas da sequência procuraram contemplar os quatro objetivos da inserção da História da Ciência no Ensino discutidos por Douglas Allchin (2013), voltados a que o aluno possa adquirir: 1) conhecimento histórico, 2) conhecimento científico, 3) habilidades de investigação científica e 4) compreensão de como a Ciência é realizada.

Esses quatro objetivos foram contemplados mediante os componentes de cada aula listados à seguir:

1) Familiaridade com um episódio da História da Biologia

- a. Biografia científica de Wallace e sua viagem pela Amazônia como um naturalista coletor: aula 1.
- b. Expedições naturalísticas estrangeiras no Brasil, entre o final do século XVIII e início do século XIX: aula 1.
- c. Estudos de Wallace sobre as palmeiras amazônicas (descrições e desenhos): aula 1.
- d. Contextualização das descrições de Wallace: aula 3.

2) Conceitos científicos

- a. Geografia dos rios da Amazônia: aula 1.
- b. Morfologia das plantas: raízes, caule, folhas e frutos: aula 2.
- c. Características gerais de diferentes espécies de palmeiras, sua distribuição e habitat: aula 3.
- d. Critérios taxonômicos em uma classificação não evolutiva: aula 4.
- e. Níveis taxonômicos: ordem, família, subfamília, gênero e espécie: aula 4.
- f. Nomenclatura biológica: aula 5.
- g. Princípios de classificação filogenética: aula 6.
- h. Produção de árvores filogenéticas: aula 8.

3) Habilidades da investigação científica

- a. Leitura de mapas: aula 1.
- b. Observação, descrição e produção de ilustração das estruturas botânicas de uma árvore: aula 2.
- c. Comparação e registro da análise de desenhos e descrições: aula 3.
- d. Reconhecimento de similaridades e diferenças entre espécies biológicas e determinação de critérios taxonômicos mediante negociação entre os pares: aula 4.
- e. Uso de chaves dicotômicas de identificação de espécies: aula 5.
- f. Desenvolvimento de uma matriz filogenética: aula 7.
- g. Análise de dados: aula 8.

4) Compreensão de como é realizado o trabalho da ciência hoje, por meio de elementos da ciência praticada no século XIX

- a. Como era a formação de um naturalista: aula 1.
- b. Como ele obtinha financiamento para sua a sua pesquisa: aula 1.
- c. Como ele interagia com outros pesquisadores: aula 1.
- d. Como ele disseminava suas descobertas: aula 1.

As aulas da sequência tiveram como referência treze das quarenta e oito espécies de palmeiras desenhadas e estudadas por Wallace em sua viagem à Amazônia, entre 1848 e 1852. As estratégias didáticas utilizadas consistiram de aulas expositivo-dialogadas, uma saída a campo e demais aulas com atividades desenvolvidas no grupo classe e em grupos de trabalho. As atividades preparadas para os alunos incluíram leitura, interpretação e produção de textos, exercícios em papel e lápis (resolução de situações-problemas, registro de observações e elaboração de tabelas) para realização em sala e para realização em casa, confecção de desenhos e relatórios, elaboração de animações em mídia digital e discussões em pequenos e grandes grupos.

Além desses materiais preparados para os alunos realizarem atividades, também foram produzidos materiais bibliográficos. Assim, foi preparada uma breve biografia de Wallace para ser apresentada aos alunos na aula 1. Esse material também contempla os aspectos sociais e culturais que promoveram sua viagem à região amazônica (APÊNDICE C). Nessa aula, os estudantes observaram por projeção de *Datashow* todo o trajeto percorrido por Wallace ao longo dos rios amazônicos e as imagens de algumas das palmeiras que estudou e desenhou

nesse percurso, as quais serviram de base às próximas aulas da sequência didática. Os alunos realizaram uma atividade de leitura de mapas (APÊNDICE D), em pequenos grupos de trabalho na sala de aula, registrando nos rios visitados por Wallace suas observações principais.

Na aula 2, os alunos saíram à campo para desenhar algumas palmeiras encontradas no entorno da Escola de Aplicação. Nessa prática, os alunos reconheceram algumas estruturas vegetais das palmeiras, as quais foram necessárias na realização das atividades das aulas 3 e 4 da sequência, quando os alunos manipularam um material produzido pela pesquisadora composto por 13 cartões com imagens das palmeiras desenhadas por Wallace e outros 13 cartões com fotos atuais dessas mesmas palmeiras. Além disso, os cartões possuem, respectivamente, transcrições das descrições que Wallace fez das palmeiras e descrições atuais (APÊNDICE E).

Na aula 3, os estudantes, organizados em pequenos grupos, compararam as características das palmeiras nos dois estilos de imagens anotando em uma tabela as principais diferenças e semelhanças observadas (APÊNDICE F). Na aula 4, ainda trabalhando em pequenos grupos e com os cartões ilustrativos das palmeiras, iniciaram um processo de classificação biológica a partir das imagens das palmeiras (fossem elas dos cartões com os desenhos de Wallace ou dos cartões com as fotos atuais). Os critérios que escolheram para elaborar os grupos de classificação foram os que utilizaram para preencher a tabela da aula anterior, ou seja, semelhanças x diferenças entre as imagens das palmeiras (APÊNDICE G).

Os alunos, na aula 5, “correram” uma chave dicotômica elaborada pela pesquisadora e pela professora regente das turmas (APÊNDICE H). O objetivo da atividade era o de os alunos conhecerem os nomes populares e científicos das palmeiras nos cartões que vinham manipulando até o momento, e concretizarem as informações sobre as estruturas vegetais importantes para a classificação biológica e filogenética dessas mesmas palmeiras.

A aula 6, expositivo-dialogada, apresentou aos alunos os princípios da filogenia dos seres vivos (a professora Maíra fez uma breve exposição histórica do assunto, relacionando-o aos trabalhos de Lineu e Darwin, somente). Os princípios de filogenia apresentados foram utilizados para a construção, em pequenos grupos de trabalho, da matriz filogenética das palmeiras de Wallace na aula 7 (APÊNDICE I). Por fim, na aula 8, com base nessa matriz das palmeiras, os alunos construíram uma árvore filogenética como uma das atividades de avaliação da aprendizagem proposta pela professora.

A aplicação da sequência didática forneceu dados para o esclarecimento da questão de pesquisa desta dissertação: “A abordagem inclusiva de episódios de História da Biologia no

ensino de conteúdos de Biologia, segundo uma proposta de ensino contextual dessa disciplina, evitando as anedotas lendárias, a pseudo-história e as distorções historiográficas que costumam circular no ensino, também poderia contribuir para motivar os alunos na aprendizagem?”.

Os dados obtidos com a aplicação da sequência didática serão apresentados no capítulo seguinte desta dissertação.

4.5 Os instrumentos de coleta de dados

A análise da sequência didática foi feita por triangulação de dados com os seguintes instrumentos: gravação e transcrição das aulas, registros de observação da pesquisadora sobre as interações na sala de aula, aplicação de dois diferentes questionários sobre emoção e motivação para a aprendizagem científica e conversas gravadas e trocas de e-mails com a professora regente das turmas.

A escolha dos referidos instrumentos de coleta de dados refletiu-se em um trabalho que apresenta aspectos qualitativos e quantitativos. Os aspectos qualitativos expressam-se na seleção dos métodos de coleta de dados e subsequente análise dos dados coletados. Os aspectos quantitativos deste trabalho referem-se ao tratamento estatístico descritivo dos dados coletados pela aplicação dos questionários sobre emoção e motivação na aprendizagem científica, ou seja, foi realizada uma análise estatística exploratória (ou análise estatística descritiva) dos dados, cujos resultados são mostrados no capítulo 5 desta dissertação.

As diferentes fontes de coleta de dados possibilitaram a triangulação desses dados, um recurso importante (Cox; Hassard, 2005; Kelle, 2001) para se produzir um panorama mais completo daquilo que se estuda em uma pesquisa do que o alcançado por um único método. A triangulação dos dados nos auxiliou a responder a questão desta pesquisa.

4.5.1 Análise de manifestações emocionais durante a sequência de aulas

Todas as aulas da sequência didática foram gravadas em mídia digital de áudio e vídeo e transcritas integralmente. Foram utilizadas três câmeras filmadoras e dois gravadores digitais para auxiliar na coleta dos dados. As câmeras ficaram posicionadas em três diferentes ângulos da sala de aula para melhor observação das interações professora-alunos e entre os

próprios alunos. Os gravadores digitais foram utilizados na gravação das discussões dos alunos durante a realização das atividades de pequeno grupo propostas nas aulas da sequência. Os grupos de alunos gravados variaram ao longo das aulas dadas. Os transcritos na íntegra são apresentados no APÊNDICE J.

O conteúdo dos transcritos compreende a reconstrução de todos os diálogos, referentes aos turnos de falas dos participantes (professora e alunos) durante as aulas e atividades da sequência didática. Os transcritos também apresentam os registros de observação pessoal da pesquisadora durante a fase de aplicação da sequência didática.

Considerando as ideias de Debra Meyer e Julianne Turner (2006) em que a identificação das emoções seriam centrais em explorar as interações da sala de aula e para compreender os padrões de motivação dos alunos para a aprendizagem (Meyer; Turner, 2006, p. 377-379), no presente trabalho realizamos a análise do que consideramos “manifestações emocionais” durante a sequência de aulas da seguinte maneira: revisamos as gravações em vídeo das aulas 1 e 8. Na revisão das gravações em vídeo procuramos detectar, nas interações em sala de aula, momentos de envolvimento emocional caracterizados por diferentes comportamentos, tais como, risadas, expressões gestuais contundentes, alterações no tom da voz e nas expressões faciais dos alunos e/ou professora, lamentações, aborrecimentos, entusiasmo, euforia, entre outros durante o decorrer das aulas.

Voltamos a analisar os transcritos e marcamos (em vermelho) os turnos de fala em que ocorriam os tais momentos, observando a presença de expressões interjetivas ou os eventos que de alguma maneira causaram aqueles momentos. As expressões interjetivas caracterizam-se como recurso importante por corroborarem na indicação de envolvimento emocional, já que indicam um estado emocional, ou por transmitirem, de acordo com Hengeveld e Mackenzie, de forma direta e clara, uma emoção ou um sentimento (Hengeveld; Mackenzie, 2008, p. 109).

Tal marcação (disponível no APÊNDICE K) propiciou a identificação de blocos de turnos de fala que consideramos serem representativos de momentos de envolvimento emocional.

A partir desses dados construímos uma representação gráfica das manifestações de envolvimento emocional, mapeando-as nas aulas analisadas. Nesse procedimento cada uma das aulas foi dividida em quatro segmentos, cada um deles representando $\frac{1}{4}$ dos turnos de fala presentes nos transcritos de cada aula. Esta representação gráfica encontra-se no próximo capítulo desta dissertação. Aqui apresentamos dois trechos de segmentos de transcritos do início das aulas 1 e 8 de uma turma de alunos, com as respectivas marcações (em vermelho)

dos blocos de turnos de fala que consideramos serem representativos das manifestações de envolvimento emocional identificadas:

Aula 1: O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil (quadro 1)				
Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
		21		(...) Os alunos organizam-se nas carteiras para melhor visualizar a apresentação em arquivo Power Point®. A aula começa.
1	Prof	21	Pessoal, agora senta. (...) pra tratar desse assunto, a gente vai usar dados coletados pelo, por esse naturalista, Wallace, que vocês já ouviram falar. Na verdade, tudo isso que eu falei da teoria da seleção natural, da evolução por seleção natural, eu falava de Darwin e Wallace. O Darwin, ele é mais conhecido e muitas vezes a teoria da seleção natural é só atribuída a ele. Entre os biólogos, a gente se esforça e é muito mais comum e tranquilo ouvir a teoria de Darwin e Wallace. Darwin e Wallace! Para o público comum, não! Wallace, ele nunca existiu...	
2	Alun	21	Tadinho! Que horror!	Os alunos expressam desconforto (alguns balançam a cabeça, outros franzem o cenho) com a informação da professora sobre a pouca divulgação do nome de Wallace à teoria da evolução por seleção natural.
3	Prof	21	É tudo isso não é à toa! Porque, calma, aí, então...

Aula 8: Uma árvore filogenética baseada em espécies vivas de palmeiras (quadro 1)				
Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
		21		A professora aguarda que os alunos da turma se organizem em suas carteiras para dar o comando da atividade final da sequência didática. Muitos alunos cutucam-se entre si e apontam para a lousa onde se lê: “Avaliação construção de árvores filogenéticas”. Alguns deles fazem caretas quando terminam de ler a lousa...
1	Prof	21	Alguns grupos, alguns alunos, alguns trios, duplas né, tiveram muitas dificuldades e quando fui verificar o que você tinham feito percebi que tinham muitas matrizes na sala de aula. Com matrizes diversas a gente não consegue construir um cladograma, tá?	
				A maioria dos alunos concorda com a professora. Muitos acenam positivamente com a cabeça. Os alunos estão bastante atentos ao que a professora fala.
2	Prof	21	(...) Porque o cladograma a gente vai construir juntos. (...) Então, que era melhor a gente retomar mais uma aula de construção conjunta do cladograma (...) Então, na verdade o que vocês têm aí? Aquela ficha da semana	

				A professora inicia apresentação dos <i>slides</i> depois dessa explanação inicial.
4	Prof	2I	Aqui a gente tem algumas imagens de Wallace pra vocês. Ele viveu no século XIX, assim como Darwin. Ele é 13 anos mais novo que Darwin e tanto Wallace quanto Darwin eles são proponentes da teoria por evolução natural. Agora, por que Darwin é o que ficou famoso? Porque ele é o “pai rico” e o Wallace é o “pai pobre”.	
5	Alun	2I	Putz!	O aluno A chega a bater a mão na sua carteira, indicando indignação com a situação relatada pela professora.

			passada com a matriz, preenchi uma, tirei uma foto e coloquei aqui. <i>É isso só!</i>	
				Os alunos assoviam e aplaudem o “belo” trabalho apresentado em Power Point® pela professora!
3	Prof	2I	Aqui é aquilo que vocês fizeram na semana passada, ok? Do ladinho tem uma coluna... Vocês vão construir o cladograma aqui, nesse espaço.	A professora indica na ficha dela o local que deseja que construam o cladograma. Os alunos entendem o que ela quer que façam e buscam nas suas folhas o espaço que ela mostra.
4	Alun	2I	Só???	O aluno A reclama muito do espaço na ficha para a construção do cladograma.
5	Prof	2I	É suficiente!	
6	Alun	2I	Ah, tá! É suficiente... Humpf!	O aluno não parece convencido e continua balançando a cabeça, não concordando com a professora. Ele suspira, lamentando-se profundamente.

4.5.2 O questionário sobre emoções na aprendizagem de ciências

O questionário sobre emoções na aprendizagem de ciências tem por objetivo avaliar as emoções situacionais dos alunos, ou seja, as emoções sensíveis a mudanças e que não são desenvolvidas como um fator de traço estável (como, por exemplo, o interesse “inato” por um tópico específico) dos alunos, principalmente adolescentes, durante as aulas de ensino de Ciências Naturais, como as aulas de Biologia, Física e Química (Randler et al., 2011).

Esse questionário, foi utilizado por Christoph Randler e colaboradores em 2010, para quatro diferentes grupos de estudantes alemães (três desses grupos no nível da educação básica e um grupo formado por estudantes universitários, em diferentes tipos de intervenções de ensino científico), totalizando cerca de 630 alunos. Os dados obtidos com o estudo confirmaram a validade e confiabilidade do instrumento e forneceram evidências de que uma escala reduzida é suficiente para medir emoções situacionais dos alunos em intervenções curtas de ensino (Randler et. al., 2011, p. 365).

Os pesquisadores organizaram em seu instrumento nove proposições em três categorias ou itens: o bem-estar, o interesse e o tédio, para cada uma das quais os alunos deveriam atribuir uma valoração em uma escala do tipo Likert (ANEXO A). Os autores consideram sentimentos positivos desenvolvidos nas aulas os que se referem aos fatores emocionais “interesse” e “bem-estar” e sentimentos negativos aqueles que se relacionam ao fator emocional “tédio”.

Eles definem esses fatores da seguinte maneira: o **bem-estar** caracteriza-se por um sentimento de alegria e satisfação desenvolvido durante a aula; o **interesse** relaciona-se à importância e a utilidade no dia-a-dia do assunto específico da aula; enquanto o **tédio** é definido pela falta de componentes de ação para a aprendizagem, a falta de atenção e aborrecimento com o assunto da aula. Essas definições foram levadas em consideração em nossa análise dos dados obtidos pela aplicação desse questionário, como será visto no próximo capítulo desta dissertação.

Os fatores emocionais se expressam através das seguintes proposições:

Bem-estar

- 1) A aula me agradou.
- 2) Eu fiquei satisfeito(a) com a aula.
- 3) Eu gostei da aula.

Interesse

- 1) Eu achei o assunto importante. O assunto foi importante.

- 2) As informações sobre esse assunto proporcionam alguma coisa para mim.
- 3) Eu quero aprender mais sobre o assunto.

Tédio

- 1) Eu me senti entediado(a).
- 2) (Hoje) Eu estava distraído(a) com meus pensamentos.
- 3) A aula foi sonolenta.

Na composição do instrumento, os autores embaralharam essas proposições e fizeram uso da escala de Likert⁴⁸. O resultado foi um questionário curto, com poucos itens, o que promove a vantagem de ser rapidamente respondido pelos alunos (menos de cinco minutos).

Para esta pesquisa, o instrumento elaborado por Randler e colaboradores (2011) foi traduzido e adaptado⁴⁹ ao contexto escolar brasileiro.

4.5.3 O questionário sobre motivação na aula de Biologia

Outro questionário⁵⁰ selecionado na literatura, aplicado aos alunos, tem por objetivo medir a motivação dos alunos para a aprendizagem científica. O questionário apresenta seis categorias ou fatores motivacionais: **auto-eficácia; estratégias de aprendizagem ativa; valor do aprendizado científico; objetivo de desempenho; objetivo de realização pessoal; e estímulo do ambiente de aprendizagem** (Tuan et al., 2005).

Esse questionário⁵¹, elaborado por Hsiao-Lin Tuan e colaboradores, foi aplicado em 2004 a 1407 estudantes do ensino médio em Taiwan. Esses estudantes variavam nas séries do ensino, no gênero e nas habilidades cognitivas. Os resultados dos dados obtidos pela aplicação do questionário confirmaram sua validade e confiabilidade, ou seja, foram suficientes para identificar os domínios da motivação dos alunos na aprendizagem das Ciências Naturais (Tuan et al., 2005, p. 640). Essas características do questionário nos motivaram a selecioná-lo na literatura.

⁴⁸ O questionário completo elaborado por Randler e colaboradores (2011) encontra-se no ANEXO A.

⁴⁹ A tradução do inglês para o português e a adaptação para o contexto brasileiro de uma escola pública do estado de São Paulo feito por esta pesquisadora e encontra-se no APÊNDICE L.

⁵⁰ O modelo traduzido do questionário sobre motivação aplicado aos alunos da Escola de Aplicação encontra-se no APÊNDICE M.

⁵¹ O questionário completo elaborado por Tuan e colaboradores (2005) encontra-se no Anexo B.

Esse questionário também foi traduzido e adaptado⁵² ao contexto escolar brasileiro para o estudo da motivação dos alunos na aprendizagem de Biologia e aplicado às duas turmas do segundo ano do Ensino Médio da Escola de Aplicação da FEUSP.

Em cada um dos fatores motivacionais, o questionário apresenta um conjunto de 35 proposições a serem analisadas pelos alunos. Em seus estudos sobre motivação para aprendizagem científica, os pesquisadores adotaram as seguintes definições para os fatores motivacionais componentes do questionário:

- a **auto-eficácia** refere-se à percepção da capacidade individual que o(a) aluno(a) tem ao realizar alguma tarefa de aprendizagem. Quando os alunos têm alta auto-eficácia, eles acreditam que são capazes de realizar qualquer tipo de tarefa de aprendizagem, sejam elas difíceis ou fáceis;

- as **estratégias de aprendizagem ativa** relacionam-se à aprendizagem construtivista em que os alunos assumem um papel ativo na construção do seu conhecimento enquanto os professores procuram encontrar recursos para auxiliar os alunos a compreender os conceitos científicos;

- o **valor do aprendizado científico** relaciona-se à percepção dos alunos sobre a importância daquilo que aprendem em ciências. Durante as aulas de ciências, há muitas interações que destacam o valor da aprendizagem científica, tais como habilidade na resolução de problemas, a investigação científica, o pensamento, e a relevância do conhecimento da ciência no cotidiano dos alunos;

- o **objetivo do desempenho** refere-se, mais especificamente, à preocupação que os alunos têm em ter um desempenho melhor que seus colegas e em impressionar seus professores;

- o **objetivo de realização pessoal** relaciona-se a situações em que o aluno participa das atividades de aprendizagem com o objetivo de conquistar uma meta pessoal; os estudantes sentem-se satisfeitos e felizes com a competência que apresentam durante a aprendizagem de Ciências.

- o **estímulo do ambiente de aprendizagem** é composto por estratégias de ensino dos professores, tais como atividades de classe e a interação entre professor e aluno e entre os próprios alunos que influenciam a motivação de um aluno na aprendizagem (Tuan e colaboradores, 2005, p. 641).

⁵²Traduzido e adaptado por João Paulo F. T. de Araújo, Davi M. Gonçalves e Thiago Del Corso de Hsiao-Lin Tuan et al. (2005): The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning, *International Journal of Science Education*, 27:6, 639-654.

Pesquisas sobre teorias motivacionais e estudos sobre aprendizagem dos alunos (Brophy, 1998; Pintrich; Schunk, 1996) revelam que a **auto-eficácia**, o **objetivo de realização pessoal**, o **valor do aprendizado** e o **ambiente de aprendizagem** são os fatores que mais influenciam a motivação dos alunos para a aprendizagem.

Neste trabalho, no entanto, todos os fatores motivacionais serão considerados e relacionados à questão de pesquisa, na medida em que os dados forem discutidos durante a análise das manifestações emocionais presente no próximo capítulo desta dissertação.

4.5.4 Aplicação dos questionários

Nesta dissertação são discutidos os resultados obtidos em duas aplicações dos dois questionários para cada uma das turmas de alunos, na aula 1, *O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil*, a segunda vez, e na aula 08, *Uma árvore filogenética baseada em espécies vivas de palmeiras*.

A aplicação dos dois questionários nessas aulas teve a finalidade de investigar a ocorrência de modificações (ou não) na motivação dos alunos em relação à aprendizagem da Biologia antes e depois da aplicação da sequência didática. Além disso, a seleção das aulas 1 e 8 deveu-se à serem aulas desenvolvidas com estratégias didáticas bem diferentes entre si. Como mencionado anteriormente, a aula 1 consistiu de exposição-dialogada do conteúdo, com estrutura de maior apresentação pela professora e menor (mas não inexistente) participação dos estudantes em grupos. Já a aula 8 foi organizada para que os alunos desenvolvessem uma atividade em grupo, caracterizada pela interação dos alunos entre si para resolver situações-problemas, com mediação da professora apenas quando chamada para discutir algum aspecto particular.

Os alunos responderam o questionário referente às emoções situacionais nos cinco minutos finais das aulas e o questionário relacionado à motivação para a aprendizagem de Biologia antes do início da primeira aula e no final da oitava aula.

5. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo pretende apresentar e discutir os dados coletados na aplicação da sequência didática, **As palmeiras Amazônicas de Wallace na construção de Árvores Filogenéticas**.

5.1 Apresentação dos dados obtidos nos questionários

Para análise quantitativa dos dados dos questionários, o número de alunos presentes nas duas aulas em cada uma das turmas foi considerado, representando o público-alvo (N) pesquisado. Os dados coletados das respostas dos alunos nessas turmas foram somados e organizados em tabelas simples de distribuição de frequências. Considerou-se análise quantitativa univariada, isto é, a descrição das variáveis independentemente da ocorrência de outras (Baptista; Campos, 2013, p. 168-169).

Na primeira etapa da análise o número total de alunos das duas turmas foi somado. E, em um segundo momento da análise, as turmas do 2º ano do Ensino Médio foram consideradas separadamente e comparadas entre si.

5.1.1 Os dados do questionário sobre emoções situacionais nas aulas de Biologia

Os procedimentos estatísticos⁵³ adotados no tratamento dos dados coletados referentes às proposições do questionário sobre emoções situacionais dos alunos nas aulas de Biologia permitiram a construção da tabela 1, a seguir.

⁵³ As tabelas 1 e 2 mostram a distribuição das respostas apuradas em frequência relativa em cada uma das aulas 1 e 8 em que o questionário foi aplicado. Para análise dos dados, somente o número de alunos presentes nas duas turmas do ensino médio nas aulas foi considerado, representando o público-alvo (N) pesquisado.

Para o cálculo da frequência relativa, aplicamos: $F_R = R_E/T_A$.

Onde:

F_R = Frequência Relativa;

R_E = Respostas Efetivas dadas a cada proposição;

T_A = Total de alunos presentes naquela aula da aplicação do questionário sobre emoções.

Fatores Emocionais	Proposições	Aula 1 (N = 55)			Aula 8 (N = 55)		
		DT+DP	NTO	CP+CT	DT+DP	NTO	CP+CT
Bem-estar	1. A aula me agradou.	3,7%	3,6%	92,7%	10,9%	14,5%	74,5%
	2. Eu fiquei satisfeito(a) com a aula.	9,1%	9,1%	81,8%	5,5%	32,7%	61,8%
	3. Eu gostei da aula.	9,1%	12,7%	78,2%	3,6%	21,8%	74,5%
Interesse	1. Eu achei o assunto importante. O assunto foi importante.	9,1%	10,9%	80,0%	10,9%	14,5%	74,5%
	2. As informações sobre esse assunto proporcionam alguma coisa para mim.	30,9%	30,9%	38,2%	7,3%	29,1%	63,6%
	3. Eu quero aprender mais sobre o assunto.	14,5%	25,5%	60,0%	9,1%	25,5%	65,5%
Tédio	1. Eu me senti entediado(a).	60,0%	21,8%	18,2%	52,7%	29,1%	18,2%
	2. Hoje eu estava distraído(a) com meus pensamentos.	74,5%	5,5%	20,0%	56,4%	21,8%	21,8%
	3. A aula foi sonolenta.	70,9%	16,4%	12,7%	63,6%	27,3%	9,1%

Tabela 1 – Distribuição das frequências relativas das respostas às proposições do questionário sobre emoções situacionais nas aulas 1 e 8.

Abreviações utilizadas na Tabela 1:
N = n° total de alunos presentes em cada aula da aplicação do questionário
DT = Discordo Totalmente
DP = Discordo Parcialmente
NTO = Não Tenho Opinião
CP = Concordo Parcialmente
CT = Concordo Totalmente

Os dados da tabela 1 indicam as variações nas emoções situacionais dos alunos quando consideradas as interações de ensino e aprendizagem das aulas 1 e 8. Analisaremos, a partir de agora, os dados dessa tabela.

Em relação ao fator emocional “Bem-estar”, observamos, principalmente, duas situações. A primeira refere-se à diminuição na frequência relativa das respostas dadas aos itens de concordância (CP+CT), quando consideradas, especialmente, as proposições 1 (A

aula me agradou) e 2 (Eu fiquei satisfeito(a) com a aula). Os dados da tabela 1 mostram uma diminuição de cerca de 19,6% na frequência inicial detectada da proposição 1 e, aproximadamente, 24,5% na frequência da proposição 2.

A segunda situação refere-se ao aumento na frequência relativa das respostas dadas ao item (NTO), resposta tipo “neutra/indiferente”, para as três proposições do fator emocional “Bem-estar”. As proposições (1) e (2), segundo os dados da tabela 1, foram as que mais, significativamente, se destacaram nesse aumento percentual, cerca de 300% e 259,3%, respectivamente, em relação à frequência inicialmente detectada.

Com base nos trabalhos de Randler et al. (2011), esses dados indicam que em relação ao fator emocional “Bem-estar”, o sentimento de satisfação e alegria dos alunos na aprendizagem dos assuntos tratados diminuiu quando analisadas as aulas 1 e 8. Isso pode ser verificado pelo aumento na “indiferença ou neutralidade” das emoções dos alunos, mencionado anteriormente, entre essas aulas.

Quando consideradas as proposições do fator emocional “Interesse”, os dados da tabela 1, relacionados às proposições 1 (Eu achei o assunto importante. O assunto foi importante) e 3 (Eu quero aprender mais sobre o assunto) mostraram que os alunos mantiveram, aproximadamente, os mesmos padrões de respostas na aula 1 e na aula 8.

Porém, quando analisadas as frequências relativas das respostas dadas à proposição 2 (As informações sobre esse assunto proporcionam alguma coisa para mim), percebemos que essas apresentaram as maiores variações percentuais, principalmente, quando observados os itens de discordância (DT+DP) e os itens de concordância (CP+CT).

Em relação aos itens (DT+DP) houve uma diminuição de 76,38%, aproximadamente, na frequência relativa das respostas dadas à proposição 2 e nos itens (CP+CT), para essa mesma proposição, observamos um aumento percentual de aproximadamente 66% entre a aula 1 e a aula 8.

Esses dados indicam, de acordo com os trabalhos de Randler et al. (2011), que os alunos consideraram, tanto os assuntos da aula 1 quanto da aula 8, importantes e que gostariam de saber mais sobre eles, mas, esses dados também indicam que os alunos consideraram as informações da aula 8 mais úteis ao seu dia-a-dia do que as apresentadas na aula 1.

Em relação ao fator emocional “Tédio”, observamos em destaque o aumento percentual nas variações das frequências relativas nas respostas do tipo “neutra” (NTO) em todas as proposições desse fator emocional quando analisadas as aulas 1 e 8. A proposição 2 (Hoje eu estava distraído(a) com meus pensamentos) apresentou a maior variação percentual

entre as aulas 1 e 8, aproximadamente 296,3% em relação à frequência inicialmente detectada.

A análise dos dados relacionados ao fator emocional “Tédio”, que é definido como a falta de componentes de ação para a aprendizagem (falta de atenção e interesse) e aborrecimento para com o assunto da aula (Randler et al., 2011), sugere que os alunos, de uma maneira geral, ficaram mais neutros (ou indiferentes) em relação aos assuntos tratados na aula 08 do que com os tratados na aula 1.

5.1.2 Os dados do questionário sobre a motivação nas aulas de Biologia

Os procedimentos estatísticos adotados no tratamento dos dados coletados referentes às proposições presentes no questionário sobre motivação nas aulas de Biologia permitiram a construção da tabela 2, a seguir. Essa tabela mostra a distribuição das respostas dos alunos das duas turmas reunidas do 2º ano do Ensino Médio apuradas em frequência relativa⁵⁴ para cada uma das 35 proposições do questionário organizadas nas seis categorias (ou fatores) motivacionais já apresentadas no capítulo 4 desta dissertação.

Fatores Motivacionais Proposições	Aula 1 (N = 57)			Aula 8 (N = 57)		
	DT+DP	NTO	CP+CT	DT+DP	NTO	CP+CT
A. Auto-eficácia						
1. Independente de o conteúdo de Biologia ser difícil ou fácil, eu tenho certeza que consigo compreendê-lo.	16,7%	5,6%	77,8%	8,8%	12,3%	78,9%
2. Eu não me sinto confiante para compreender conceitos difíceis de Biologia.	63,0%	7,4%	29,6%	56,1%	19,3%	24,6%
3. Eu tenho certeza de que posso ir bem nas provas de Biologia.	14,8%	9,3%	74,1%	15,8%	14,0%	70,2%
4. Não importa o quanto eu me esforce, eu não consigo aprender Biologia.	83,3%	3,7%	9,3%	84,2%	8,8%	10,5%
5. Quando as atividades de Biologia são muito difíceis, eu desisto ou apenas faço as partes fáceis.	63,0%	13,0%	24,1%	71,9%	17,5%	5,3%
6. Durante as atividades de Biologia, eu prefiro perguntar a resposta para outras pessoas ao invés de pensar por mim mesmo.	72,2%	20,4%	13,0%	78,9%	15,8%	7,0%
7. Quando eu acho o conteúdo de Biologia difícil, eu nem tento aprendê-lo.	79,6%	7,4%	13,0%	86,0%	7,0%	10,5%

⁵⁴ Para o cálculo da frequência relativa, aplicamos: $F_R = R_E/T_A$.

Onde:

F_R = Frequência Relativa;

R_E = Respostas Efetivas (em valores absolutos) dadas a cada proposição;

T_A = Total de alunos presentes naquela aula da aplicação do questionário sobre motivação nas aulas de Biologia.

B. Estratégias de aprendizagem ativa	DT+DP	NTO	CP+CT	DT+DP	NTO	CP+CT
8. Quando eu aprendo novos conceitos de Biologia, eu me esforço para compreendê-lo.	9,3%	5,6%	85,2%	0,0%	19,3%	80,7%
9. Quando eu aprendo novos conceitos de Biologia, eu os relaciono com minhas experiências anteriores.	24,1%	16,7%	59,3%	14,0%	29,8%	54,4%
10. Quando eu não compreendo um conceito de Biologia, eu procuro meios relevantes que possam me ajudar.	22,2%	9,3%	68,5%	10,5%	24,6%	64,9%
11. Quando eu não compreendo um conceito de Biologia, eu procuro discutir com o professor ou outros colegas para facilitar minha compreensão.	18,5%	7,4%	74,1%	15,8%	14,0%	71,9%
12. Durante o processo de aprendizagem, eu tento fazer conexões entre os conceitos que aprendo.	18,5%	14,8%	66,7%	14,0%	19,3%	66,7%
13. Quando eu cometo um erro, eu tento descobrir o porquê.	13,0%	11,1%	75,9%	14,0%	22,8%	63,2%
14. Quando encontro conceitos de Biologia que eu não compreendo, ainda assim, me esforço para aprendê-los.	9,3%	9,3%	81,5%	8,8%	15,8%	75,4%
15. Quando novos conceitos que eu aprendo entram em conflito com meus conhecimentos anteriores, eu tento compreender o porquê.	13,0%	22,2%	64,8%	3,5%	35,1%	61,4%
C. Valor do aprendizado de Biologia	DT+DP	NTO	CP+CT	DT+DP	NTO	CP+CT
16. Eu penso que aprender Biologia é importante porque eu posso usá-la no meu dia a dia.	40,7%	25,9%	33,3%	29,8%	26,3%	43,9%
17. Eu penso que aprender Biologia é importante porque estimula meu raciocínio.	22,2%	24,1%	53,7%	10,5%	21,1%	68,4%
18. Em Biologia, eu penso que é importante aprender a resolver problemas.	37,0%	20,4%	42,6%	19,3%	31,6%	49,1%
19. Em Biologia, eu penso que é importante participar de atividades investigativas.	11,1%	14,8%	74,1%	8,8%	15,8%	75,4%
20. É importante ter a oportunidade de satisfazer minha própria curiosidade quando estou aprendendo Biologia.	7,4%	13,0%	79,6%	5,3%	14,0%	80,7%
D. Objetivo de desempenho	DT+DP	NTO	CP+CT	DT+DP	NTO	CP+CT
21. Eu participo das aulas de Biologia para ter uma boa nota.	14,8%	11,1%	74,1%	12,3%	8,8%	78,9%
22. Eu participo das aulas de Biologia para ter melhor desempenho que outros estudantes.	44,4%	20,4%	35,2%	47,4%	7,0%	45,6%
23. Eu participo das aulas de Biologia para que outros estudantes pensem que eu sou inteligente.	77,8%	13,0%	9,3%	77,2%	15,8%	7,0%
24. Eu participo das aulas de Biologia para que o professor preste atenção em mim.	79,6%	14,8%	5,6%	80,7%	15,8%	3,5%
E. Objetivo de realização pessoal	DT+DP	NTO	CP+CT	DT+DP	NTO	CP+CT
25. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando obtenho uma boa nota na prova.	11,1%	3,7%	85,2%	5,3%	10,5%	84,2%
26. Eu me sinto mais realizado quando me sinto confiante sobre o conteúdo de uma aula de Biologia.	7,4%	5,6%	87,0%	3,5%	15,8%	80,7%
27. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando sou capaz de solucionar um problema difícil.	5,6%	16,7%	77,8%	1,8%	12,3%	86,0%
28. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando o professor aceita minhas ideias.	20,4%	18,5%	61,1%	22,8%	26,3%	50,9%
29. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando outros estudantes aceitam	37,0%	27,8%	35,2%	29,8%	29,8%	40,4%

minhas ideias.						
F. Estímulo do ambiente de aprendizagem	DT+DP	NTO	CP+CT	DT+DP	NTO	CP+CT
30. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o conteúdo é empolgante e dinâmico.	25,9%	18,5%	55,6%	14,0%	33,3%	52,6%
31. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor usa diferentes estratégias de ensino.	29,6%	24,1%	46,3%	17,5%	22,8%	59,6%
32. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor não me pressiona muito.	35,2%	31,5%	33,3%	24,6%	43,9%	31,6%
33. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor presta atenção em mim.	64,8%	22,2%	13,0%	49,1%	35,1%	15,8%
34. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque é desafiadora.	48,1%	20,4%	31,5%	33,3%	31,6%	35,1%
35. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque os alunos participam de debates.	42,6%	20,4%	37,0%	33,3%	31,6%	35,1%

Tabela 2 – Distribuição das frequências relativas das respostas às proposições do questionário sobre motivação nas aulas de Biologia nas aulas 1 e 8.

Abreviações utilizadas na Tabela 2:
N = n° total de alunos presentes em cada aula da aplicação do questionário
DT = Discordo Totalmente
DP = Discordo Parcialmente
NTO = Não Tenho Opinião
CP = Concordo Parcialmente
CT = Concordo Totalmente

Analisaremos, a seguir, algumas variações nos padrões de respostas observados nas seis categorias motivacionais presentes na tabela 2.

Na categoria motivacional “Auto-eficácia”, que se refere à percepção da capacidade individual que o(a) aluno(a) tem ao realizar alguma tarefa de aprendizagem, distingue-se, principalmente, nas proposições A.1, A.2, A.3 e A.4, aumento percentual nas frequências relativas das respostas do tipo “neutra” (NTO). Entre essas proposições, a A.2 (Eu não me sinto confiante para compreender conceitos difíceis de Biologia) apresentou a maior variação, ou seja, aumento percentual de 160,8% nas frequências relativas das respostas ao item (NTO) entre a aula 1 e a aula 8. Nas proposições A.5, A.6 e A.7 distinguem-se reduções percentuais nas frequências relativas das respostas aos itens de concordância (CP+CT), com destaque para redução de aproximadamente 78% na resposta desse item na proposição A.5 (Quando as atividades de Biologia são muito difíceis, eu desisto ou apenas faço as partes fáceis) entre a aula 1 e 8.

Na categoria motivacional “Estratégias de aprendizagem ativa”, que se relacionam à aprendizagem construtivista em que os alunos assumem um papel ativo na construção do seu conhecimento, observam-se em todas as suas proposições aumento nas frequências relativas

das respostas do tipo “neutra” (NTO) quando analisadas as aulas 1 e 8. Entre essas proposições, a maior variação percentual (aumento de aproximadamente 244, 5%) ocorreu na B.8 (Quando eu aprendo novos conceitos de Biologia, eu me esforço para compreendê-lo). A proposição B.8, contudo, nos itens de discordância (DT+DP) da aula 8 não recebeu qualquer marcação, isto é, houve 100% de redução nas respostas desse item nessa proposição. Em relação aos itens de concordância (CP+CT), com exceção da proposição B.12 (Durante o processo de aprendizagem, eu tento fazer conexões entre os conceitos que aprendo), em que não houve variação, em todas as outras proposições, quanto a esse item, percebe-se redução percentual nas frequências relativas, entre as aulas 1 e 8.

Quanto às frequências relativas presentes nas proposições da categoria motivacional “Valor do aprendizado de Biologia”, que se relaciona à percepção que os alunos podem ter sobre a importância do que aprendem em Biologia, percebe-se um interessante padrão entre as respostas aos itens de discordância (DT+DP) e de concordância (CP+CT). Em todas as proposições dessa categoria motivacional observou-se entre as aulas 1 e 8, redução percentual das frequências relativas às respostas ao item de discordância (DT+DP) e aumento nas frequências relativas às respostas do item (CP+CT). A redução percentual nos itens de discordância de maior destaque, cerca de 53%, refere-se à proposição C.17 (Eu penso que aprender Biologia é importante porque estimula meu raciocínio); enquanto que o aumento percentual nos itens de concordância mais marcante encontra-se na proposição C. 16 (Eu penso que aprender Biologia é importante porque eu posso usá-la no meu dia-a-dia), aproximadamente, 31,8%.

Os dados presentes na categoria motivacional “Objetivo de desempenho” não apresentam grandes variações entre as aulas 1 e 8; exceção, no entanto, ao item de respostas “neutras” (NTO) da proposição D.22 (Eu participo das aulas de Biologia para ter melhor desempenho que outros estudantes) em que observa-se redução percentual em torno de 65% quando essas aulas são levadas em consideração. Essa categoria refere-se, mais especificamente, à preocupação que os alunos têm em ter um desempenho melhor que seus colegas e em impressionar seus professores.

Analisando-se as frequências relativas entre as aulas 1 e 8 presentes na categoria motivacional “Objetivo de realização pessoal”, que relaciona-se a situações em que o aluno participa das atividades de aprendizagem com o objetivo de conquistar uma meta pessoal, apresentando prazer e alegria com a competência que desenvolvem durante a aprendizagem de Biologia, percebe-se em relação aos itens de discordância (DT+DP), exceção à proposição E.28 (Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando o professor aceita

minhas ideias), redução percentual em todas as frequências das outras proposições dessa categoria. Entre essas, a proposição E.27 (Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando sou capaz de solucionar um problema difícil) a que apresentou maior redução percentual, aproximadamente 68%, entre as aulas consideradas. Observando-se as respostas do tipo “neutra” (NTO), destacam-se os aumentos percentuais recebidos nas proposições E.25 (Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando obtenho uma boa nota na prova), cerca de 183% e E.26 (Eu me sinto mais realizado quando me sinto confiante sobre o conteúdo de uma aula de Biologia).

Na categoria motivacional “Estímulo do ambiente de aprendizagem”, caracterizada pela influência das estratégias de ensino na motivação dos alunos para a aprendizagem, observamos entre as aulas 1 e 8 redução percentual entre as frequências relativas dadas às respostas dos itens de discordância (DT+DP) em todas as proposições dessa categoria. Entre essas, a proposição F.30 (Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o conteúdo é empolgante e dinâmico), apresentou, além da maior redução percentual nos itens de discordância, aproximadamente 46%, o maior aumento percentual nas respostas do tipo “neutra” (NTO), ou seja, cerca de 80%, quando consideradas as aulas 1 e 8. Quanto aos itens de concordância (CP+CT) destaca-se o aumento percentual de, aproximadamente, 29% na frequência relativa da proposição F.31 (Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor usa diferentes estratégias de ensino), nas aulas selecionadas.

O questionário sobre motivação dos alunos para aprendizagem de Biologia foi aplicado em dois momentos distintos, antes da primeira aula e ao final da oitava e última aula da sequência didática. A aplicação do questionário nessas aulas teve a finalidade de investigar a ocorrência de modificações (ou não) nas disposições motivacionais dos alunos em relação à aprendizagem dos conteúdos de Biologia antes e depois da aplicação da sequência didática.

A análise dos dados da tabela 2, sob a perspectiva das pesquisas realizadas por Tuan et al. (2005), sugere que a variação nas disposições motivacionais dos alunos antes e depois da aplicação da sequência didática, podem estar relacionadas às motivações intrínseca e extrínseca manifestadas por eles durante as interações de ensino e aprendizagem.

A motivação intrínseca, como mencionado no capítulo 3, refere-se à realização de determinada atividade por sua própria causa, ou por esta ser interessante, atraente ou, de alguma forma, geradora de satisfação. O aluno sente prazer quando aprende algo novo ou consegue realizar uma tarefa desafiadora (Ryan; Deci, 2000; Deci et al., 2001).

Sob essa perspectiva de análise, os dados obtidos nas categorias “Auto-eficácia”, “Estratégias de aprendizagem ativa”, “Valor do aprendizado de Biologia”, “Objetivo de

realização pessoal”, e “Estímulo do ambiente de aprendizagem” podem se relacionar à variação apresentada na motivação intrínseca dos alunos. Enquanto que, sob a mesma perspectiva, a variação da motivação extrínseca dos alunos pode se relacionar às frequências relativas observadas na categoria motivacional “Objetivo de desempenho”. Esse tipo de motivação deriva de fatores externos ao aluno e à tarefa realizada, como recompensas, elogios, privilégios ou atenção que venham a obter na realização das atividades de aprendizagem.

De maneira geral, os alunos mantiveram-se motivados para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia propostos na sequência didática. No entanto, consideramos, pelos dados analisados que, o nível e o tipo de motivação (intrínseca ou extrínseca) manifestada pelos alunos foram diferentes, antes e depois da aplicação da sequência didática.

5.2 Representação gráfica das manifestações emocionais durante a sequência de aulas

A análise dos transcritos, como mencionado no capítulo anterior, forneceu dados para a elaboração de uma representação gráfica das manifestações de envolvimento emocional nas interações de sala de aula no decorrer das aulas 1 e 8 da sequência didática. Tal representação é apresentada nos quadros 1 e 2, a seguir, referentes, respectivamente, aos dados obtidos no 2º ano médio I e no 2º ano médio II.

Quadro 1 – Representação gráfica das manifestações de envolvimento emocional nas interações do 2º ano médio I

Aula 1

O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil

Blocos de manifestações emocionais

Tema	Descrição	Observações	Data
1. O que é uma manifestação emocional?	É uma expressão de sentimentos, emoções ou estados de espírito que pode ser verbalizada ou não.	Exemplos: choro, riso, raiva, tristeza, medo, surpresa, etc.	01/01/2023
2. Como podemos identificar uma manifestação emocional?	Observando a expressão facial, o tom de voz, o corpo e o contexto da situação.	Exemplos: olhos vermelhos, voz trêmula, postura fechada, etc.	02/01/2023
3. Por que é importante reconhecer e lidar com as manifestações emocionais?	Para promover o bem-estar, a saúde mental e a qualidade de vida das pessoas.	Exemplos: evitar conflitos, melhorar a comunicação, etc.	03/01/2023
4. Quais são algumas técnicas para lidar com as manifestações emocionais?	Respiração profunda, relaxamento muscular, visualização, etc.	Exemplos: fazer uma caminhada, ouvir música, etc.	04/01/2023
5. Como podemos ajudar alguém que está passando por uma manifestação emocional?	Escutando ativamente, oferecendo suporte emocional e encorajando a expressão das emoções.	Exemplos: abraçar, falar palavras de incentivo, etc.	05/01/2023
6. Como podemos prevenir manifestações emocionais negativas?	Mantendo uma rotina saudável, praticando atividades físicas, etc.	Exemplos: fazer yoga, meditação, etc.	06/01/2023
7. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em grupo?	Estabelecendo regras claras, promovendo a comunicação e o respeito mútuo.	Exemplos: fazer um círculo de escuta, etc.	07/01/2023
8. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de crise?	Buscando ajuda profissional, como psicólogos ou terapeutas.	Exemplos: fazer uma sessão de terapia, etc.	08/01/2023
9. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de luto?	Permitindo-se sentir e expressar as emoções, buscando apoio social.	Exemplos: fazer um ritual de despedida, etc.	09/01/2023
10. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de estresse?	Identificando as fontes de estresse, buscando estratégias de coping.	Exemplos: fazer uma lista de prioridades, etc.	10/01/2023
11. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de ansiedade?	Praticando técnicas de relaxamento, evitando o excesso de informações.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	11/01/2023
12. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de depressão?	Buscando ajuda profissional, mantendo uma rotina saudável.	Exemplos: fazer uma sessão de terapia, etc.	12/01/2023
13. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de raiva?	Identificando a causa da raiva, buscando uma solução pacífica.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	13/01/2023
14. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de tristeza?	Permitindo-se sentir e expressar as emoções, buscando apoio social.	Exemplos: fazer um ritual de despedida, etc.	14/01/2023
15. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de medo?	Identificando a causa do medo, buscando estratégias de coping.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	15/01/2023
16. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de surpresa?	Recebendo a surpresa com abertura, buscando uma solução pacífica.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	16/01/2023
17. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de alegria?	Compartilhando a alegria com os outros, buscando uma solução pacífica.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	17/01/2023
18. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de orgulho?	Recebendo o orgulho com humildade, buscando uma solução pacífica.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	18/01/2023
19. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de vergonha?	Recebendo a vergonha com humildade, buscando uma solução pacífica.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	19/01/2023
20. Como podemos lidar com as manifestações emocionais em situações de raiva?	Identificando a causa da raiva, buscando uma solução pacífica.	Exemplos: fazer uma caminhada, etc.	20/01/2023

turnos
30
60
90
115

Aula 8

Uma árvore filogenética baseada em espécies vivas de palmeiras

[illegible]

Quadro 2 – Representação gráfica das manifestações de envolvimento emocional nas interações do 2º ano médio II

Aula 1

O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil

[illegible]

Aula8

Uma árvore filogenética baseada em espécies vivas de palmeiras

BLOCOS DE manifestações emocionais

turnos	30	60	90	125
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100
101	102	103	104	105
106	107	108	109	110
111	112	113	114	115
116	117	118	119	120
121	122	123	124	125
126	127	128	129	130
131	132	133	134	135
136	137	138	139	140
141	142	143	144	145
146	147	148	149	150

5.3 Análise das manifestações emocionais durante a sequência de aulas

As representações gráficas apresentadas nos quadros 1 e 2, de maneira geral, mostram mais blocos indicativos de manifestação emocional na aula 1 do que na aula 8, nas duas turmas do 2º ano do Ensino Médio. Os blocos de manifestação emocional estão presentes em todos os segmentos de transcritos analisados na aula 1, enquanto que nos segmentos de transcritos analisados na aula 8, a ocorrência dos blocos foi diminuindo.

Os mapeamentos mostram uma sensível diferença no envolvimento emocional dos alunos quando analisadas as aulas 1 e 8. Esse panorama sugere diferenças perceptíveis e detectáveis nas disposições motivacionais e emocionais dos alunos quando se inicia e quando se termina um novo conteúdo de Biologia.

A redução dos blocos indicativos de manifestações emocionais quando comparadas as aulas 1 e 8 nos mapeamentos, parece estabelecer relação com os dados obtidos no questionário sobre emoções situacionais (tabela 1). Importante lembrar, nesse momento, que esse questionário busca investigar as emoções dos alunos na aprendizagem de um assunto, situadas durante a aula em que este é apresentado/ensinado pelo professor (Randler et al., 2011).

As emoções situacionais dos alunos, discutidas anteriormente neste capítulo, foram analisadas sob a perspectiva de três fatores emocionais: o “Bem-estar”, o “Interesse” e o “Tédio” desenvolvidas durante as interações de ensino e aprendizagem da aula 1 e da aula 8. Sob essa perspectiva, os dados dos mapeamentos emocionais fazem correspondência, por exemplo, com os dados obtidos nos fatores emocionais “Bem-estar” e “Tédio”.

A variação nas frequências relativas relacionada às respostas dadas às proposições 1 (A aula me agradou), 2 (Eu fiquei satisfeito(a) com a aula) e 3 (Eu gostei da aula) do fator emocional “Bem-estar” indica diminuição no sentimento de alegria e satisfação dos alunos na aprendizagem dos conteúdos presentes na aula 8.

Assim como também se observa, em relação à variação nas frequências relativas relacionada às respostas dadas às proposições 1 (Eu me senti entediado(a)), 2 (Hoje eu estava distraído(a) com meus pensamentos) e 3 (A aula foi sonolenta) do fator emocional “Tédio”, que o sentimento de aborrecimento e tédio dos alunos é maior na aprendizagem dos conteúdos presentes na aula 8. A menor presença de blocos indicativos de manifestações emocionais nessa aula, nos quadros 1 e 2, parecem mostrar evidências dessa situação.

Com base nos trabalhos de Randler et al. (2011), considera-se que o “entusiasmo” dos alunos para a aprendizagem, observando-se os dados dos questionários e o mapeamento das emoções nos quadros 1 e 2, diminuiu entre as aulas 1 e 8.

As psicólogas educacionais, Debra Meyer e Julianne Turner (2006), realizaram pesquisas nas quais verificaram que no contexto de ensino e aprendizagem as emoções surgem no meio das interações de sala de aula e que elas sinalizam o quanto determinadas expectativas de aprendizagem são atendidas nessa situação. As autoras consideram a compreensão da relação entre os fatores emocionais e a motivação dos alunos para a aprendizagem como um processo integrado da própria aprendizagem e não somente uma precursora ou resultado dela. (Meyer; Turner, 2006, p. 388). Nesse sentido, podemos inferir que os envolvimento emocional mapeados na aula 1 atenderam melhor as expectativas de aprendizagem dos alunos do que as manifestadas na aula 8.

Mas, ainda nos perguntamos por que nas duas turmas do 2º ano, em que ambas têm aulas com a mesma professora de Biologia, ocorreu essa diferença nos “ânimos” dos alunos para aprendizagem dos conteúdos de Biologia entre as aulas 1 e 8?

Como já mencionado no capítulo anterior, as aulas 1 e 8 apresentaram algumas particularidades que justificaram a seleção dessas duas aulas para a análise dos respectivos transcritos. Uma das particularidades referiu-se ao aspecto metodológico, isto é, essas aulas apresentaram diferentes estratégias de ensino e aprendizagem. Decidir quais tarefas, quais atividades de ensino e aprendizagem os alunos realizarão é uma das funções mais criativas que os professores realizam. Um dos critérios presentes nessa tomada de decisões poderia ser a motivação dos alunos (Alonso-Tapia; Fita, 2004, p. 111).

As pesquisas sobre teorias motivacionais e estudos sobre aprendizagem dos alunos (Brophy, 1998; Pintrich; Schunk, 1996) indicam que o ambiente de aprendizagem é um dos fatores motivacionais que mais influenciam a motivação dos alunos. Nesse sentido, analisando os dados do questionário sobre motivação dos alunos nas aulas de Biologia (tabela 2), também percebemos algumas relações interessantes com os dados apresentados nos quadros 1 e 2.

Especificamente, os dados relacionados ao fator motivacional “Estímulo do ambiente de aprendizagem”, em sua proposição 31 (Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor usa diferentes estratégias de ensino) mostraram que os alunos são sensíveis a essa situação. O gráfico 1, abaixo, foi elaborado a fim de ressaltar os dados da tabela 2, que põem em evidência a variação entre as aulas 1 e 8 nas frequências relativas das

respostas aos itens de concordância (CP+CT) das proposições desse fator motivacional, com destaque (em verde) para a proposição 31:

Gráfico 1 – Distribuição da frequência relativa das respostas (CP+CT) às proposições do fator motivacional “Estímulo do ambiente de aprendizagem” nas aulas 1 e 8.

De fato, os dados do gráfico 1 indicam que os alunos sentem-se mais motivados a participar das aulas de Biologia quando são utilizadas diferentes estratégias de ensino. Interessante notar que, antes da sequência didática ocorrer, os alunos não davam tanta importância às estratégias de ensino para sua motivação nas aulas de Biologia.

Se, no entanto, observarmos os dados da tabela 2, relacionados ao fator motivacional “Estratégias de aprendizagem ativa”, percebemos que os alunos valorizam muito a aprendizagem em que assumem papel ativo na construção do seu próprio conhecimento (Tuan et al. 2005). O gráfico 2, abaixo (elaborado a fim de evidenciar esse ponto), expressa as variações entre as aulas 1 e 8 nas frequências relativas aos itens de discordância (DT+DP) desse fator motivacional, com destaque (em verde) à proposição 8 (Quando eu aprendo novos conceitos de Biologia, eu me esforço para compreendê-lo):

Gráfico 2 – Distribuição da frequência relativa das respostas (DT+DP) às proposições do fator motivacional “Estratégias de aprendizagem ativa” nas aulas 1 e 8.

Quanto a essa situação, os alunos após as aulas da sequência didática, consideraram muito importante o esforço em compreender novos conceitos em Biologia, mesmo que isso não refletisse em maior envolvimento emocional, como visto nas representações dos quadros 1 e 2.

Além das diferenças nas estratégias de ensino e aprendizagem, outras que podemos destacar, e que podem ter contribuído para as diferenças nas disposições motivacionais e emocionais dos alunos, referem-se aos tópicos do conteúdo de Biologia abordados nas aulas 1 e 8 e a dimensão com que esses tópicos se relacionavam com o episódio histórico.

Os assuntos trabalhados na aula 1 estavam mais relacionados à viagem de Wallace ao Brasil no século XIX e em seus trabalhos como naturalista na Amazônia. Na aula 8, no entanto, os assuntos discutidos apresentaram menor relação com o episódio histórico. Nessa aula, os alunos tinham por objetivo construir uma árvore filogenética baseada em algumas das espécies de palmeiras estudadas por Wallace na Amazônia.

Pelo exposto até aqui podemos considerar como válida a ideia de que os alunos sentiram-se mais motivados na aula 1 em que a presença de História da Biologia no ensino foi maior do que na aula 8. Na aula 1 os alunos conheceram a vida e a obra do naturalista britânico Alfred Russel Wallace, os aspectos sociais e culturais que promoveram sua viagem à Amazônia, no Brasil do século XIX e realizaram atividades sobre seus estudos relacionados às palmeiras da região.

Embora, não se possa atribuir ao episódio histórico a causa única dessa diferença, no entanto, é possível, diante das particularidades das aulas analisadas nesta pesquisa, entender

que a presença de História da Biologia no ensino interferiu positivamente nos estados motivacionais e emocionais dos alunos no processo de aprendizagem do conteúdo de Biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mais diferentes conhecimentos se encontram no espaço delimitado por uma sala de aula. Os vínculos estabelecidos entre professores, conhecimentos e alunos, envolvem diferentes aspectos: afetivos, relacionados às expectativas de cada um; pedagógicos, relacionados às diferentes estratégias de ensino e recursos didáticos que o professor tem à sua disposição, e os epistemológicos, relacionados às características do conhecimento que se deseja ensinar e, porque não, aprender.

Investigar explicitamente a motivação dos alunos quando no ensino ocorrem episódios de História da Ciência e, no caso deste trabalho, um episódio de História da Biologia, nasceu das muitas conversas no Grupo de Pesquisa História da Biologia e Ensino. Derivou também da análise da literatura especializada, notadamente, os trabalhos de historiadores da ciência que têm procurado voltar as suas reflexões para além do próprio campo da História da Ciência, procurando oferecer subsídios que norteiem a aplicação de episódios históricos no ensino de ciências. Embora a interface dessas áreas, História da Ciência e Ensino de Ciências, seja recente, e mais particularmente ainda no caso de suas vertentes voltadas às Ciências Biológicas, a lista de trabalhos é grande e não foi esgotada e, sinceramente, não sei se será. Segundo o que diz a Prof. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes para se tornar um bom historiador da ciência, no mínimo, são necessários algumas décadas de intenso e, de preferência, ininterrupto, trabalho!

Há muitas formas de se usar a História da Ciência no ensino de Ciências. A escolha depende, por exemplo, do objetivo pedagógico que se pretende atingir com o grupo de estudantes que se trabalha. O objetivo pode ser discutir sobre a natureza da Ciência e seu método, a relação entre Ciência e o contexto social, aprender teorias científicas e conceitos, este último, particularmente, o caso desta pesquisa. Pontos de vista desse tipo têm contribuído para que o aluno construa perspectivas mais realistas e elaboradas acerca da ciência e também dos cientistas, perspectivas essas que possam subsidiar o exercício de uma cidadania consciente e atuante.

A História da Ciência, nesse sentido, passou a ser, nesta pesquisa, um campo em que se buscou inspiração para definir conteúdos essenciais, sequências de conteúdos, atividades de ensino, exemplos, perguntas e problemas a serem estudados pelos alunos. A pesquisa procurou desenvolver o estudo de um episódio histórico envolvendo a viagem do naturalista inglês Alfred Russel Wallace (1823-1913) ao Brasil, no século XIX e de investigar os efeitos

da utilização desse episódio sobre os aspectos motivacionais e emocionais dos alunos para a aprendizagem de conteúdos de Biologia. Essa relação foi analisada empiricamente por meio da elaboração, validação, aplicação e avaliação de uma sequência didática aplicada aos alunos do 2º ano médio da Escola de Aplicação da FE-USP.

Esse estudo gerou vários materiais instrucionais que podem vir a servir de subsídio para o professor que sinta motivado a desenvolver trabalho semelhante em sala de aula: um texto sobre a biografia científica de Wallace, cartões ilustrativos com imagens das palmeiras estudadas por Wallace na Amazônia, fichas de atividades sobre o episódio histórico e os conceitos biológicos propostos pelo conteúdo estudado.

A sequência didática foi também uma ferramenta de pesquisa empírica deste trabalho. Ela foi elaborada para promover a aprendizagem de conceitos científicos, especialmente a classificação biológica e filogenética dos seres vivos, entre outros. Mas objetivou também promover a aprendizagem de conceitos históricos e de habilidades científicas, bem como a problematização de como a ciência trabalha.

A sequência didática foi utilizada então como ferramenta de pesquisa para a investigação da questão sobre a possível relação entre a abordagem inclusiva de episódios de História da Biologia no ensino de conteúdos de Biologia, segundo uma proposta de ensino contextual dessa disciplina, evitando as anedotas lendárias, a pseudo-história e as distorções historiográficas que costumam circular no ensino, e sua contribuição (ou não) para a motivação dos alunos na aprendizagem.

Na tentativa de responder essa questão, todas as aulas componentes da sequência didática foram gravadas, transcritas, assistidas e (re)assistidas. Foram analisados os dados obtidos pela aplicação de dois diferentes questionários sobre motivação e emoção dos alunos nas aulas de Biologia e os comentários da pesquisadora sobre suas observações registradas durante a aplicação da sequência didática. Duas aulas – a inicial e a final – da sequência didática foram selecionadas para o estudo dos aspectos motivacionais e emocionais dos alunos durante as interações de ensino e aprendizagem.

A metodologia adotada na pesquisa resultou em um tipo de mapeamento dos envolvimento emocional dos alunos nas aulas selecionadas. Esse mapeamento forneceu impressionantes informações sobre a questão de pesquisa. Notadamente, os alunos se envolveram mais, ou seja, manifestaram maior prazer na aprendizagem na aula em que o episódio histórico foi apresentado, embora não se possa concluir que o episódio histórico foi a única causa do efeito encontrado. Essa observação gerou muitas outras questões, obviamente! Essas diferenças poderiam se relacionar com as disposições dos alunos quando se inicia e

quando se termina um conteúdo? As diferentes estratégias didáticas presentes nas aulas selecionadas tiveram alguma influência nas disposições dos alunos? E, quanto às atividades propostas? Poderiam ser consideradas nas diferenças mapeadas? Essas questões nortearam a análise dos dados obtidos pelo mapeamento das manifestações emocionais e motivacionais dos alunos nas aulas selecionadas.

A pesquisa nesta dissertação, que abordou a inserção de um episódio histórico no ensino de conteúdos de Biologia, promoveu um estudo de um episódio histórico da História da Biologia, sobre a viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil do século XIX e seus estudos sobre as palmeiras amazônicas.

A sequência didática elaborada e aplicada permitiu encarar alguns dos desafios da inserção da História da Ciência no ensino: a abordagem inclusiva de episódios históricos que se propõe ao ensino contextual de uma disciplina, a diminuição da ocorrência dos erros historiográficos e de anedotas lendárias que costumam circular no ensino.

Os resultados da investigação sobre os aspectos motivacionais e emocionais dos alunos durante a aprendizagem, obtidos nesta pesquisa corroboraram a hipótese de que o ensino e a aprendizagem de ciências podem ser facilitados e enriquecidos pela divulgação, no meio escolar, de investigações da natureza realizadas no Brasil em épocas passadas. Particularmente, o episódio da História da Biologia aqui tratado, ou seja, a viagem de Alfred Russel Wallace pela Amazônia e seus estudos sobre as palmeiras, mostraram-se instrumentos importantes para promover a motivação dos alunos na aprendizagem de aspectos da teoria evolutiva e da classificação filogenética dos seres vivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLCHIN, Douglas. How Not to Teach Historical Case Studies in Science. *Journal of College Science Teaching*, v. 30, p. 33-37, 2000.
- ALLCHIN, Douglas. Pseudohistory and Pseudoscience. *Science & Education*, v. 13, p. 179-195, 2004.
- ALLCHIN, Douglas (ed.). *Teaching science through history: The Minnesota Case Study Collection*. CD-ROM, 2007.
- ALLCIN, Douglas. *Teaching the Nature of Science: Perspective and Resources*. St. Paul, MN: SHiPS Education Press, 2013.
- ALLEN, M., Learner error, affectual stimulation, and conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 47, p. 151-173, 2010.
- ALONSO-TAPIA, J. *Orientación educativa. Teoría evaluación e intervención*. Madrid: Síntesis, 1995.
- ALTERS, B. J.; NELSON, C. E. Perspective: teaching Evolution in higher education. *Evolution*, v. 56, n. 10, p. 1891-1901, 2002.
- ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des Mathématiques*, v. 9, p. 281-308, 1988.
- ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. In: BRUN, J. e FLORIS, R. (Ed.). *Didactique des mathématiques*. Paris: delachaux et Niestlé, 1996.
- AZEVEDO, M., A Teoria Cognitiva Social de Albert Bandura. *Faculdade de Ciências*. Universidade de Lisboa, 1997.
- BANDURA, A., The evolution of social cognitive theory. In: Smith, K.G.; Hitt, M.A. Great minds in management. *Oxford University Press*, p. 9-35, 2005.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BELLUZZO, Ana Maria de Moraes. *O Brasil dos Viajantes*. São Paulo: Metalivros, 1994.
- _____. A propósito do Brasil dos Viajantes. Série: Brasil dos Viajantes. *Revista USP*, São Paulo, v. 30, p. 8-19, 1996.
- _____. *O Brasil dos Viajantes*. 2 ed. São Paulo/Rio de Janeiro: Metalivros/Objetiva, 1999.
- BEVILACQUA, F.; GIANNETTO, E. The history of physics and European physics education. *Science & Education*, v.5, p. 235-246, 1996
- BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. *Ensino de evolução e história do darwinismo*. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1991.

BOGDAN, Robert C; BIKLEN, Sari K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahua dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Matriz de Referência para o ENEM 2009*. Brasília, Distrito Federal, 26 p., 2009.

BRANCO, Angela Uchoa. Sociogênese e canalização cultural: contribuições à análise do contexto das salas de aula. *Temas psicologia*, Ribeirão Preto, v.1, n.3, dez. 1993. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1993000300003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 02.mai.2014.

BRIGOLA, João Carlos. *Domenico Agostino Vandelli – um naturalista italiano a serviço de Portugal e do Brasil*. Rio de Janeiro: Dantes Editora, v 1, p. 41-52, 2008.

BROOKS, John Langdon. *Just before the Origin. Alfred Russel Wallace's Theory of Evolution*. New York: Columbia University Press, 1984.

BROWNE, Janet. *The Secular Ark. Studies in the History of Biogeography*. Yale: Yale University Press, 1983.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. *Estilos de Professores na Promoção da Motivação Intrínseca: Reformulação e Validação de Instrumento*. Psicologia: Teoria e Pesquisa, v. 23, n. 4, p. 415-422, 2007.

CALCHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMERINE, Jane R. *Wallace in the field*. Isis 11 (2): 44-65, 1996.

CAREY, S., Science Education as Conceptual Change. *Journal of Applied Developmental Psychology*, v. 21, n. 1, p. 13-19, 2000.

CARMO, Viviane Arruda do. *Concepções evolutivas de Charles Darwin no Origin of Species e de Alfred Russel Wallace em Darwinism: um estudo comparativo*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica, 2006.

_____. *Episódios da história da biologia e o ensino da ciência: as contribuições de Alfred Russel Wallace*. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2011.

CARMO, Viviane Arruda do; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e a seleção natural: um estudo comparativo. *Filosofia e História da Biologia*, v. 1, p. 335-350, 2006.

CARMO, Viviane Arruda do; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 209-233, 2009.

CARMO, Viviane Arruda do; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. As contribuições de Alfred Russel Wallace para a biogeografia. *Filosofia e História da Biologia*, v. 7, p. 117-136, 2012.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.: 2000, History, Philosophy and Science Teaching: Some Answers to “How?”, *Science & Education*, v. 9, n. 5, 427-448

CORACINI, Maria José R. F. Interação e sala de aula. *Caleidoscópio*, v. 3, n.3, p. 199-208, set/dez, 2005.

COX, J. W.; HASSARD, J. Triangulation in Organizational Research: a Representation. *Organization*, vol. 12, n. 1, AB/INFORM Global, p. 109-133, 2005.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum, 1985.

DECI, E. L.; KOESTNER, R.; RYAN, R. M. Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, v. 71, p. 1–27, 2001.

DOMINGUES, Angela. Viagens e viajantes europeus e descrições do Brasil: a correspondência de Leopoldina e o paradisíaco Brasil. In: KURY, Lorelai B.; GESTEIRA, Heloisa (orgs). *Ensaio de História das Ciências no Brasil: das Luzes à nação independente*. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 251-263, 2012.

DOMINGUES, Angela. O Brasil nos relatos de viajantes ingleses do século XVIII: produção de discursos sobre o Novo Mundo. *Revista Brasileira História*, v. 28, n. 55, p. 133-152, 2008.

DOMINGUES, Angela. Para um melhor conhecimento dos domínios coloniais: a constituição de redes de informação no Império português em finais do Setecentos. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 8, p. 823-38, 2001.

DRIVER, R. Students’ conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, v. 11, p. 481–490, 1989.

DRIVER, R.; ERICKSON, G. Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students’ conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, v. 10, p. 37–60, 1983.

DUIT, R.; TREAGUST, D. Learning in science — From behaviourism towards social constructivism and beyond. In B. Fraser and K. Tobin (Eds) *International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Kluwer Academic, p. 3–26, 1998.

FERREIRA, Ricardo. *Bates, Darwin, Wallace e a teoria da evolução*. Brasília: Universidade de Brasília, 1990.

FERREIRA, Rubens da Silva. Henry Walter Bates: um viajante naturalista na Amazônia e o processo de transferência da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 33, n. 2, p. 67-75, 2004.

FICHMAN, Martin. *An elusive Victorian: the evolution of Alfred Russel Wallace*. Chicago/London: The University of Chicago Press, 2004.

FIGUEIREDO, Betânia Gonçalves; OLIVER, Graciela de Souza. Os dilemas da história social das Ciências na Brasil: as artes de curar no início do século XIX. In: *Ensaio de História das Ciências no Brasil: das Luzes à nação independente*. KURY, Lorelai B.; GESTEIRA, Heloisa (orgs). Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 41-52, 2012.

FONSECA, Maria Rachel Fróes da. A institucionalização das práticas científicas na Corte do Rio de Janeiro. In: KURY, Lorelai B.; GESTEIRA, Heloisa (orgs). *Ensaio de História das Ciências no Brasil: das Luzes à nação independente*. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 293-305-52, 2012.

FRIED, Leanne. Teaching Teachers about Emotion Regulation in the Classroom. *Australian Journal of Teacher Education*, v. 36, p. 117-126, 2011.

GERBI, Antonello. *O Novo Mundo: história de uma polêmica (1750-1900)*. Tradução Bernardo Joffily. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

GLÄSER-ZIKUDA, M.; FUß, S.; LAUKENMANN, M.; METZ, K.; RANDLER, C. Promoting students emotions and achievement – conception and evaluation of the ECOLE approach. *Learning and Instruction*, v. 15, p. 481-495, 2005.

GREEN, S. K. Using an expectancy-value approach to examine teachers' motivational strategies. *Teaching and Teacher Education*, v. 18, p. 989–1005, 2002.

GUIMARÃES, E. M.; EUZÉBIO, U. O eixo evolução/ecossistemas como norteador para os conteúdos de Biologia para o ensino médio. In: MARANDINO, M.; AMORIN, A. C.; KAWASAKI, C. S. (org.). *Coletânea do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*. São Paulo: FE/USP, p. 720-724, 2000.

HARGREAVES, A. Mixed emotions: teachers' perceptions of their interactions with students. *Teaching and Teacher Education*, v. 16, p. 811-826, 2000.

HART, L. Describing the affective domain: Saying what we mean. In: MCLEOD, D.; ADAMS, V. (Eds.), *Affect and mathematical problem solving*. New York: Springer, p. 37–45, 1989.

HENGVELD, K.; MACKENZIE, J. L. *Functional Discourse Grammar*. Oxford: Oxford University Press, 2008.

HERNANDEZ, Alfred Bueno; BOUSQUETS, Jorge Llorente. *El pensamiento biogeográfico de Alfred Russel Wallace*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales/Editora Guadalupe, 2003.

HEWSON, P. W.; THORLEY, R. The conditions of conceptual change in the classroom. *International Journal of Science Education*, v. 11, n 5, p. 541-553, 1989.

HOBBSAWM, Eric J. *A Era das Revoluções, 1789-1848*. Tradução: Maria Tereza Teixeira e Marcos Penchel. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

HODSON, Derek. Philosophy of science, science and science education. *Studies in Science Education*, v. 12, p. 25-57, 1985.

HODSON, Derek. *Teaching and Learning about Science: Language, Theories, Methods, History, Traditions and Values*. Sense Publishers: Rotterdam/Boston/Taipei, 2009.

JOHNSON, Samuel; WALKER, John. *Dictionary of the English Language*. 2 ed. London, 1828.

KADLEC, A.; FRIEDMAN, W.; OTT, A. *Important, but not for me: Parents and students in Kansas and Missouri talk about math, science and technology education*. Public Agenda: Ewing Marion Kauffman Foundation, 2007.

KARIOTOGLOU, P.; TSELFES, V. Science curricula: epistemological, didactical and institutional approach. *Physics Review*, v. 31, p. 19–28, 2000.

KARIOTOGLOU, P.; KOUMARAS, P.; PSILLOS, D. Différenciation conceptuelle: un enseignement d'hydrostatique fondé sur le développement et la contradiction des conceptions des élèves. *Didaskalia*, v. 7, p. 63-90, 1995

KELLE, Udo. Sociological Explanations between Micro and Macro and the Integration of Qualitative and Quantitative Methods. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research* (revista on-line), vol. 2, n. 1 (43 parágrafos). Disponível em: <<http://qualitative-research.net/fqs/fqs-eng.htm>>

KNIGHT, David Marcus. Travels and science in Brazil. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 8, p. 809-822, 2001.

KURY, Lorelai B. A filosofia das viagens: Vandelli e a história natural. In: Fundação BNP Paribas. *O Gabinete de Curiosidades de Domenico Vandelli*. v. 1, Rio de Janeiro: Dantes Editora, v 1, p. 73-82, 2008.

KURY, Lorelai B. As coleções, a invasão francesa e o Brasil. In: Fundação BNP Paribas. *O Gabinete de Curiosidades de Domenico Vandelli*. v. 1, Rio de Janeiro: Dantes Editora, v 1, p. 251-258, 2008.

KURY, Lorelai B. Homens de ciência no Brasil: impérios coloniais e circulação de informações (1780-1810). *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 11, p. 109-129, 2004.

KURY, Lorelai. Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v.8, p. 863-880, 2011.

LAFUENTE, António. Las expediciones científicas del setecientos y la nueva relacion del científico con el Estado. *Revista de Índias*, v. 47, n. 180, 1987.

LAUXEN, Marla T. C.; WIRZBICK, Sandra M.; ZANON, Lenir, B. *O desenvolvimento de currículo de ciências naturais no ensino médio numa abordagem contextual e interdisciplinar*. VI ENPEC. Florianópolis, SC, 2007.

LEACH, John; HIND, Andy; RYDER, Jim. Designing and Evaluating Short Teaching Intervention About the Epistemology of Science in High School Classrooms. *Wiley Periodicals, Inc. Sci Ed*, v. 87, p. 831-848, 2003.

LEE, O. *Motivation to learning science in middle school classrooms*. University Microfilms International. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, East Lansing, 1989.

LEE, O.; BROPHY, J. Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 33, n.3, p. 585–610, 1996.

LEMKE, J. L. Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 38, p. 296–316, 2001.

LIJNSE, P. L. La recherche-d'éveloppement: une voie vers une 'structure didactique' de la physique empiriquement fondée. *Didaskalia*, v. 3, p. 93–108, 1994.

LINJSE, P. L. 'Developmental Research' as a way to an empirically based 'Didactical Structure' of science, *Science Education*, v. 79, p. 189–199, 1995.

LINNENBRINK, R.; PINTRICH. Multiple pathways to learning and achievement: The role of goal orientation in fostering adaptive motivation, affect and cognition. In: SANSON, C; HARACKIEWICZ, J. M. (Eds). *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance*. San Diego, CA: Academic Press, 2000.

MAFFEZZOLLI, Eliane C. F.; BOEHS, Carlos G. E. Uma reflexão sobre o estudo de caso como método de pesquisa. *Revista da FAE*, v.11, n.1, p. 95-110, 2008.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MARCHANT, James. *Alfred Russel Wallace: Letters and reminiscences*. 2 volumes. London: Casell, 1916.

MARÍN, N.; BENARROCH, A.; JIMÉNEZ-GÓMEZ, E. What is the relationship between social constructivism and Piagetian constructivism? An analysis of the characteristics of the ideas within both theories. *International Journal of Science Education*, v. 22, p. 225–238, 2000.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A História da Ciência e o ensino da Biologia. *Ciência & Ensino*, n. 5, p. 18-21, 1998.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A História da Ciência e o Ensino da Genética e Evolução no Nível Médio: um Estudo de Caso. p. 245-263, In: SILVA, Cibelle C. (org.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MARTINS, Luciana de Lima. *O Rio de Janeiro dos Viajantes: o olhar britânico (1800-1850)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

MARTINS, Roberto A. Sobre o papel da História da Ciência no Ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, v. 9, p. 3-7, 1990.

MARTINS, Roberto A. Introdução: a História das Ciências e seus usos na educação. p. xvii-xxx, In: SILVA, Cibelle C. (org.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MATTHEWS, Michael R. *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. Routledge. New York/London, 1994.

MAXWELL, Kenneth R. Eighteenth century Portugal: faith and reason, tradition and innovation during a golden age. In: LEVENSON, Jay A. *The age of the baroque in Portugal*. Washington/New Haven/Londres, The National Gallery of Art/Yale University Press. 1993.

MCKINNEY, H. L. Alfred Russel Wallace. In: GILLISPIE, C. C. (ed). *Dicitionary of scientific biography*. New York: Charles Scribner's Sons, v. 14, 1972.

MCKINNEY, H. L. Alfred Russel Wallace. In: GILLISPIE, C. C. (org). Tradução: Carlos Almeida Pereira et. al. *Dicionário de biografias científicas*. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 3, 2007.

MCLEOD, D. Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In: GROUWS, D.A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics learning and teaching*. New York: Macmillan. p. 575-596, 1992.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BORESMA, K; et al (eds.) *Research and Quality of Science Education*. Holanda: Spring, p. 195-207, 2005.

MÉHEUT, Martine; PSILLOS, Dimitris. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, v. 26, n. 5, p. 515-535, 2004.

MEYER, D. K.; TURNER, J. C. Re-conceptualizing Emotion and Motivation to learn in classroom contexts. *Educational Psychological Review*. v. 18, p. 377-390, 2006.

MILNER, A. R.; TEMPLIN, M. A.; CZERNIAK, Charlene M. Elementary Science Students' Motivation and Learning Strategy Use: Constructivist Classroom Contextual Factors in a Life Science Laboratory and a Traditional Classroom. *Journal of Science Teacher Education*, v. 22, p.151-170, 2011.

MONTALENTI, Giuseppe. *Charles Darwin*. Lisboa: Edições 70, 1982.

MOREIRA LEITE, Miriam L. Naturalistas Viajantes. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 1, n. 2, p. 7-19, 1995.

MOREIRA, M. A. *Teorias da Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2006.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7, n. 3, pp. 283-306, 2002

NICKELS, M. K.; NELSON, C. E.; BEARD, J. Better Biology teaching by emphasizing Evolution & the nature of science. *The American Biology Teacher*, Reston, v. 58, n. 6, p. 332-336, 1996.

NICOLSON, Malcom. Alexander von Humboldt and the geography of vegetation. In: CUNNINGHAM, A; JARDINE, N. (orgs.). *Romanticism and the sciences*, Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

OLIVEIRA, Ana Rosa de. O Jardim Botânico do Rio de Janeiro e as Paisagens da Corte. In: KURY, Lorelai B.; GESTEIRA, Heloisa (orgs). *Ensaio de História das Ciências no Brasil: das Luzes à nação independente*. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 65-84, 2012.

OSBORNE, R. J.; WITTROCK, M. C. Learning science: A generative process. *Science Education*, v. 67, p. 489-508, 1983.

PALMER, D. A Motivational View of Constructivist-informed Teaching. *International Journal of Science Education*, v. 27, p. 1853-1881, 2005.

PAPAVERO, Nelson; BOUSQUETS, Jorge Llorete. *Principia taxonômica*. v. 5. Cidade do México: Universidade Nacional do México, 1994.

PAPAVERO, Nelson. *Introdução Histórica à Biologia Comparada com especial referência à Biogeografia*. v. 2. Rio de Janeiro: Universidade Santa Úrsula, 1989.

PAPAVERO, Nelson. *Essays on the history of neotropical dipterology, with special reference to collectors (1750-1905)*, v.1. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 1971.

PATACA, Ermelinda Moutinho. Coletar, preparar, remeter, transportar – práticas de História Natural nas Viagens Filosóficas portuguesas (1777-1808). *Revista Brasileira de História da Ciência*. Rio de Janeiro, v. 4, n° 2, p. 125-138, jul/dez, 2011.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In Pietrocola, M. (ed.) *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (org.). *Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino*. Natal: EDUFRN, 2012.

PEKRUN, R. The impact of emotions on learning and achievement: Towards theory of cognitive/motivational mediators. *Journal of Applied Psychology*, v. 41, p. 359-376, 1992.

PEKRUN, R.; GÖTZ, T.; TITZ, W.; PERRY, R. P. Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, v. 37, p. 91-105, 2002.

PEREIRA, Magnus Roberto de Mello; CRUZ, Ana Lúcia Rocha Barbalho da. *Instructio Peregrinatoris: Algumas questões referentes aos manuais portugueses sobre métodos de observação filosófica e preparação de produtos naturais da segunda metade do século XVIII*. In: KURY, Lorelai B.; GESTEIRA, Heloisa (orgs). *Ensaio de História das Ciências no Brasil: das Luzes à nação independente*. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 115-133, 2012.

PHILLIPS, D. C. The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational Researcher*, v. 24, p. 5–12, 1995.

PIAGET, J. *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. Oxford, England: Blackwell, 1978.

PINTRICH, P. R. The role of goal orientation in self-regulated learning. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. (Eds.). *Handbook of self-regulation*. San Diego: Academic Press, p. 451–502, 2000.

PINTRICH, P. R.; SCHUNK, D. H. *Motivation in education: Theory, research and applications*. Englewood Cliffs, NY: Prentice Hall, 1996.

PINTRICH, P. R.; MARX, R. W.; BOYLE, R. A. Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, v. 63, p. 167–199, 1993.

PIRES, João Ricardo Ferreira. *Notas de um Diário de Viagem a Minas Gerais: política e ciência na escrita viajante do Imperador D. Pedro II (1881)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2007.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. *A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Tradução: Naila Freitas. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRATT, Mary Louise. Humboldt e a reinvenção da América. *Revista Estudos Históricos*. Rio de Janeiro, vol. 4, n. 8, p. 151-165, 1991.

PRESTES, Maria Elice B. *A investigação da natureza no Brasil-Colônia*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 1997.

PRESTES, Maria Elice B.; CALDEIRA, Ana. Maria. A. Introdução: a importância da história da ciência na educação científica. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 1-16, 2009.

PRESTES, Maria Elice Brzezinski; FARIA, Frederico Felipe de Almeida. Lazzaro Spallanzani e os fósseis: das observações em viagens naturalísticas ao ensino de história natural. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 18, p. 1005-20, 2011.

RABY, Peter. *Alfred Russel Wallace. A life*. New Jersey: Princeton University Press, 2001.

RAGAZZO, Monica de Toledo-Piza. *Peixes do Rio Negro - Fishes of the Rio Negro*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Imprensa Oficial do Estado, 2002.

RANDLER, C.; HUMMEL, E.; GLÄSER-ZIKUDA, M.; VOLLMER, C.; BOGNER, F. X.; MAYRING, P. Reliability and validation of a short scale to measure situational emotions in science education. *International Journal of Environmental & Science Education*, v. 6, p. 359-370, 2011.

RAYHER, Edward S. *Confusion and Cohesion in Emerging Sciences: Darwin, Wallace, and Social Darwinism*. Tese de Doutorado. Massachussts, McGill University, 1996.

RIBEIRO, Márcia Moisés. Rumo ao Brasil: a transferência da Corte e as novas trilhas do pensamento médico. In: KURY, Lorelai B.; GESTEIRA, Heloisa (orgs). *Ensaio de História das Ciências no Brasil: das Luzes à nação independente*. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 31-40, 2012.

RUDWICK, Martin J. S. Minerales, strata and fossils. In JARDINE, N.; SECORD, J. A.; SPRAY, E. C. (orgs.). *Cultures of Natural History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

RUDWICK, Martin J. S. *The meaning of fossilis. Episodes in the History of Paleontology*, Chicago: The University Press, 1987.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, v. 25, p. 54-67, 2000.

SANTOS, S. *Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula*. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Maria Beatriz Nizza da. A história natural do Brasil antes das viagens do príncipe Maximiliano. *Oceanos*, n. 24. out.-dez, 1995.

SILVA, Cibelle C.; MARTINS, Roberto de A. A teoria das cores de Newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 53-65, 2003.

SIMON, William J. Scientific expeditions in the Portuguese overseas territories (1783-1808) and the role of Lisbon in the intellectual-scientific community of the late eighteenth century. *Instituto de Investigação Científica Tropical, Centro de Estudos de História e Cartografia Antiga*, Lisboa, 1983.

SMITH, Charles H. Wallace, Alfred Russel (1823-1913). *Dictionary of Nineteenth - Century British Philosophers*, v. 2. London: Thoemmes Press, p. 1156-1160, 2002⁵⁵.

_____. Alfred Russel Wallace: A capsule Biography, 2000⁵⁶.

SOUZA, Rosa Andrea Lopes; PRESTES, Maria Elice Brzezinski. *História da Ciência no Ensino: uma análise de dissertações de Mestrado*. 13º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia: anais/[realização da] Sociedade Brasileira de História da Ciência;

⁵⁵ Disponível em: <<http://www.wku.edu/~smithch/essays/walldict.htm>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2012.

⁵⁶ Disponível em: <<http://www.wku.edu/~smithch/essays/Arwpamph.htm>>. Acesso em: 03 de março de 2012.

[organização de] Márcia Regina Barros da Silva, Thomás A. S. Haddad. São Paulo: EACH/USP, 2012.

STRIKE, K.A.; POSNER, P.J. A revisionist theory of conceptual change. In: DUSCHL, R.A.; HAMILTON, R.J. (Eds). *Philosophy of Science, Cognitive Psychology, and Educational Theory and Practice*. Albany, NY: State University of New York Press, p. 147–176, 1992.

STRIKE, K.A.; POSNER, P.J. On rationality and learning: A reply to West and Pines. *Science Education*, v. 67, p. 41–43, 1983.

STURMAN, A. Case study methods. In: KEEVES, J. P. (ed). *Educational research, methodology, and measurement: an international handbook*. Oxford: Pergamon Press, 1988.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez, 2009.

TUAN, H. CHIN, C., SHIEH, S. The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, v. 27, p. 639-654, 2005.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Educação. Regimento da Escola de Aplicação, p. 3-4, 2006.

VANZOLINI, P. E. A Contribuição Zoológica dos Primeiros Naturalistas Viajantes no Brasil. Série: Brasil dos Viajantes. *Revista USP*, São Paulo. v. 30, 190-238, 1996.

VÄRLANDER, S. The role of students' emotions in formal feedback situations. *Teaching in Higher Education*, v. 13, p. 145-156, 2008.

VON GLASERSFELD, E. Learning as a constructive activity. In: JANVIER, C. (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 3–17, 1987.

VOSNIADOU, S. How children learn? *International Academy of Education of Belgium and Bureau of Education of Switzerland*. France: Sadag, Bellegarde, 2001.

VYGOTSKY, L. S. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

WALLACE, Alfred Russel. On the monkeys of the Amazon. Proceedings of the Committee of Science and Correspondence of the Zoological Society of London, v. 20, p. 107-110, [1852]⁵⁷.

_____. Palm trees of the Amazon and their uses. John van Voorst, Paternoster Row, [1853]⁵⁸.

_____. On the Rio Negro. Journal of the Royal Geographical Society, v. 23, p. 212-27, [1853]⁵⁹.

⁵⁷ Disponível em: <http://wallace-online.org/converted/pdf/1852_Monkeys_S008.pdf>.

⁵⁸ Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

_____. On the Habits of the Butterflies of the Amazon Valley. Transactions of the Entomological Society of London, v. 2, p. 253-264, [1853].

_____. On the Law which has Regulated the Introduction of New Species. Annals Magazine of Natural History, v. 93, p. 184-196, [1855]⁶⁰.

_____. On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type. Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London, v. 3, p. 46-50, [1858]⁶¹.

_____. A Narrative of travels on the Amazon and Rio Negro, with an account of the native tribes, and observations on the climate, geology, and natural history of the Amazon valley. 2 ed. London, New York, Melbourne: Ward, Lock and CO., [1889]⁶².

_____. My life. A record of events and opinions, vol. 1, London: Chapman & Hall, [1905].

_____. Viagens pelos Rios Amazonas e Negro. [1889]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

WEST, L. H. T.; PINES, A. L. How 'rational' is rationality? *Science Education*, v. 67, p. 37-39, 1983.

⁵⁹ Disponível em: <http://wallace-online.org/converted/pdf/1854_Amazon_S013.pdf>.

⁶⁰ Disponível em: <http://wallace-online.org/converted/pdf/1855_Introduction_S020.pdf>.

⁶¹ Disponível em: <http://wallace-online.org/converted/pdf/1858_Tendency_S043.pdf>.

⁶² Disponível em: <<http://www.archive.org/details/narrativeoftrave00wall>>

APÊNDICES

APÊNDICE A. Termo de consentimento utilizado para a aplicação da sequência didática

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome:

Idade:

RG:

Concordo em participar como voluntário (a), da sequência didática “As palmeiras amazônicas de Wallace na construção de árvores filogenéticas”, desenvolvida pela professora Rosa Andréa Lopes de Souza, RG nº 18.253.805-9, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, na modalidade de Biologia, da Universidade de São Paulo (USP). Esta sequência didática faz parte da dissertação de mestrado “A viagem de Wallace ao Brasil: uma aplicação da História da Ciência no Ensino de Biologia” que objetiva trabalhar com a História da Biologia no desenvolvimento do ensino-aprendizagem de classificação biológica, taxonomia e sistemática filogenética para auxiliar em uma melhor compreensão dos conteúdos de Evolução.

As aulas poderão ser filmadas, gravadas ou fotografadas.

Autorizo a utilização das gravações e imagens para fins de pesquisa.

A duração de cada aula será de 50 minutos, e esta atividade não é obrigatória caso não queira participar.

Ao decidir aceitar participar deste estudo tomei conhecimento de que:

Caso não me sinta à vontade, estou ciente de que posso interromper a minha participação, a qualquer momento, sem que isso implique em qualquer prejuízo;

As informações que fornecerei poderão ser utilizadas para trabalhos científicos;

A minha identificação será mantida sob sigilo;

Não há nenhum risco significativo para mim em participar deste estudo;

A minha participação neste estudo é inteiramente voluntária;

Não haverá despesas por minha parte.

Considerando as observações acima, caso tenha dúvidas, posso contatar a pesquisadora Rosa Andréa Lopes de Souza e/ou sua orientadora Prof. Dra. Maria Elice de Brzezinski Prestes, para quaisquer tipos de explicações no seguinte endereço: Rua do Matão, 277, sala 317 A. Cidade Universitária. CEP: 05508-090 – São Paulo, SP-Brasil. Poderei contatá-las nos e-mails: rosa.andrea@usp.br e eprestes@ib.usp.br

_____, _____ de 201__.

Assinatura do voluntário

Assinatura do Pesquisador

Nome, RG e assinatura do responsável caso o estudante seja menor de idade.

APÊNDICE B. Sequência didática proposta para a aplicação em sala de aula

TÍTULO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

“As Palmeiras Amazônicas de Wallace na construção de Árvores Filogenéticas”

PÚBLICO ALVO

Alunos do 2º ano do Ensino Médio de duas salas da Escola de Aplicação – FEUSP.

INTRODUÇÃO

A sequência didática proposta a seguir pretende promover a História da Biologia no ensino de Biologia, por meio do trabalho de um pesquisador do século XIX, o naturalista inglês, Alfred Russel Wallace (1823-1913).

Nesse sentido, essa sequência didática insere-se no eixo norteador do currículo de biologia em seu conteúdo conceitual central relacionado à evolução dos seres vivos. Na especificação desse conteúdo conceitual, a sequência didática propõe, como forma de consolidar os conhecimentos aprendidos sobre classificação taxonômica e sistemática filogenética, a construção e interpretação de árvores filogenéticas de palmeiras amazônicas estudadas pelo naturalista inglês em sua expedição ao Brasil entre os anos 1848-1852.

As estratégias didáticas e metodologias baseiam-se em aulas expositivo-dialogadas, leitura, interpretação e produção de textos, exercícios em sala e para realização em casa, confecção de relatórios científicos, interações animadas e debates.

Para a construção da sequência didática foi utilizada a Matriz de Referência para o Exame Nacional do Ensino Médio 2009 que discrimina cinco eixos cognitivos:

- I. Dominar linguagens (DL).
- II. Compreender fenômenos (CF).
- III. Enfrentar situações-problema (SP).
- IV. Construir argumentação (CA).
- V. Elaborar propostas (EP).

Dentre os cinco eixos cognitivos propostos pela Matriz de Referência para o ENEM, é preponderante em nossa sequência didática, o terceiro eixo, o qual propõe que os alunos sejam capazes de selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

OBJETIVOS

Os objetivos dessa sequência didática estão associados à Matriz de Referência para o Exame Nacional do Ensino Médio 2009. Na Matriz de Referência do ENEM para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias⁶³ são apresentadas oito áreas de competências a serem trabalhadas sob o desenvolvimento de 30 habilidades. Essas áreas de competências e habilidades nortearam a construção das atividades da sequência didática e são consonantes aos objetivos estabelecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+, 2007, p. 33), que caracterizam o ensino de Biologia a partir de situações de aprendizagem que tenham sentido ao aluno, permitindo a aquisição de instrumental para agir em diferentes contextos. Com base nesses documentos, os objetivos dessa sequência didática são:

Conhecer a pesquisa de Alfred Russel Wallace no Brasil do século XIX.

Esse conteúdo se relaciona com a competência de **área 1** da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que propõe aos alunos a possibilidade de “compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade”. A principal habilidade associada a essa competência é a **H3** que pretende “confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas”. Esse conteúdo também se relaciona à competência de **área 8**, “apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas”, cuja principal habilidade trabalhada é a **H28**, que pretende “associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros”.

Discutir a classificação biológica e suas características específicas:

- 2.1. Discutir critérios e elaborar propostas de classificação de palmeiras.
- 2.2. Comparar classificações de palmeiras elaboradas por semelhanças e diferenças com classificações por parentesco evolutivo.
- 2.3. Compreender os princípios e os procedimentos da classificação filogenética.

⁶³ O texto completo relacionado às propostas da Matriz de Referência do Exame Nacional para o Ensino Médio 2009 pode ser acessado pelo site: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=310+enen.br>

2.4. Interpretar dados e construir árvores filogenéticas a partir das palmeiras estudadas por Alfred Russel Wallace.

Esses conceitos se inserem nas seguintes competências da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

Área 4, que estabelece como proposta “compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais”. As habilidades trabalhadas são:

H15 – “Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos” e;

H16 – “Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos”.

Além dessa competência também relacionamos esses conceitos à competência de **área 5** cuja proposta é entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos. Entre as habilidades trabalhadas citamos:

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica e;

H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

PREVISÃO DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA

A Escola de Aplicação, assim como a maioria das escolas públicas do Estado de São Paulo, determina em sua carga horária, duas aulas semanais de Biologia para cada série do Ensino Médio. Porém, diferentemente das outras escolas públicas do nosso Estado, a Escola de Aplicação da FEUSP oferece plena autonomia aos professores na organização do tempo dispensado aos conteúdos conceituais a serem trabalhados com os alunos, estabelecendo-se assim, uma situação bastante particular frente às outras instituições de ensino público e particular do Estado de São Paulo.

Mas, tendo em vista a situação mais comum referente ao pouco tempo disponível e dispensado pela grade curricular e compreendendo essas barreiras enfrentadas pelos professores no desenvolvimento dos conteúdos programáticos, desenvolvemos oito aulas para a realização dessa Sequência Didática, cujas intervenções de ensino devem se processar nos 50 minutos de cada uma das duas aulas semanais da disciplina de Biologia.

ROTEIRO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A tabela abaixo apresenta, resumidamente, as oito aulas propostas para a Sequência Didática.

Aula	Título	Estratégias	Material
01 (50')	O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil	Aula expositivo-dialogada: Uso de recurso audiovisual (arquivo PPT) da vida e obra do naturalista inglês Alfred Russel Wallace (1823-1913). Atividade em pequeno grupo na sala de aula: Registro de informações relatadas na apresentação (Anexo3).	Datashow. Apêndice C – Material de apoio à professora: texto impresso com a biografia científica de Wallace e sua viagem ao Brasil. Ficha 1 do “kit de atividades” – Mapas com o roteiro de Wallace pelos rios amazônicos
02 (50')	O trabalho de observação de um naturalista	Atividade de grande grupo: Passeio pelo <i>campus</i> da USP do Bairro Butantã. Levantamento das espécies de palmeiras. Estudo das características morfológicas externas das palmeiras.	Papel vegetal, lápis, borracha, prancheta.
03 (50')	Apresentação das palmeiras descritas por Wallace	Atividade em pequeno grupo na sala de aula: Observação e comparação entre os conjuntos 1 e 2 de imagens das palmeiras amazônicas do “kit de atividades”. Leitura das principais características das palmeiras, encontradas no verso das ilustrações. Responder às questões da Ficha 2, em sala de aula.	Conjunto 1 do “kit de atividades” – ilustrações com os desenhos das palmeiras por Wallace. Conjunto 2 do “kit de atividades”- ilustrações de fotos atuais das palmeiras de Wallace. Ficha 2 do “kit de atividades”- folha-relatório das comparações entre as palmeiras.
04 (50')	Classificação das palmeiras observadas por Wallace (50')	Atividade em pequeno grupo na sala de aula: Análise e formação de grupos taxonômicos com as 13 espécies de palmeiras constantes nos conjuntos 1 e 2 de imagens das palmeiras amazônicas do “kit de atividades”. Completar a tabela da Ficha 3. Atividade individual: Responder ao Estudo Dirigido I (Ficha 4), como “Tarefa para Casa”.	Conjuntos 1 e 2 de cartões com ilustrações das palmeiras amazônicas “kit de atividades” utilizados na aula 3. Ficha 3 do “kit de atividades” – Tabela de Classificação Hierárquica das Palmeiras.

			Ficha 4 do “kit de atividades”- Estudo Dirigido I.
05 (50’)	O uso de uma Chave Dicotômica para palmeiras	Atividade em pequeno grupo na sala de aula: Identificação biológica das palmeiras observadas por Wallace por meio de uma chave dicotômica atual (Ficha 5).	Conjuntos 1 e 2 dos cartões com imagens das palmeiras presentes no “kit de atividades”. Ficha 5 do “kit de atividades” – Orientações para uso de uma Chave Dicotômica.
06 (50’)	Fundamentos da Filogenia	Aula expositivo-dialogada Uso de recurso audiovisual pela profa. Maíra	Datashow
07 (50’)	Construção de uma Matriz Filogenética	Atividade em pequeno grupo na sala de aula: Elaboração de uma matriz filogenética com algumas características morfológicas das 13 palmeiras (Ficha 6).	Ficha 6 do “kit de atividades” – Quadro das Características para Matriz Filogenética.
08 (50’)	Uma Árvore Filogenética baseada em Espécies Vivas de Palmeiras	Atividade em pequeno grupo na sala de aula: Utilização da matriz filogenética realizada na Aula 7 como base para construir uma árvore filogenética das palmeiras de Wallace (Ficha 7).	Ficha 6 do “kit de atividades”. Ficha 7 do “kit de atividades” – papel quadriculado (ou papel sulfite A4).

DETALHAMENTO DAS AULAS

Introdução

Para a execução dessa sequência didática, pensamos em intervenções de ensino curtas (Leach et al, 2003, p. 832) cuja aprendizagem melhor se processasse quando os alunos estivessem em parcerias ou grupos. Portanto, as aulas, em sua maioria, foram planejadas para serem realizadas com os alunos em pequenos ou grandes grupos. O trabalho individual do aluno será analisado na execução do Estudo Dirigido I, da aula 4, como uma atividade a ser realizada como “Tarefa para Casa”.

A distribuição dos temas relacionados ao episódio histórico da viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil foi pensada de forma a envolver os alunos na trajetória desse pesquisador do século XIX – como naturalista-viajante – que realizou na Amazônia várias atividades na área de zoologia e botânica⁶⁴. Optamos em apresentar aos alunos, através dessa sequência, o trabalho de Wallace no estudo das palmeiras amazônicas. Entendemos que o conhecimento desse trabalho poderia motivar nos estudantes uma melhor compreensão dos conteúdos programáticos de biologia relacionados à classificação biológica e sistemática filogenética dos seres vivos.

Aula 01 – O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil

A professora inicia a aula expositivo-dialogada com uma projeção de imagens que apresenta a vida e a obra do naturalista inglês Alfred Russel Wallace. Os alunos são convidados a retirar do “kit de atividades” os mapas dos rios amazônicos visitados por Wallace (Ficha 1).

A seguir, a professora especifica na apresentação, os rios amazônicos percorridos por Wallace durante sua permanência no Brasil, entre os anos 1848-1852. Em determinados trechos desses rios, *boxes* com informações sobre o trabalho de Wallace e pertinentes ao local, podem ser acessados. Durante a exposição os alunos fazem o registro das informações em seus próprios mapas.

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Apresentar o naturalista britânico, Alfred Russel Wallace aos alunos, sua	Participação dos alunos durante a aula. Entrega dos mapas (ficha	Áreas 1, 5 e 8	H 3; H 17; H 28.

⁶⁴ A biografia científica de Alfred Russel Wallace encontra-se no Material de Apoio (Apêndice C) da dissertação de mestrado que esta sequência didática esta vinculada.

vida e obra, viagem ao Brasil (Amazônia) e seus estudos sobre as palmeiras das regiões visitadas.	1)		
---	----	--	--

Aula 02 – O trabalho de observação de um naturalista

Nessa aula os alunos entram em contato com uma metodologia de levantamento de dados muito comum do trabalho realizado por naturalistas do século XIX: o desenho *in situ*, ou seja, no *habitat* do ser vivo investigado, na paisagem circundante.

Originalmente essa aula encontrava-se como a última dessa sequência, apresentando um papel pedagógico de aplicação do conhecimento construído após todas as intervenções de ensino. Porém, em um dos e-mails trocados com a professora da turma, concordamos com ela ao reconhecer que talvez fosse mais interessante aos alunos que eles tivessem primeiramente um contato com as palmeiras do *campus* (USP-Pinheiros), no sentido de facilitar as interpretações dos desenhos e fotos de palmeiras que farão nas próximas aulas.

Sendo assim, nessa primeira aula os alunos são convidados a participar de um “passeio pedagógico pelo *campus* da USP”. Eles serão orientados a registrar, observar e desenhar as características morfológicas das palmeiras do *campus*, principalmente aquelas próximas à Escola de Aplicação. Os alunos utilizarão material de desenho para essa atividade (lápiz, papel vegetal, borracha, prancheta de apoio).

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Observar e registrar as particularidades das estruturas botânicas nas palmeiras por meio de desenhos espontâneos.	Participação dos alunos durante a aula. Entrega dos desenhos realizados.	Áreas 5 e 8.	H 17; H 28

Aula 03 - Apresentação das Palmeiras descritas por Wallace

Os alunos observarão os desenhos das palmeiras feitos por Wallace entre os anos 1848-1852, em sua expedição aos rios amazônicos e compararão algumas estruturas (especificadas na atividade) desses desenhos com fotos atuais dessas mesmas palmeiras.

A professora orienta a divisão dos alunos em pequenos grupos na sala de aula. A seguir, pede aos alunos que retirem do “kit de atividades” o conjunto 1 de imagens com as

palmeiras desenhadas por Wallace⁶⁵. No verso dos cartões há um pequeno texto adaptado do livro, *Palm trees of Amazon and their uses*, escrito por Wallace em 1852, com informações sobre as principais características botânicas de cada palmeira.

Os alunos são convidados a realizar uma leitura desses pequenos textos e estimulados pela professora a perceberem o “estilo” da descrição das palmeiras feita por Wallace em alguns dos textos. Essa é uma das características que ainda marca a escrita⁶⁶ dos naturalistas do século XIX (Kury, 2001, p. 869).

A seguir, os alunos devem comparar algumas estruturas, tais como: tipo de caule; presença/ausência de flores e frutos; tipos de folhas, dos desenhos feitos por Wallace com as imagens de fotos atuais das mesmas palmeiras (Ficha 2) do “kit de atividades”. No verso dos cartões com as fotos, também há pequenos textos de referências atuais, sobre as características botânicas das palmeiras que representam. Nesse momento, a professora provoca uma discussão com os alunos, sobre a diferença entre as descrições biológicas do século XIX e do século XXI.

A seguir, os alunos relatam suas observações das comparações (neste momento a discussão é livre, mas, organizada; a ideia é que os alunos consigam perceber as possíveis diferenças em seus registros e que possam discutir os critérios utilizados).

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Analisar imagens e comparar estruturas vegetais em diferentes tipos de ilustrações.	Participação dos alunos. Realização das atividades propostas na ficha 2 do “kit de atividades”	Áreas 4 e 8.	H 15; H 28

⁶⁵ Tanto as ilustrações com as palmeiras desenhadas por Wallace quanto as imagens com as fotos atuais das palmeiras não apresentam seus respectivos nomes científicos e/ou populares. Substituímos seus nomes por números, a fim de que os alunos possam identificá-las na Aula 5 que se refere ao uso de uma chave dicotômica planejada para essas 13 palmeiras.

⁶⁶ Em um segmento do artigo de Lorelai Kury (2001), há uma descrição bem particular desse tipo de recurso literário: “A tentativa de registrar a totalidade dos fenômenos naturais e a consideração dos fatos da cultura como parte integrante das paisagens naturais levou diversos naturalistas a buscarem auxílio na vivacidade das descrições literárias para delinear fisionomias. O botânico von Martius recorre inúmeras vezes a citações literárias e poéticas que o auxiliem na tarefa de descrever com precisão as sensações vividas. No primeiro volume de sua *Flora Brasiliensis* (...), lança mão de um trecho de poema de Goethe para descrever a sensação de estar perdido em meio aos arbustos de um planalto da província de Minas Gerais: *Ai do cansado viajante, que, a pé e sozinho, é levado a erro nesta imensidão de arbustos, onde não há nenhum vestígio de cultura humana; tudo é indício de uma natureza primitiva. A esta singular e quase horrível espécie de natureza enquadra-se o que disse o nosso maior poeta, Goethe: “Mas porém que é ele?/entre os arbustos perde-se o se rastro,/Atrás dele fecham-se/Os arbustos/As hastes da grama erguem-se novamente/O vazio o engole!”* (Kury, 2001, p. 869-870).

Aula 04 – Classificação das Palmeiras observadas por Wallace

Nesta aula, a professora utiliza as ilustrações (conjuntos 1 e 2 dos cartões) das palmeiras estudadas por Wallace para realizar as atividades⁶⁷ que seguem.

Dentre os 36 gêneros de palmeiras descritos e desenhados por Wallace em sua viagem à região amazônica, selecionamos para esta sequência didática, somente seis gêneros: *Euterpe*, *Mauritia*, *Cocos*, *Leopoldinia*, *Attalea* e *Bactris*⁶⁸.

Obs.: Essa seleção baseou-se em alguns critérios. Entre eles:

- Ecológico: devido a sua abundância, diversidade e interações essas espécies de palmeiras apresentam grande importância na manutenção de cadeias e teias alimentares das regiões amazônicas em que se encontram.
- Socioeconômico: esses seis gêneros e suas respectivas espécies aqui escolhidas representaram (como ainda representam) importante papel na subsistência da população amazônica.
- Didático-pedagógico: trabalhar com uma quantidade factível de espécies de palmeiras em sala de aula.

As espécies relacionadas a esses gêneros constam da tabela a seguir e são as mesmas presentes nos cartões dos conjuntos 1 e 2 do “kit de atividades”:

Gênero	Espécie⁶⁹	Nome Popular
<i>Euterpe</i>	<i>E. oleracea</i> (1)	Açaí
	<i>E. catinga</i> , Wallace ⁷⁰ (7)	Açaí de catinga; Açaizeiro Miri
<i>Mauritia</i>	<i>M. flexuosa</i> , Wallace ⁷¹ (10)	Buriti; Mirutí,
	<i>M. caraná</i> , Wallace ⁷² (2)	Caraná,
<i>Cocos</i>	<i>C. nucifera</i> (3)	Coqueiro
<i>Leopoldinia</i>	<i>L. pulchra</i> (13)	Coqueiro-jaraiuva; Jará

⁶⁷ As atividades constantes nessa e nas Aulas 5 e 7 são adaptações de uma proposta de árvores filogenéticas, presente no artigo, *The Classification & Evolution of Caminalcules*, de Robert P. Gendron, publicado na revista *The American Biology Teacher* em outubro de 2000.

⁶⁸ Nenhum desses gêneros foram observados durante a saída pedagógica da Aula 2.

⁶⁹ As ilustrações das espécies da tabela encontram-se nos Anexos 4 e 5 do “kit de atividades”. Elas estão numeradas conforme apresentadas nessa Tabela, sem os nomes científicos (ou populares).

⁷⁰ Espécie descrita por Wallace em sua viagem à região amazônica entre os anos 1848 e 1852

⁷¹ Espécie descrita por Wallace em sua viagem à região amazônica entre os anos 1848 e 1852

⁷² Espécie descrita por Wallace em sua viagem à região amazônica entre os anos 1848 e 1852

	<i>L. major</i> (4)	Jará-açú
	<i>L. piassaba</i> (9)	Piassaba
<i>Attalea</i>	<i>A. speciosa</i> (11)	Babaçu
	<i>A. maripa</i> ⁷³ (5)	Inajá
<i>Bactris</i>	<i>B. simplicifrons</i> (6)	Marajazinho; Marajá
	<i>B. gasipaes</i> ⁷⁴ (8)	Pupunha
	<i>B. hirta</i> ⁷⁵ (12)	Marajazinho do igapó

Os estudantes, em pequenos grupos, começam a atividade, sob orientação da professora, pelo agrupamento das 13 espécies de palmeiras, presentes nos cartões dos conjuntos 1 e 2 das palmeiras, em uma classificação hierárquica (Ficha 3) completando a tabela nele presente.

Primeiramente, eles combinam as espécies em gêneros que mais se assemelham (aqueles que apresentam maior proximidade de afinidades), por exemplo. Devem agrupar as espécies que mais se assemelham entre si do que com outros membros de outros grupos (provavelmente utilizarão semelhanças morfológicas e como ocorre em outros grupos de seres vivos, essas semelhanças são, geralmente, uma boa indicação de ancestralidade comum). Eles devem atribuir a esse grupo – o dos gêneros – um número. Por exemplo: suponhamos que eles considerem as espécies de palmeiras 10 e 2 pertencentes ao mesmo gênero. Esse grupo de classificação representará o “gênero 1”, simbolizando-o por G1.

Os estudantes devem proceder da mesma maneira com as outras espécies, formando quantos “gêneros” (G2, G3, G4, etc) considerarem necessários com as ilustrações das 13 palmeiras (desenhos ou fotos).

Logo abaixo, um exemplo de classificação hierárquica das espécies de palmeiras (Figura 1). Essas espécies estão numeradas, portanto, os alunos não têm acesso aos seus nomes científicos que poderiam induzi-los na formação dos grupos de classificação.

⁷³ Sinonímia no livro de Wallace: *Maximiliana regia*

⁷⁴ Sinonímia no livro de Wallace: *Guilielma speciosa*.

⁷⁵ Sinonímia no livro de Wallace: *Bactris pectinata*.

	Classificação das Palmeiras de Wallace												
Ordem	Arecales (O1)												
Família	Arecaceae (F1)												
Subfamílias	SB 1		SB2										
Gêneros	G1		G2		G3	G4			G5		G6		
Espécies	10	2	1	7	3	13	4	9	11	5	6	8	12

Fig.1 Exemplo de uma possível classificação hierárquica das palmeiras amazônicas presentes nos cartões dos conjuntos 1 e 2 das palmeiras amazônicas estudadas por Wallace

A professora dá continuidade à atividade pedindo que usem o mesmo critério que utilizaram para formação dos gêneros, para a formação de grupos maiores de afinidades. Os gêneros são combinados (no caso das palmeiras) em subfamílias⁷⁶, as subfamílias em famílias, famílias em ordens e assim por diante. Quanto às palmeiras, elas representam a família *Palmae* ou *Arecaceae*, ambos os nomes são permitidos (Baker, 2009) da ordem *Arecales*.

A professora atua como moderadora e facilitadora da aprendizagem do exercício, caso perceba dificuldades por parte dos alunos em desenvolver a atividade. Ela poderá realizar conjuntamente o trabalho em sala, pedindo a participação e contribuição de todos os grupos na finalização da atividade. Assim, uma atividade que começou em pequenos grupos na sala de aula, poderá terminar com a participação de todos os alunos dos grupos.

Após os alunos terem finalizado sua classificação e completado a tabela da Ficha 3, a professora propõe um debate/discussão dos resultados obtidos com a classe. Os alunos são convidados a participarem desse debate por meio de questionamentos que envolvam as escolhas que os grupos fizeram para formar determinado grupo de classificação (gêneros, famílias, ordens...).

A ideia central é salientar aos alunos que a classificação deve basear-se em todos os caracteres disponíveis e observados por eles. Não há formação “correta” ou “incorreta” dos grupos de palmeiras. As combinações que fizeram são validadas por seus critérios durante a

⁷⁶ Na hierarquia taxonômica usual aparecem os seguintes táxons, em ordem decrescente: Reino – Filo – Classe – Ordem – Família – Gênero – Espécie. Os subgrupos, tais como subfamílias, superordens, subfilos, são subgrupos dentro dos táxons afins.

atividade. Esses critérios são anotados ao responderem às questões iniciais da Ficha 3 “kit de Atividades”.

Obs.: Ressaltamos que existe a possibilidade de diferentes grupos chegarem a diferentes respostas. Pode haver hipóteses de agrupamentos consideradas igualmente válidas. A professora tem nesse momento a abertura de um espaço para questionamento do conhecimento científico, ou seja, ele se dá como “estabelecido” ou como “tentativo, em construção”.

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Iniciar a formação de grupos de semelhanças entre as palmeiras. Discutir possíveis diferenças entre as formações dos diferentes grupos.	Participação dos alunos durante a aula. Entrega do Estudo Dirigido I (Ficha 4) do “kit de atividades”.	Áreas 4 e 8.	H 15; H 16; H 28.

Aula 05 – Uso de uma Chave Dicotômica para Palmeiras

Nessa aula os alunos usam uma chave dicotômica, construída especialmente para as palmeiras amazônicas estudadas por Wallace.

Na elaboração de chaves dicotômicas levam-se em consideração as relações de semelhanças e diferenças entre os seres vivos. Elas mostram a importância de determinadas características para ajudar a identificar e diferenciar espécies que pertencem a um mesmo grupo. No caso das palmeiras, elas facilitam o reconhecimento de diversas plantas de uma única família.

A professora orienta os alunos na formação dos seus grupos em sala de aula. Eles retiram do “kit de atividades” os conjuntos 1 e 2 de palmeiras amazônicas para trabalhar com a chave dicotômica dessas plantas. Essas palmeiras estão numeradas. A professora pede aos alunos que leiam as instruções “Sobre o uso das Chaves Dicotômicas”, presentes na Ficha 5. Se considerar necessário, ela pode realizar uma leitura coletiva do primeiro item da chave dicotômica, exemplificando como ela deve ser usada. O reconhecimento de cada palmeira é concluído ao chegar à sua respectiva identificação, sendo apresentado tanto o nome popular quanto o científico de cada árvore.

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Conhecer os nomes científicos das palmeiras estudadas na sequência didática. Entender os	Participação dos alunos durante a aula. Ao final, os grupos apresentam o resultado do uso da chave	Área 4.	H 15; H 16.

procedimentos do uso de uma chave dicotômica.	dicotômica. A professora corrige o que for necessário mediante apresentação dos grupos.		
---	--	--	--

Obs.: Este é um bom momento para verificar as habilidades de utilização de diversos e diferentes procedimentos na resolução de problemas para desenvolver a compreensão de conceitos científicos.

Aula 6 – Fundamentos da Filogenia

Aula expositivo-dialogada sobre os conceitos e princípios da filogenia dos seres vivos. A professora utilizará um material em Power Point® de seu acervo particular para a apresentação do assunto. O material contém textos e imagens relacionados ao contexto histórico-científico do tema.

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Apresentar as principais ideias referentes à classificação biológica dos seres vivos e sua relação (possível ou não) com a classificação filogenética. Comparar os princípios que norteiam a filogenia dos seres vivos.	Participação dos alunos durante a aula.	Áreas 1 e 4.	H 3; H 15; H 16.

Aula 7 – Matriz filogenética das palmeiras

Nessa aula, os alunos divididos em pequenos grupos, constroem uma matriz filogenética das palmeiras com base em determinadas características morfológicas constantes da Ficha 6, do “kit de atividades”.

Nesse momento, os alunos comparam as ilustrações e se apoiam nas leituras das características botânicas dos conjuntos 1 e 2 dos cartões com ilustrações das palmeiras do “kit de atividades”. Eles devem usar todo o conhecimento construído e apropriado até agora para a realização dessa atividade.

A professora pede que os estudantes retirem do “kit de atividades” a Ficha 6. Nessa ficha há um quadro, elaborado especialmente para essa atividade, com algumas estruturas morfológicas das 13 palmeiras estudadas. Os alunos, sob orientação da professora, completam o quadro da matriz para construção da árvore filogenética. Eles observam as estruturas das ilustrações e suas respectivas descrições botânicas, assinalando o símbolo “0”, representando

a ausência e o símbolo “1”, representando a presença da estrutura em questão. Os alunos usam esse critério para completarem o quadro.

A figura 2, logo abaixo, mostra um quadro completo da Matriz de características selecionadas e presentes entre os grupos de palmeiras dos conjuntos 1 e 2 dos cartões das palmeiras estudadas até esse momento. O quadro foi construído especialmente para essa aula.

	A. maripa	A. speciosa	B. gasipaes	B. hirta	B. simplicifrons	C. nucifera	E. catinga	E. oleraceae	L. major	L. piassaba	L. pulchra	M. carana	M. flexuosa
caule c/ espinhos	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
fibra no ápice do caule	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
fruto coberto por escamas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
folha costa palmada (em forma de leque)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
folha pinada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
fruto com água	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
fruto negro	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
fruto com bainha	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
estrutura espinhosa de proteção dos frutos	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
fruto com menos de 20 cm e não recoberto por escamas	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
inflorescência protegida por bráctea	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0

Fig. 2 Matriz de Características Morfológicas das Palmeiras Amazônicas a ser utilizada na construção da Árvore Filogenética

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Entender os procedimentos adotados para o preenchimento da matriz de características morfológicas das palmeiras amazônicas.	Participação dos alunos durante a aula.	Áreas 4 e 8.	H 16; H 28

Aula 8 – Uma árvore filogenética baseada em espécies vivas de Palmeiras

Nessa aula os alunos elaboram uma árvore filogenética baseados no desenvolvimento e resultados das Aulas 4, 5, 6 e 7 dessa sequência didática.

Os estudantes utilizam suas classificações das espécies de palmeiras para construir uma árvore filogenética. A tabela de classificação taxonômica da Ficha 3 completada na Aula 4, por exemplo, é sugerida na árvore a ser construída. A professora pede aos alunos que utilizem a folha de papel quadriculado (ou sulfite A4) presente no “kit de atividades”, para idealizarem a filogenia.

Um dos conceitos-chave aqui trabalhado é o da ancestralidade comum mais recente. Os estudantes aprendem que quando eles colocam duas espécies, por exemplo, as palmeiras *Mauritia flexuosa* (10) e *Mauritia carana* (2) no mesmo gênero, isso implica que essas espécies compartilham um ancestral comum não compartilhado por outros gêneros (o princípio da classificação filogenética em prática). Quando existem três ou mais espécies em um gênero, os alunos devem decidir qual das duas espécies é mais estreitamente (ou proximamente) relacionada como indicado, na figura 3, abaixo:

Fig 3. Esta “árvore filogenética” está baseada na classificação de espécies de palmeiras atuais mostradas na figura 1. Os membros de cada gênero (G1, G2, G3, G4, G5 e G6) compartilham um ancestral comum não compartilhado por outros gêneros. O mesmo ocorre para as duas subfamílias (SF1 e SF2) pertencentes, no caso das palmeiras à única ordem (O1).

O mesmo procedimento é aplicado em níveis superiores da classificação. Por exemplo, se dois gêneros assemelham-se mais entre si do que com outros gêneros, isso presumivelmente é possível porque compartilham um único ancestral comum. Então, os estudantes aprendem que mesmo na ausência de um registro fóssil é possível desenvolver uma árvore filogenética experimental que corresponda a um esquema de classificação (Gendron, 2000, p. 573).

Não é necessário que a filogenia corresponda exatamente à “verdade” biológica da classificação, e isso é pouco provável que ocorra, dada a abordagem intuitiva usada aqui. Os alunos podem descobrir quaisquer “erros” por eles mesmos depois de completar (concluir) esse exercício final. A próxima árvore filogenética (figura 4) é uma proposta construída baseada na matriz de características realizada na Aula 7:

Fig. 4 Árvore filogenética construída a partir da Matriz de características morfológicas

Obs.: Trabalhamos com um caso em que a classificação hierárquica coincide com a classificação filogenética. Sabemos que uma classificação hierárquica lineana dificilmente resiste aos atuais métodos utilizados na sistemática filogenética (herança/semelhança biomolecular, por exemplo). Porém, verificamos que essa “coincidência” na realização das atividades deveu-se ao fato de que as espécies de palmeiras selecionadas para as aulas mantêm-se nos mesmos grupos de classificação desde o século XIX, ou seja, não tivemos acesso ao registro fóssil dessas plantas para podermos compará-las em diferentes situações de classificação biológica e classificação filogenética.

Objetivo da aula	Avaliação	Competência(s) trabalhada(s)	Habilidade(s) Desenvolvida(s)
Construir uma árvore filogenética com base nas características morfológicas presentes na matriz filogenética da aula 7.	Participação dos alunos durante a aula. Entrega dos esquemas representativos das árvores filogenéticas.	Áreas 4 e 8.	H 16; H 28

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação; Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio; Brasília: MEC / Secretaria de Educação Básica. 2007. 109 p.

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DA SANGARI BRASIL. Diversidade das Plantas: livro do professor. 10 ed. São Paulo: Sangari Brasil, 2007.

GENDRON, Robert P. *The Classification & Evolution of Caminalcules*, The Amercian Biology Teacher, outubro, 2000.

KURY, Lorelai.

LORENZI, Harri; KAHN, Francis; NOBLICK, Larry R.; FERREIRA, Evandro. *Flora Brasileira. Areaceae (Palmeiras)*, Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2010.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho; BEHR, Nikolaus von. *Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas*, Nova Odessa, São Paulo: Editora Plantarum, 1996.

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of the Amazon and their uses*. John van Voorst, Paternoster Row, [1853].

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

_____. On the Habits of the Butterflies of the Amazon Valley. *Transactions of the Entomological Society of London*, v. 2, p. 253-264, [1853].

Disponível em: <http://wallace-online.org/converted/pdf/1854_Amazon_S013.pdf>.

**RELAÇÃO DOS MATERIAIS INTRUCIONAIS UTILIZADOS NA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA**

APÊNDICE C. Biografia de Alfred Russel Wallace, contexto histórico e científico utilizado na sequência didática

Alfred Russel Wallace

Usk, Monmouthshire, País de Gales, 08/01/1823

Broadstone, Dorset, Inglaterra, 07/11/1913

Wallace, 1848

Wallace, 1869

Wallace, 1905

Alfred Russel Wallace foi o oitavo filho dos nove de Thomas Vere Wallace e de Mary Anne Greenell. Diante das dificuldades financeiras, constantes em sua família, mudaram-se para a região rural do País de Gales, onde o custo de vida era mais baixo. Com cinco anos, ele e sua família mudaram-se, novamente, agora para a cidade Hertford, onde frequentou, pela primeira vez, uma escola. Na Escola de Gramática de Hertford, de uma só sala, estudou latim, francês, geografia, matemática e história. Muito importante para seu desenvolvimento intelectual, aparentemente, foram as extensas leituras de obras de viagens, biografia, romances, clássicos e tudo que conseguisse encontrar em casa.

Aos catorze anos, precisou deixar a escola, e no início de 1837, Wallace foi viver e trabalhar temporariamente com o irmão John. Enquanto lá esteve, assistiu às palestras no Salão de Ciências e se familiarizou com as ideias socialistas e agnósticas de Robert Owen (1771-1858). No verão seguinte, foi aprendiz de seu irmão William, um topógrafo, com quem trabalhou a maior parte do tempo até meados de dezembro de 1843.

Durante o trabalho de levantamento topográfico, Wallace começou a se interessar pela história natural, mas só em 1841, de fato, começou a se dedicar, muito timidamente ainda, ao estudo das plantas e da geologia das regiões inglesas que trabalhou.

Por volta de dezembro de 1843, os negócios de levantamento topográfico do irmão diminuíram expressivamente. Em 1844, Wallace foi trabalhar como professor na Escola Superior em Leicester, onde lecionou inglês, aritmética, topografia e desenho elementar. Em Leicester, durante 1844-1845, Wallace leu muitos textos de ciências naturais. De fato, durante o período de 1842 a 1846, teve contato com várias obras de Alexander von Humboldt, Thomas R. Malthus, Robert Chambers, Charles Lyell, Charles R. Darwin e William Swainson. Esses livros influenciaram profundamente seu desenvolvimento intelectual subsequente, como também o fizeram suas explorações amadoras na floresta de Charnwood, em Leicester, com um novo amigo, Henry Walter Bates.

Em 1845, a morte de seu irmão William forçou Wallace a voltar durante um breve período ao trabalho de levantamento topográfico e construção, mas continuou a ler, coletar e se corresponder com Bates. Em 1847, sugeriu ao amigo Bates que transferissem os esforços de coleta ao continente da América do Sul e ganhassem seus próprios sustentos com a coleta de objetos de história natural. Um livro, *A Voyage up the River Amazon* [Uma viagem pelo Rio Amazonas], de W. H. Edwards, publicado em 1847, os estimulou a fazer uma jornada à bacia amazônica, que Wallace explorou de 1848 a 1852.

Depois de chegar a Belém do Pará em fins de maio de 1848, Wallace e Bates começaram imediatamente as explorações e acabaram cobrindo uma porção considerável da bacia amazônica. Durante os primeiros dois anos, concentraram o trabalho ao redor do Pará, do rio Tocantins e das ribanceiras do próprio Amazonas, chegando até Barra (Manaus), onde os rios Amazonas e Negro convergem. Na Barra, em março de 1850, separaram-se de vez, com Wallace indo para os rios Negro e Uaupés e Bates indo para a região do Alto Amazonas, onde reuniu uma coleção espetacular de história natural antes de voltar à Inglaterra em 1859.

O ponto mais ao norte até onde Wallace penetrou foi Javita, na bacia do rio Orinoco. No oeste, chegou até Micuru (Mitu), no rio Uaupés. Ficou muito impressionado com a grandiosidade da floresta virgem, com a variedade de palmeiras, borboletas e pássaros; além de seu primeiro encontro com os índios na área do rio Uaupés, uma experiência que nunca esqueceu.

As explorações de Wallace foram descritas em minúcia no livro *A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro* [Uma narrativa das viagens no Amazonas e no rio Negro], de 1853. Embora a maior parte de suas esplêndidas coleções e todo o resto tenham sido perdidos no mar quando seu navio afundou em 6 de agosto de 1852, o livro, ainda assim, revela sua metodologia de trabalho como naturalista. Suas anotações e desenhos das palmeiras

do Amazonas foram resgatados e serviram de base a um pequeno livro, mas “encantador”, frequentemente citado na literatura botânica sobre palmeiras.

Embora tenha conquistado uma reputação científica pelo excelente trabalho no Amazonas, Wallace perdeu a maior parte de seus materiais e quase a própria vida quando seu navio pegou fogo e afundou no Atlântico durante a viagem de volta. Depois de seu resgate e chegada à Inglaterra, Wallace decidiu embarcar em outra longa expedição, dessa vez para o Arquipélago Malaio (atualmente Indonésia e Malásia). Durante esse período de extensa exploração (1854-1862), Wallace formulou o princípio da seleção natural e fez muitas outras descobertas fundamentais em biologia, geologia, etnografia e outras ciências naturais.

Referência Bibliográfica

MCKINNEY, H. L. Alfred Russel Wallace. In: GILLISPIE, C. C. (org). Tradução: Carlos Almeida Pereira et. al. *Dicionário de biografias científicas*. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 3, 2007.

APÊNDICE D. Mapa dos rios amazônicos visitados por Wallace

Aplicação
FEUSP

Escola de Aplicação da FEUSP

Ficha 1.9 – Interpretação de imagem	Professora: Maíra e Rosa	Data: / /13
Aluno (a):	nº.	2o ano - Ensino Médio

APÊNDICE E. Relação dos cartões com os desenhos e fotos das palmeiras amazônicas

Características: Essa esbelta e alta palmeira pode alcançar entre 60 a 80 pés¹ de altura, com cerca de 4 polegadas² de diâmetro. O caule é muito liso, cilíndrico, de cor pálida, geralmente curvado. As folhas são de tamanho moderado, de um verde pálido brilhante, regularmente pinadas e com folhetos muito caídos. As flores são pequenas e esbranquiçadas. O fruto quando maduro é do tamanho e cor de pequenas ameixas negras. Ele contém sementes duras e albuminosas, com poucas fibras exteriores e revestimento muito fino de uma polpa carnosa. A bebida feita com os frutos é muito apreciada pelos habitantes da região.

Ocorrência: Esta espécie é muito abundante na vizinhança do Pará e até na própria cidade. Ela cresce em brejos inundados pelas marés altas, nunca em terra seca.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Essa palmeira tem caule liso, levemente anelado, com 1 pé¹ de diâmetro e 20 a 40 pés de altura. As folhas são muito grandes e em forma de leque, com os folhetos caídos nas pontas. Os pecíolos são muito grandes, retos e cilíndricos. As espádices crescem entre as folhas, são mais eretas e menores que outras do mesmo gênero. Os frutos são abundantes e ovalados.

Ocorrência: Esta árvore cresce na região do Rio Negro e Alto Orinoco, mas não é encontrada no Rio Amazonas. Ela prefere as florestas secas da catinga, ou as margens de areia distantes dos fluxos de maior inundação.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: O caule dessa palmeira é muito liso, ereto e mais espesso na base. As folhas são grandes, terminais e regularmente pinadas. Os folhetos são rígidos e distribuídos no plano de cada nervura central. As espádices são produzidas entre as folhas, e são grandes e de ramificações simples. Os frutos são muito grandes, possuem uma densa fibra externa cobrindo o conhecido coco. Essa árvore não é nativa da América do Sul, mas como é geralmente cultivada em toda parte dos trópicos, aqui também a encontramos. Suas folhas são rígidas e ligeiramente inclinadas. O caule é bastante maciço, em concordância ao imenso peso dos frutos que essa palmeira produz. É uma árvore muito bonita.

Ocorrência: às margens do Rio Amazonas, porém ainda é desconhecida pelos indígenas.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. **Palm trees of Amazon and their uses.** John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Essas palmeiras têm caules com 4 polegadas¹ de diâmetro e atingem cerca de 30 pés² de altura. Muitas vezes os caules são mais grossos na parte inferior do que na parte superior. As folhas são muito semelhantes entre si, com espádices grandes e frutos grandes e muito abundantes.

Ocorrência: Essa árvore ocorre abundantemente nos lagos e baías do Alto Rio Negro, mas não é encontrada em sua foz. Ela cresce também em regiões mais baixas, sendo frequentemente encontrada com uma parte de seu caule submerso.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. **Palm trees of Amazon and their uses.** John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Esta palmeira¹ tem um tronco maciço, elevado e ligeiramente anelado. As folhas são muito grandes, terminais e pinadas. As bases dos pecíolos persistem pelo caule, às vezes até alcançar o solo, mesmo quando as árvores têm 40 a 50 pés² de altura. As espádices são numerosas, crescendo a partir das bases das folhas inferiores. Os frutos são alongados e bicudos, com um revestimento exterior duro, de cor marrom, sob o qual existe uma camada de polpa carnuda macia de um sabor agradável, pouco ácida, cobrindo sementes duras como pedras. As folhas são enormes, com espécimes de até 50 pés de comprimento.

Ocorrência: Esta magnífica palmeira é abundante desde o Pará até o Alto Amazonas e nas nascentes do Rio Negro, crescendo apenas na floresta seca e virgem.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Caules finos, não muito longos. As folhas são em número de 5 a 6, terminais e consistem de um folheto único bifurcado ou bifido. Os pecíolos e suas bases são revestidos densamente por espinhos. As espádices crescem por baixo das folhas e são ramificadas, alongadas, pequenas, espinhosas e eretas.

Ocorrência: Comum nas terras secas da floresta do Alto do Rio Negro.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Esta espécie apresenta um caule bem delgado quando comparado ao de outras do mesmo gênero. Ela pode alcançar 40 ou 50 pés¹ de altura. Suas folhas apresentam folhetos caídos e pequenas espádices. O fruto é pequeno, rico em uma polpa carnosa da qual se faz um “vinho” muito apreciado pelos habitantes da Amazônia. As raízes sobem consideravelmente acima do solo, formando um cone distinto.

Ocorrência: Ela habita as florestas de solo seco e arenoso, do Alto Rio Negro.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Esta pitoresca e elegante palmeira¹ tem caules delgados, cilíndricos, retos e densamente revestidos por anéis em forma de longas agulhas, impossibilitando subir por eles. Atinge 60 pés² de altura. As folhas são muito numerosas, terminais, pinadas e pendentes, formando uma coroa. Os frutos são aproximadamente ovalados, de cor amarelo-avermelhado, com uma polpa farinácea.

Ocorrência: Espécies selvagens somente nos Andes. Nenhuma espécie selvagem encontrada nos rios Amazonas e Negro.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: O caule geralmente é curto, mas pode alcançar de 20 a 30 pés¹ de altura, muito grosso quando comparado aos outros desse gênero. As folhas são muito grandes e regularmente pinadas. Os folhetos são rígidos, os pecíolos são finos e lisos. A espádice é grande, excessivamente ramificada e curvada com várias delas na mesma árvore. As protuberâncias marginais dos pecíolos são entrelaçados como longas tiras de rédeas, dividindo-se em tiras mais finas de 5 a 6 pés de comprimento, escondendo inteiramente o caule, dando à árvore uma aparência curiosa e única.

Ocorrência: A distribuição dessas árvores é muito peculiar. Elas crescem em terras pantanosas ou parcialmente inundadas, nas margens das águas escuras dos rios. São encontradas no Rio Padauri, um afluente do Rio Negro e na foz do próprio Rio Negro. Poucas vezes são vistas nas margens dos rios amazônicos, exceto quando entramos na Venezuela e encontramos muitos representantes dessa espécie de palmeira próximos às margens dos rios.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Esta é uma das mais nobres e majestosas das palmeiras americanas. Ela cresce a uma altura de 80 a 100 pés¹. O caule é reto e liso, com cerca de 5 pés de circunferência, muitas vezes perfeitamente cilíndricos, mas em algumas plantas apresenta um inchaço perto do meio ou próximo ao topo do caule, de modo que a parte inferior seja mais fina. As folhas se distribuem em todas as direções a partir do ápice do caule. Elas são muito grandes, com cerca de 10 a 12 pés de comprimento, e em forma de leque, elas ficam apoiadas em longas hastes, retas e grossas próximas ao caule. Os frutos são esféricos, do tamanho de uma pequena maçã e cobertas com pequenas escamas lisas de cor marrom, sob a qual se encontra uma fina camada de polpa.

Ocorrência: Essa palmeira é social, cobrindo grandes extensões das regiões alagadas do Baixo Amazonas.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

(11)

Características: Esta nobre palmeira tem um caule que pode alcançar de 50 a 60 pés¹ de altura, reto, cilíndrico e praticamente liso. As folhas são muito grandes, terminais e regularmente pinadas. Os folhetos são alongados, rígidos, interligados, espalhando-se a partir da nervura central. O fruto é de grande porte comparado com a maioria das palmeiras americanas, com cerca de 3 polegadas² de comprimento de tal circunstância deriva seu nome nativo “Uauassú”, que significa “grande fruto”.

Ocorrência: Esta espécie cresce sobre terras secas da floresta do Alto Amazonas.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

(12)

Características: O caule desta espécie¹ tem entre 6 a 10 pés² de altura, muito fino, fortemente anelado. Outras partes da planta, como os pecíolos, revestimento das bainhas, espatas, são espinhosas. As folhas são regularmente pinadas, com longos folhetos. O revestimento das bases dos pecíolos é persistente, recobrindo mais da metade do caule dessa palmeira. Os frutos são muito pequenos, globulares, de cor vermelha, não comestível.

Ocorrência: Em terrenos arenosos da catinga do Alto do Rio Negro.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

(13)

Características: Essa palmeira apresenta de 10 a 15 pés¹ de altura. O caule é cilíndrico, ereto, com cerca de 2 polegadas² de diâmetro. As folhas são regularmente pinadas, com aproximadamente 4 pés de comprimento, com os folhetos ligeiramente caídos e pequenos pares terminais. Os talos das folhas são delgados e as bases das bainhas são persistentes, dando abundantes fibras fora de suas margens que curiosamente estão entrelaçadas, cobrindo firmemente o caule como uma roupa, muitas vezes até sua própria base. Seus frutos têm cerca de 1 polegada de diâmetro, são ovais e achatados, verde-amarelados pálidos. O revestimento externo é firme e carnudo, com um sabor muito amargo.

Ocorrência: Essas espécies são encontradas nas margens do Rio Negro e em alguns de seus afluentes, desde sua foz até sua nascente e nas margens das escuras águas dos afluentes do Rio Orinoco.

Referência bibliográfica

WALLACE, Alfred Russel. *Palm trees of Amazon and their uses*. John Van Voorst, 1 Paternoster Row, 1853.

Disponível em: <<http://www.archive.org/details/palmtreesofamazo00wall>>.

Características: Troncos múltiplos de até 25 m de altura e com 7-18 cm de diâmetro, levemente curvos e apresentando raízes visíveis na base. Frutos globosos, negros, quando maduros, de 1-2 cm de diâmetro, lisos. Folhas pinadas, planas, distribuídas regularmente e dispostas num mesmo plano.

Habitat: Ocorre nos estados do Acre, Rondônia, Amapá, Maranhão, Pará e Tocantins, em grandes colônias, próximas a ribeirões e rios, principalmente no estuário (terrenos alagados e várzeas úmidas) do rio Amazonas. Ocorre ainda, na Colômbia, Venezuela, Equador e Guianas.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; Souza, Hermes Moreira de; Medeiros-Costa, Judas Tadeu de; Cerqueira, Luiz Sérgio Coelho de; Behr, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 87 (adaptado).

Características: Tronco simples, ereto, de 10 a 15 m de altura e 30 a 50 cm de diâmetro, com cone denso de raízes aéreas na base. Copa com 6 a 12 folhas costapalmadas (arredondadas). Frutos globosos, de 4,5 a 7 cm de diâmetro, cobertos por escamas de coloração castanho-escuro à avermelhada quando maduros.

Habitat: Ocorre no estado do Amazonas, em florestas fechadas ou abertas (campinas) sobre solos mal drenados e francamente arenosos. Rara no sul do rio Amazonas.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 111. (adaptado).

Características: Tronco simples, ereto ou levemente curvado, irregularmente anelado, de até 20 m de altura. Frutos grandes de endosperma líquido, ovoides, fibrosos, variáveis em cor e forma. Folhas pinadas regularmente distribuídas e inseridas no mesmo plano.

Habitat: a origem desta espécie foi até hoje um mistério, uns considerando a Polinésia seu centro de dispersão, outros as Américas, destes locais, por correntes marinhas ou pelo próprio homem difundiu-se por todo o mundo. Pelo fato de pertencer ao grupo (tribo) Cocoseae (espécies que tem os três poros no endocarpo) cujos representantes ocorrem principalmente no Brasil e com o apoio dos estudos filogenéticos recentes, não há mais dúvida de que é uma espécie nativa no Brasil.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; NOBLICK, Larry R.; KAHN, Francis; FERREIRA, Evandro. **Flora Brasileira: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2010, p. 193 (adaptado).

(4)

Características: Troncos múltiplos, eretos, formando touceiras com mais de 20 plantas, as mais altas com até 10 m de altura e 5-10 cm de diâmetro, com a parte superior coberta por uma espessa massa de fibras, resultante da queda da bainha e pecíolo das folhas mortas. Folhas pinadas, dispostas regularmente formando um único plano. Frutos irregularmente arredondados e achatados, com 3 a 4 cm de diâmetro, vermelho-alaranjados quando maduros.

Habitat: Nos estados do Amazonas e Roraima na região do alto Rio Negro, nas margens dos igapós e igarapés de águas negras, em solos sempre encharcados e de baixa elevação.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; Souza, Hermes Moreira de; Medeiros-Costa, Judas Tadeu de; Cerqueira, Luiz Sérgio Coelho de; Behr, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 104 (adaptado).

(5)

Características: Tronco simples de até 20 m de altura e 20-40 cm de diâmetro. Folhas dispostas em cinco direções sustentadas por longos pecíolos. Apresentam inflorescências protegidas por brácteas, encontram-se entre as folhas com longos pedúnculos. Frutos com 4-8 cm de comprimento de polpa suculenta e aromática, com 2 a 3 sementes.

Ocorrência: Acre, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará e Rondônia, muito frequente em terrenos arenosos e em áreas abertas.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 42 (adaptado).

(6)

Características: Caule cespitoso com espinhos, formando touceiras, de 0,5 a 2 m de altura e 0,3 a 1 cm de diâmetro. Folhas pinadas, com ou sem espinhos, negros achatados. Inflorescência com brácteas protetora. Frutos globosos de 0,5 a 0,8 cm de diâmetro, raramente ovoides, vermelhos ou alaranjados. Brácteas pedunculares espinhosas para proteção dos frutos.

Habitat: Acre, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima. É encontrada nas matas de terra firme, de baixa altitude, em solos arenosos.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 65 (adaptado).

Características: Troncos solitários, de coloração acinzentada com visível cone de raízes na base, de 4 a 16 m de altura e com cerca de 5 a 15 cm de diâmetro. Copa com 6 a 11 folhas, pinadas, pecíolo e raque com escamas negras. Frutos com 0,8 a 1,3 cm de diâmetro em média, globosos, de 0,8-1,3 cm de diâmetro, marrom-esverdeados.

Habitat: Na Amazônia, nas denominadas caatingas do rio Negro, caracterizadas como formações florestais abertas em solo arenoso, ácido e mal drenado, nada semelhante à caatinga do nordeste brasileiro.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 83 (adaptado).

Características: Troncos múltiplos de até 20 m de altura e 12-18 cm de diâmetro, com espinhos formando anéis. Folhas densamente armadas de espinhos negros. Inflorescência com bráctea protetora. Frutos maduros de cor vermelha ou amarela, ovoides a subglobosos, com polpa abundante, amilácea, farinhenta e oleosa. Brácteas pedunculares espinhosas para proteção dos frutos.

Habitat: Já considerada espécie domesticada, ocorre desde a América Central até a Amazônia, amplamente disseminada pelo homem. Prefere terrenos secos.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 55 (adaptado).

Características: Troncos simples, com 4 a 5 m de altura e 15 cm de diâmetro (aumentando para 60 cm se incluirmos as fibras), coroado por cerca de 14 a 16 folhas regularmente pinadas com 4 a 5 m de comprimento; as folhas emitem a partir das bainhas persistentes no caule, muitas fibras de coloração marrom, com mais de 1 m de comprimento, envolvendo a parte superior. Frutos irregularmente globosos, com cerca de 3 a 3,5 cm de diâmetro, de cor castanho-avermelhado quando maduros.

Habitat: Nos estados do Amazonas e Roraima, na região do alto Rio Negro, nas margens dos igapós e igarapés de águas negras e em áreas de solos arenosos.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 105. (adaptado).

Características: Tronco solitário, ereto, com 2,8 a 25 m de altura e 23 a 50 cm de diâmetro. Folhas costapalmadas (arredondadas), em número de 8 a 20. Frutos elipsoide-oblongos ou, ocasionalmente, globoso-oblongos, cobertos por escamas córneas, de cor castanho-avermelhada e lustrosas.

Habitat: Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Pará, Piauí, São Paulo e Tocantins. Ocorre em solos alagados, igapós, beira de rios e de igarapés, onde formam grandes concentrações.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 112. (adaptado).

Características: Tronco simples, robusto, imponente, de 10 a 30 m de altura e 30-60 cm de diâmetro. Frutos de polpa fibrosa-farinácea, com 4 a 8 sementes, às vezes 10. As flores, no ato da fecundação, têm temperatura de 4 graus acima do ar ambiente. Apresentam inflorescências protegidas por brácteas. Folhas pinadas, eretas, regularmente distribuídas sobre toda a extensão do topo do caule.

Habitat: Do Acre ao Tocantins, e comum no Maranhão onde forma os famosos babaquais. Ocorre isoladamente na floresta ou em áreas abertas, sendo mais frequente em terrenos degradados onde é espécie pioneira dominante. Sua persistência a torna séria invasora.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 46 (adaptado).

Características: De crescimento geralmente cespitoso, ou seja, formando pequenas touceiras. Estipe (caule) com 1-2 m de comprimento e 0,5-1,7 cm de diâmetro, com espinhos nos entrenós. Folhas pinadas, regularmente distribuídas. Inflorescência com bráctea protetora. Frutos maduros avermelhados, globosos, com menos de 1 cm de diâmetro. Brácteas pedunculares espinhosas para proteção dos frutos.

Habitat: Ocorre em florestas de terra firme. Ampla distribuição no Brasil (Amazônia e Mata Atlântica).

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; NOBLICK, Larry R.; KAHN, Francis; FERREIRA, Evandro. **Flora Brasileira: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2010, p. 135 (adaptado).

(13)

Características: Tronco simples, de 3 a 6 m de altura e 5 a 10 cm de diâmetro, com a parte superior coberta por fibras resultante da queda das bainhas e pecíolos das folhas mortas. Folhas regularmente pinadas, dispostas regular e horizontalmente formando um único plano. Frutos arredondados com 2 a 2,5 cm de diâmetro, castanho-avermelhada.

Habitat: Estados do Amazonas e Pará, na região do Rio Negro até o sul do rio Amazonas e Itacoatiara ao leste, nas margens arenosas dos igapós e igarapés de águas negras.

Referência bibliográfica

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; MEDEIROS-COSTA, Judas Tadeu de; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho de; BEHR, Nikolaus von. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996, p. 106. (adaptado).

APÊNDICE F. Descrição comparativa das imagens das palmeiras amazônicas

Escola de Aplicação da FEUSP

Ficha 2.1 – Descrição comparativa de imagens		Profs.: Maíra e Rosa Andréa		Data:
Aluno (a):		nº.	2ºano____Ensino Médio	

Nessa atividade vocês irão comparar as palmeiras desenhadas por Wallace, presentes em seu livro *Palm trees of Amazon and their uses*, de 1852, com as fotos atuais dessas mesmas palmeiras publicadas por Henri Lorenzi, em diversos livros sobre a flora brasileira. Completem a tabela indicando a ocorrência de semelhanças (ou não) percebidas entre as imagens, observando a estrutura do caule, folhas, frutos (se presentes), flores (se presentes).

Espécies	Características das espécies de palmeiras							
	Caules		Folhas		Frutos		Flores	
	Desenho Wallace	Foto Lorenzi	Desenho Wallace	Foto Lorenzi	Desenho Wallace	Foto Lorenzi	Desenho Wallace	Foto Lorenzi
1								
2								
3								

4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

12								
13								

Quando finalizar a tabela, responda às questões abaixo:

1) Em quais espécies há mais semelhanças entre as ilustrações de Wallace e as fotos de Lorenzi?

2) Quais foram as diferenças mais marcantes notadas?

3) Como você pode explicar essas discrepâncias?

APÊNDICE G. Classificação biológica das palmeiras

Escola de Aplicação da FEUSP

Ficha 2.2 – Classificação das palmeiras	Profas: Maíra e Rosa	Data:
Aluno (a):	nº.	2º ano __ - E. Médio

Vamos estabelecer agora uma organização das palmeiras desenhadas por Wallace. Tentem formar grupos com as espécies de palmeiras presentes nos anexos 4 e 5, numeradas de 1 a 13. Como os dois anexos apresentam as mesmas palmeiras, vocês escolhem com qual dos anexos pretendem trabalhar. A ideia é começar organizando as espécies em grupos, que chamaremos de gêneros (estes devem conter as palmeiras mais semelhantes entre si do que com quaisquer outras presentes em outros grupos). Atribuem um número para cada gênero que conseguirem formar.

1) Quantos gêneros vocês conseguiram formar?

2) Quais critérios vocês utilizaram para formar esses novos grupos?

Agora, procurem formar novos grupos a partir dos gêneros, reorganizando-os em grupos maiores. Esses novos grupos representam o que chamaremos de subfamílias das palmeiras.

3) Comparando-se a formação de grupos na categoria de subfamílias com a dos gêneros, como vocês avaliam essa tentativa:

APÊNDICE H. Chave dicotômica para as palmeiras amazônicas

Escola de Aplicação da FEUSP

Ficha 2.4 - Chave Dicotômica	Profs.: Maíra e Rosa Andréa	Data:
Aluno (a):	nº.	2ºano____Ensino Médio

A identificação e a classificação têm como propósito permitir aos seres humanos compreender melhor o mundo em que vivem. Essa curiosidade em conhecer os nomes dos organismos remonta à Antiguidade, e, ao longo dos séculos, aprendemos a reconhecer plantas úteis para construir casas, para servir de alimento, para elaborar remédio ou veneno, por exemplo.

A chave dicotômica

As chaves dicotômicas podem ser utilizadas no estudo e nos processos de identificação, reconhecimento e classificação de espécies biológicas. Uma chave dicotômica é elaborada a partir da definição de características distintas (geralmente excludentes entre si) que servem para diferenciar grupos de organismos ou espécies em características que convergem ou divergem para um tipo específico em contraste.

As chaves dicotômicas são formadas por uma série de frases com informações sobre as características de um grupo de seres vivos. No caso das plantas, por exemplo, as chaves dicotômicas podem ajudar a diferenciar espécies que pertencem a um mesmo grupo, possibilitando, assim, o reconhecimento de diversas plantas de uma única família (Annunciato et al, 2010, p. 158). Exatamente o que queremos fazer com algumas das palmeiras observadas por Wallace em sua viagem à região amazônica.

Orientações:

Iniciem a atividade separando em subgrupos as imagens das palmeiras, conforme seguem a chave. Escolham, primeiramente, com qual característica querem iniciar a identificação. Por exemplo, vocês podem selecionar todas as palmeiras que têm caules com espinhos e agrupá-las; separando em outro grupo as imagens das plantas que não apresentam a característica citada. Em seguida, decidem com qual dos grupos pretendem continuar a identificação. Se escolherem o grupo das palmeiras cujos caules têm espinhos, devem reservar as imagens das palmeiras sem espinhos nos caules. Essas plantas serão identificadas posteriormente.

É com esse exercício que vocês identificarão os nomes científicos (e populares) das palmeiras que até esse momento apresentavam números em sua identificação. Utilizem as informações da Chave Dicotômica a seguir:

Chave Dicotômica – Palmeiras de Wallace⁷⁷

1.
 - a) Caule com espinhos vai para o número **2**
 - b) Caule sem espinhos.....vai para o número **4**
2.
 - a) Fruto com bainha.....*Bactris gasipaes* (Pupunha)
 - b) Fruto sem bainha.....vai para o número **3**
3.
 - a) Folhas pinadas (formato de pena) com folhetos separados.....*Bactris hirta* (Marajazinho do igapó)
 - b) Folhas pinadas (formato de pena) com folhetos unidos.....*Bactris simplicifrons* (Marajazinho)
4.
 - a) Caule com fibras.....vai para o número **5**
 - b) Caule sem fibras.....vai para o número **7**
5.
 - a) Fibras longas.....*Leopoldinia piassaba* (Piaçava)
 - b) Fibras curtas.....vai para o número **6**
6.
 - a) Caule simples.....*Leopoldinia pulchra* (Jará)
 - b) Caules múltiplos.....*Leopoldinia major* (Jará-açú)
7.
 - a) Frutos com bainha.....vai para o número **8**
 - b) Frutos sem bainha.....vai para o número **10**
8.
 - a) Fruto com água..... *Cocos nucifera* (Coqueiro)
 - b) Fruto sem água.....vai para o número **9**
9.
 - a) Frutos com 2 a 3 sementes.....*Attalea maripa* (Inajá)
 - b) Frutos com 4 a 8 sementes.....*Attalea speciosa* (Babaçu)
10.
 - a) Frutos com escamas.....vai para o **12**
 - b) Frutos sem escamas.....vai para o número **11**
11.
 - a) Caule simples.....*Euterpe catinga* (Açaí de catinga)
 - b) Caules múltiplos.....*Euterpe oleracea* (Açaí)
12.
 - a) Escamas brilhantes avermelhadas.....*Mauritia flexuosa* (Buriti)
 - b) Escamas foscas castanho-escuras.....*Mauritia carana* (Caraná)

⁷⁷ Chave Dicotômica construída a partir das informações contidas em Lorenzi, Harri et al., *Flora Brasileira – Arecaceae (Palmeiras)*, 2010. Adaptada para as 13 espécies estudadas por Wallace.

APÊNDICE I. Quadro da matriz filogenética

Aplicação
FEUSP

Escola de Aplicação da FEUSP

Ficha 2.4 – Matriz de caracteres				Profas.: Maíra e Rosa Andréa			Data:	
Aluno (a):				nº.			2ºano____Ensino Médio	
Características caule c/ espinhos fibras no ápice do caule fruto coberto por escamas folha costa palmada (em forma de leque) folha pinada fruto com água fruto negro fruto com bainha estrutura espinhosa de proteção dos frutos fruto com menos de 20 cm e não recoberto por escamas inflorescência protegida por bráctea	<i>E. oleraceae</i> (1)	<i>M. carana</i> (2)	<i>C. nucifera</i> (3)	<i>L. major</i> (4)	<i>A. maripa</i> (5)	<i>B. simplicifrons</i> (6)	<i>E. catinga</i> (7)	
	0							
	0							
	0							
	0							
	1							
	0							
	1							
	0							
	0							
	1							
	0							
	Características caule c/ espinhos fibras no ápice do caule fruto coberto por escamas folha costa palmada (em forma de leque) folha pinada fruto com água fruto negro fruto com bainha estrutura espinhosa de proteção dos frutos fruto com menos de 20 cm e não recoberto por escamas inflorescência protegida por bráctea	<i>B. gasipaes</i> (8)	<i>L. plassaba</i> (9)	<i>M. flexuosa</i> (10)	<i>A. speciosa</i> (11)	<i>B. hirta</i> (12)	<i>L. pulchra</i> (13)	

APÊNDICE J. Transcritos integrais das aulas da sequência didática

Dia 29/04/2013 (Segunda-feira)

SD1: O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil

2º ano I

Obs.: Nessa 1ª aula da sequência didática os alunos responderam a dois diferentes questionários: um deles, antes da aula começar, sobre motivação nas aulas de Biologia (Tuan et al., 2005); o outro, sobre emoções situacionais (Randler et al., 2011).

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
		2I		A professora distribui as fichas dos mapas (ficha 1_9) dos rios amazônicos. Pede para apagar as luzes. Os alunos organizam-se nas carteiras para melhor visualizar a apresentação em arquivo Power Point®. A aula começa. Há na expressão dos alunos certa expectativa a respeito da aula.
1	Professora		Pessoal, agora senta. Pessoal, olha só. Essa sequência de aulas que se inicia hoje e que, obviamente, fará parte, começa no final do 1º tri e vai se estender ao longo do 2º tri e fará parte da avaliação de vocês no 2º trimestre. Bom, essa sequência vai tratar, ela é continuação sobre evolução... A teoria de Darwin, ela é fundamental pro entendimento para o que a gente vai falar agora que é a classificação dos organismos, a organização dos seres vivos. Como os cientistas hoje classificam e organizam os seres vivos. Pra isso, pra tratar desse assunto, a gente vai usar dados coletados pelo, por esse naturalista, Wallace, que vocês já ouviram falar. Na verdade, tudo isso que eu falei da teoria da seleção natural, da evolução por seleção natural, eu falava de Darwin e Wallace. O Darwin, ele é mais conhecido e muitas vezes a teoria da seleção natural é só atribuída a ele. Entre os biólogos, a gente se esforça e é muito mais comum e tranquilo ouvir a teoria de Darwin e Wallace. Darwin e Wallace. Para o público comum, não! Wallace, ele nunca existiu...	
2	Alunos [fala coletiva]	2I	Tadinho! Que horror!	Os alunos ficam penalizados (alguns balançam a cabeça, outros franzem o cenho) com a informação da professora sobre a pouca divulgação do nome de Wallace à teoria da evolução por seleção natural.
3	Professora	2I	É tudo isso não é à toa! Porque, calma, aí, então...	
				A professora inicia apresentação dos <i>slides</i> depois dessa explanação inicial.
4	Professora	2I	Aqui a gente tem algumas imagens de Wallace pra vocês. Ele viveu no século XIX, assim como Darwin. Ele é 13 anos mais novo que Darwin e tanto Wallace quanto Darwin eles são proponentes da teoria por evolução natural. Agora, por que Darwin é o que ficou famoso? Porque ele é o “pai rico” e o Wallace é o “pai pobre”.	
5	Aluno A	2I	Putz!	O aluno A chega a bater a mão na sua carteira, indicando indignação com a situação relatada pela professora.
6	Professora	2I	Então, a história de vida dos dois foi determinante para o conhecimento e a atribuição da teoria da seleção natural muito mais para Darwin do que para Wallace. Mas os dois pensaram nisso ao mesmo tempo. Qual que é a diferença? O Darwin sempre esteve na academia, por academia quis dizer nas instituições de pesquisa. Os pais dele já pertenciam, o avô dele já pertencia a <i>Royal Society</i> , a academia norte-americana, quer dizer, desculpa, inglesa de ciências. Ele estudou [Darwin] medicina, sempre teve acesso ao conhecimento que era das instituições de pesquisa. Enquanto Wallace nunca pertenceu a academia. E era um autodidata. Então vamos conhecer um pouquinho dele.	
7	Aluna C	2I	É tipo...	
8	Professora	2I	É tipo o que? Pode falar!	Muitos risos dos alunos
9	Aluna C	2I	Professora, posso tomar remédio?	Mais risos ainda...
				Há problemas técnicos na apresentação; incompatibilidade de recursos entre os presentes da professora e os da sala.
				Os alunos conversam entre si no tempo que a professora leva, cerca de três minutos, para tentar

				arrumar os problemas de incompatibilidade de recursos.
				A conversa não atrapalha o interesse ou a expectativa dos alunos para a continuidade da aula.
				A professora retoma a apresentação após alguns minutos.
10	Professora	2I	Então vamos conhecê-lo um pouquinho. Ele, naturalista, ou seja, aquele..., um cientista que descrevia a história dos seres vivos e evolucionista. Ele acreditava na evolução e ele se interessou pelo tema de evolução dos seres vivos. Mas vamos conhecer um pouco... Preciso trabalhar muito cedo, com 15 anos ele ajudava um irmão que era carpinteiro. Com esse irmão aqui [aponta para o slide] os negócios não iam bem, ele estudou e foi trabalhar com outro irmão, mais velho, como agrimensor. Agrimensor fez medida de terreno, sabe? Terreno de...topografia.	
11	Aluno A	2I	De área, terreno!	Interessante a atenção que esse aluno (A) tem na aula. Ele, ao que parece, gosta de participar...
12	Professora	2I	Isso, de nível, de área, de terrenos. Então ele trabalhava de agrimensor e é com um pouco mais de, com cerca de 20 anos ele começou a dar aula de aritmética, álgebra e desenho. Não na faculdade, numa escola. E quando ele começou a dar aula ele conheceu outro cientista, Bates, que também era pobre, também trabalhava ajudando o pai numa fábrica de tecidos e tal, só que os dois, tanto o Bates quanto o Wallace, tinham lido um livro que falava sobre a evolução dos seres vivos. Mas era um livro que trazia dados muito, é...trazia muitos dados errados. E o Wallace e o Bates se interessaram em coletar dados pra questionar um pouco o que estavam sendo apresentados naquele livro. Então os dois se envolveram num trabalho de coleta de espécies de insetos, especialmente. Quando foi em, quando ele tinha 25 anos, ele e o Bates programaram uma viagem pro Brasil. Pra...Qual que era a ideia deles? Coletar...	
				Novo problema na apresentação.
				Ainda assim, com todos os problemas decorrentes da incompatibilidade dos recursos, a professora mantém a tranquilidade e procura resolvê-los o mais rápido possível.
				Após alguns minutos, retoma a aula.
13	Professora	2I	Bom, a ideia de viajar pro Brasil. Como eu falei, os dois eram pobres, precisavam trabalhar muito dando aula pra conseguir sobreviver. E eles resolveram então programar essa viagem pro Brasil com dois objetivos: coletar muitos seres vivos; primeiro, pra responder a questões que tavam, tinham sido apresentadas no livro do Chambers que ele tinha lido sobre evolução dos seres vivos e trazer tudo em dobro. Então eles coletavam, mas coletavam dois de tudo que encontravam no Brasil!	A professora indica/gesticula com as mãos a ideia de quantidade coletada pelos naturalistas. Alguns alunos chegam a arregalar os olhos de admiração.
14	Aluno A	2I	Pra quê?!	Esse aluno se interessa pelo assunto...
15	Professora	2I	Pra quê?! Pra chegar em Londres e vender...	... Ele interrompe a fala da professora com outra interessante pergunta!
16	Aluno A	2I	Macho e fêmea?	Eu também me interessei em saber se os naturalistas discriminavam os “gêneros” dos animais coletados... Depois da aula fui investigar e descobri que Wallace em um artigo sobre as borboletas amazônicas citou as diferenças nos padrões morfológicos dos machos e fêmeas! Portanto, coletavam machos e fêmeas quando tinham chance.
17	Professora	2I	Macho e fêmea a gente não sabe. Eles coletavam, a ideia, o que a gente conhece da biografia era coletar em duplicata. Então, por exemplo, coleta macho e fêmea pra eles, coleta macho e fêmea pra vender na Inglaterra e conseguir pagar as dívidas e viver da venda desses seres vivos. Então pagas as despesas da viagem e viver um tempo com esse dinheiro...	
18	Aluno D	2I	Mas, tipo, professora, eles coletavam uma borboleta... Eles vendiam pra quem?	A curiosidade pelo assunto continua... Agora, outro aluno interrompe a fala da professora para fazer sua pergunta.
19	Professora	2I	Pras pessoas, para os naturalistas ingleses que tavam interessados em responder essas questões das origens das espécies, como é que as espécies se relacionavam, mas que não tiveram a oportunidade de viajar para o Brasil.	
20	Aluno E	2I	Mas eles podiam fazer isso?! Vir pra cá, pegar as espécies...	A entonação na voz do aluno é nitidamente de indignação!
21	Professora	2I	Podiam!	A professora responde enfaticamente, provocando a reação no aluno E.
22	Aluno E	2I	E o IBAMA?!	Que interessante! O aluno comete um anacronismo sem se dar conta no momento da fala. Logo após, bate a mão na testa ao perceber o que perguntou!
23	Professora	2I	Não existia nada disso, né gente?! [risos]. A gente tava falando do século XIX, meados do século XIX e era isso, o papel deles. Muitos naturalistas, inclusive o Darwin. Darwin fez uma viagem ao,	Muitos risos pela sala. Os alunos estão bem descontraídos na aula e sentem-se à vontade para fazer suas perguntas.

			de volta ao mundo, praticamente, de coleta. Coletando, coletando, coletando... Isso foi fundamental. Hoje em dia existem muitas leis que controlam a coleta de seres vivos mas ela foi fundamental pra, pro conhecimento que a gente tem hoje. Então os dois viajaram juntos [retomando à parceria de Wallace e Bates]. Saíram de Liverpool, na Inglaterra, pra Belém.	
25	Aluno F	2I	Quantos anos eles tinham?	
26	Professora	2I	Wallace tinha 25 e o Bates, tinha 23. Na flor da idade! Vieram pra Belém, era cidade do Pará na época, mas está aqui no estado do Pará. Demoraram um mês pra chegar aqui no Brasil!	A professora chama atenção da turma pela entonação de admiração que expressa ao comentar a idade dos naturalistas ao empreenderem a viagem ao Brasil. ela também gesticula indicando o tempo que levou a viagem até a Amazônia.
27	Aluno F	2I	Aff!	
28	Aluno G	2I	De carro?!	
				A turma cai na risada!
				O aluno intencionalmente faz a brincadeira a qual é bem aceita pela turma e pela professora. Um momento de agradável descontração durante a aula expositiva.
29	Professora	2I	De carro????!!!	Rindo muito...
30	Alunos [fala coletiva]	2I	Meu Deus!!	A descontração continua...
31	Professora	2I	E o trajeto percorrido por eles foi esse aqui...	
				A professora retoma a apresentação dos naturalistas; aponta o trajeto pelos rios amazônicos nos mapas dos <i>slides</i> projetados.
32	Professora	2I	Que é o que vocês têm aí na fichinha de vocês colorida. Eles começaram a percorrer o Rio Amazonas e juntos, Wallace e o Bates, fizeram coletas aqui desde Belém até Santarém e aqui, esse trecho até Manaus. Quando chegou aqui, eles resolveram se separar... O que a gente tem de registros históricos é que eles se separaram pra agilizar a coleta. Eles queriam coletar mais e assim seria melhor. Bates foi, ele veio para Solimões. E o Wallace seguiu aqui par aos afluentes do Amazonas, que é esse que vocês têm, né? Peraí gente.	
				Novamente, problemas técnicos na apresentação...
33	Professora	2I	O <i>touch</i> do <i>ipad</i> está com problemas...	A professora está visivelmente contrariada com a situação. Após alguns minutos o equipamento volta a funcionar.
34	Professora	2I	Bom, então esse aqui é o trecho que vocês têm na ficha de vocês. Tem Barcelos, aqui ó... pra vocês conseguirem fazer os registros. Tudo bem? Aí, aqui a primeira, a primeira é Barcelos. Deu?	A professora orienta os alunos a localizarem o percurso de Wallace nas fichas enquanto observam os <i>slides</i> .
				Alguns alunos conversam um pouco entre si para se certificarem que estão observando corretamente os mapas. As dúvidas deles referem-se à correspondência do que aparece nos <i>slides</i> com aquilo que possuem nos mapas das fichas. É uma interação bem interessante que observamos. Infelizmente não conseguimos transcrever as falas dessa observação. O áudio da gravação não captou adequadamente as conversas dos alunos. Eles parecem não querer “errar” a atividade, por isso, tentam ter certeza que estão observando corretamente.
35	Professora	2I	Aqui é Santa Isabel do Rio Negro, aí tá escrito Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira.	
36	Aluno H	2I	Só esse professora?	
37	Professora	2I	Só. Esse é o Rio Negro. Então, a ideia é vocês em cada trequinho fazer algum registro da viagem de Wallace ao longo do Rio Negro, tá? Então, próximo, antes de Barcelos, Wallace continuou seu trabalho sem Bates, eles se separaram tá, na região de Manaus.	
38	Aluno I	2I	Coloca tudo isso aí, professora?	Os alunos insistem em tentar copiar as informações presentes nos <i>slides</i> em vez de escreverem seus próprios comentários. A professora pacientemente repete a orientação...
39	Professora	2I	Vou repetir, tá? Vocês não precisam copiar o slide, porque ele vai pro <i>Dropbox</i> . Vocês vão fazer um registro do que vocês acham importante da viagem de Wallace ao longo do Rio Negro, tá bom?	
40	Alunos [fala coletiva]	2I	Tá bom!	
41	Professora	2I	Aqui que eles se separaram. Nesse trecho aqui, Bates... É o primeiro trecho que Wallace vai sozinho, tá? Então ele coletou mais de 1300 espécies diferentes de insetos somente aqui nos arredores de Manaus. 1300!! Observou muitos açazeiros. O que que é isso?	
42	Alunos [fala]	2I	Açaf! Açaf! Açafhhhh!	A reação da turma é imediata. Reconhecem rapidamente a fruta do Açaf e sua palmeira. O

	coletiva]			contentamento é visível. Sorriem e demonstram o quanto gostam da tal frutinha Açai!
43	Professora	2I	Pé de açai. Nas vilas que visitou e reconheceu a importância nutricional e econômica que essas palmeiras apresentavam para as populações da região. Como muitas das palmeiras que estudou. Açai é uma espécie de palmeira e foi ali que ele conheceu a importância nutricional e econômica do açai pras populações que viviam ali em torno de Manaus, tá? Aqui tem um desenho de Wallace da palmeira que produz o açai. Só que ele tem, na verdade, essa palmeira, ela é, ah, a gente chama elas de touceiras. São várias árvores que saem do mesmo ponto e o Wallace só desenhou uma. Acho que ele queria mostrar os detalhes de cada uma, né?! Porque ela fica assim, imagina um tufo de árvores.	
44	Aluno A	2I	Dá palmito /.../? [restante da pergunta inaudível]	
45	Professora	2I	Açai? Não...bom, próximo trecho. Chamou atenção de Wallace a formação geológica da região e identificou ao longo dos rios formações vulcânicas pela presença de rochas de quartzos cristalinas, observou muitas paxiúbas, que são palmeiras de caules perfeitamente lisos com elegantes copas de folhas largas, curiosamente partidas.	Os alunos continuam bastante atentos na apresentação e aos seus registros na atividade da aula.
46	Aluno J	2I	Professora, aquela pedra “quartzolite” é dessa pedra também? Dessa rocha?	Os alunos estranham a pergunta (até eu!). Param o que estão fazendo para escutar a resposta da professora.
47	Professora	2I	Sim, sim...quartzo. Quartzolite é uma marca, né?	A professora corrige a “confusão” dos nomes feita pelo aluno J...
48	Aluno D	2I	É uma marca de cimento, seu burro!!	O aluno D faz uma “correção” mais enfática e provoca risos na turma toda.
49	Aluno J	2I	Não! Tem uma pedra que chama assim.	E o aluno J insiste na informação “errada”, o que provoca mais risos pela turma, inclusive nesta pesquisadora.
				A professora continua a apresentação sem dar maior atenção ao que discutiam os alunos. A turma segue atenta ao que ela fala.
50	Professora	2I	Então, ele observou rochas vulcânicas e muitas paxiúbas...Wallace se interessou bastante por palmeiras, insetos, foi o que ele mais fez registro. A gente vai mostrar diversas espécies de palmeiras. Esse aqui é um exemplo, caule perfeitamente liso, a gente não consegue ver esse detalhe na imagem, mas com uma copa muito formosa, tá?	
51	Aluna K	2I	Nossa! Como ele consegue desenhar bem!	
52	Professora	2I	Pois é! Como é que consegue desenhar tão bem. Vocês vão fazer um exercício desses amanhã. Não é pra copiar, me ouve e faz o registro. Wallace observou, ainda, então passou Barcelos, tá se dirigindo à Santa Isabel do Rio Negro. Wallace observou ainda quanto à geologia da região a presença de rochas sedimentares e graníticas. Muitas cavernas com inscrições rupestres e nas margens dessa região observou muitas espécies de palmeiras do gênero <i>Mauritia</i> . Então o que vocês poderiam registrar aí de interessante: a presença de rochas sedimentares, cavernas de ins ... O que são essas inscrições rupestres?	Risos pela sala inteira. Ao que parece a aluna K falou o que muitos estavam pensando em falar...
53	Alunos [alguns]	2I	Presenças antigas. Povos antigos.	A professora acenou afirmativamente e parece que ficou bastante feliz com a resposta dos alunos.
54	Professora	2I	Inscrições de povos antigos em diferentes rochas. E nas margens dessa região observou palmeiras do gênero <i>Mauritia</i> . Então outro tipo de palmeira. Só que vocês estão lá na outra e eu já estou terminando essa...acompanha essa depois a gente volta lá, se for preciso.	
55	Aluna L	2I	Como se chama o gênero?	
56	Professora	2I	<i>Mauritia</i> .	
57	Aluna M	2I	Rupestre?	Os alunos perguntam coisas diferentes para a professora que responde prontamente a todas elas.
58	Professora	2I	Isso, rupestre. São inscrições realizadas por outros povos. E olha a <i>Mauritia</i> aqui! Olha que diferente do que a gente tinha visto das outras! E olha o detalhe, a quantidade de detalhes do desenho dele. A palmeira ele não conseguia levar pra Inglaterra, né? Então ele tinha que coletar...	
59	Aluno A	2I	Desenhar...	
60	Aluno A	2I	Mas ele não podia pegar só uma semente?!	
61	Professora	2I	Mas do que ia adiantar?! O que uma semente vai mostrar dessa árvore?	
62	Aluno A	2I	Ele podia plantar!!	O aluno insiste em suas ideias. Sua exposição é bem aceita pela turma que balança a cabeça concordando com ele. Os alunos estão atentos à discussão que segue.
63	Aluna N	2I	Clima igualzinho!	Risos gerais pela sala. Parece-me que agora os alunos perceberam que as sugestões do aluno A

				não seriam àquela época as melhores possíveis. Todos riem muito, inclusive o aluno A.
64	Professora	2I	Ah, e a Amazônia e a Inglaterra têm as mesmas condições ambientais pra ele ter uma palmeira lá? [risos]. Não né, gente? Então o que acontece, aquilo que ele não conseguia levar, ele precisava registrar com o máximo de detalhes para "levar" a informação. Levar o dado, né? Próximo, aqui! Nesse longo percurso do rio Negro, Wallace permaneceu por quase 5 meses, maio a outubro de 1850. Coletou e identificou plantas medicinais, aves e insetos até então desconhecidos pela classificação biológica da época. As palmeiras Marajás e Buritis dominavam a região, dominavam a paisagem da floresta. Buriti vocês já ouviram falar, né?	
65	Aluna M	2I	Buriti?	
66	Professora	2I	Buriti vocês já ouviram falar?	
67	Aluno A	2I	Não...	
68	Professora	2I	Esse aqui é um desenho de Buriti	A professora indica no <i>slide</i> o desenho que Wallace fez dessa palmeira.
69	Aluna O	2I	Como ela se chama, professora?	
70	Professora [e alguns alunos]	2I	Buriti! Bom, continuando. Quando chegou aqui em São Gabriel da Cachoeira, ele primeiro subiu esse afluente aqui, do rio Negro, seguindo até chegar na Venezuela, depois ele voltou e seguiu aqui até chegar na Colômbia...	
71	Aluno A	2I	Como ele fez tudo isso?	O aluno A, ao que nos parece, não tem receio de perguntar nada. Muito interessante observá-lo. Ele faz as atividades e se algo relacionado ao assunto lhe é pouco conhecido, ele lança suas perguntas! Como essa desse turno.
72	Professora	2I	Oi?	
73	Aluno A	2I	Ele fez tudo isso como?	
74	Professora	2I	De barco!	
75	Aluno A	2I	De barco?! Foi rápido?!	
76	Professora	2I	Rápido?! Não!! Ele levou um ano pra fazer isso.	
77	Aluno A	2I	E onde ele dormia?! Na rede? Na mata?	
78	Professora	2I	Na mata, na casa dos fazendeiros...	
79	Aluno C	2I	Na casa da árvore!	Risos generalizados pela sala.
80	Professora	2I	Então, olha só!	A professora, fechando o cenho mostrou não gostar muito da “brincadeira” do aluno C (turno 79).
				[Novamente problemas na apresentação]. Vale registrar o interesse dos alunos pelo trabalho de Wallace, ou melhor, do naturalista em si. As perguntas são constantes durante a apresentação da professora que responde a todas em seu tempo.
81	Professora	2I	A gente testa, testa... [referindo-se ao problema que ocorre com os aparelhos de mídia] [após algum tempo, cerca de 4 minutos, retoma a apresentação]	
82	Professora	2I	No alto do Rio Negro, né na subida... No alto do Rio Negro estudou borboletas, macacos e peixes da região...	
83	Aluna L	2I	Onde tá isso?	Essa aluna parece genuinamente perdida na realização da atividade... Vira-se para todos os lados solicitando ajuda aos colegas.
84	Professora	2I	A subidinha, o Rio Negro, aí tem um trecho, eu acho que está em amarelo na ficha de vocês, indo pra Venezuela (...). Desenhou mais de 160 espécies somente de peixes, continuou a subir o rio, chegando na Venezuela. Observa na floresta muitas palmeiras do gênero <i>Leopoldinia</i> . Que é esse desenho aqui.	
85	Aluno A	2I	Professora, lá só tinha palmeira eu ele só anotava as palmeiras?!	
86	Professora	2I	Ele tava..., ele se interessou pelas palmeiras. Agora a Floresta Amazônica tem uma diversidade enorme né, de árvores!!	
87	Aluno C	2I	Verdade! Você assistiu o Fantástico ontem, professora?	
88	Professora	2I	Não, eu não assisto o Fantástico.	
89	Aluno C	2I	Não?! Foi /.../ [inaudível]	

90	Aluna K	2I	Ela não assiste TV!	
91	Professora	2I	Nesse rio....Rosa? Uia.../.../	
				Os alunos dão risada pela atrapalhão com as palavras da professora e olham com atenção para esta pesquisadora quando respondo.
92	Pesquisadora	2I	Uaupés!	
93	Professora	2I	Uaupés! Esse rio aqui, o rio Uaupés que vai, desagua no rio Negro e ele vem da Venezuela, tá? Ele seguiu esse rio até chegar na Venezuela. Muito bem, depois ele volta e vai seguir esse rio...no baixo Uaupés, então ele sobe duas vezes. Uma vez indo pra Venezuela e depois indo pra Colômbia. Ah, entre esse período...bem pessoal aqui, tá acabando. A primeira vez ele subiu primeiro em junho 1851, a segunda vez em fevereiro de 1852. Entre esse período ele quase morreu. Ele teve febre amarela! Ficou com febre amarela de novembro de 15 até janeiro de...	Muitos alunos assoviam. Ficam admirados com o trabalho e dedicação de Wallace.
94	Aluna M	2I	Nossa!	
95	Aluno A	2I	Vixe!	
96	Professora	2I	Quase morrendo mesmo! A ideia era na sua segunda subida no rio Uaupés era chegar até os Andes, passando por regiões nunca antes visitadas por viajantes europeus, segundo suas palavras. Observa muitas palmeiras Pupunheira, que tem que dá a pupunha, que talvez vocês também conheçam porque a gente come muito palmito de pupunha!	
97	Aluno A	2I	Ah, já comi sim!	
98	Aluna K	2I	Eu não gosto de palmito!	Risos pela sala. Os alunos se envolvem na aula. Muitos concordam com a aluna K, fazendo caretas.
99	Professora	2I	Palmito que antigamente a gente consumia muito era o palmito juçara, hoje em dia o que a gente consome, que mais encontra é o palmito de açaí e palmito de pupunha.	
100	Aluno D	2I	Ainda tem quem come palmito /.../ [inaudível]	
101	Professora	2I	Tudo bem, gente? Pessoal aqui só para vocês compararem os registros de Wallace ao longo da sua viagem do rio Negro. Olha aqui o Rio Negro e Rio Uaupés! E o que a gente tem de contorno do rio, de registro topográfico hoje do rio e o que ele registrou! Olha que perfeição!!	A professora chama atenção dos alunos para o <i>slide</i> dos desenhos de Wallace sobre os rios Negros e Uaupés.
102	Aluno A	2I	Vixe! O cara era ninja, hein? Ele não era só biólogo... ele era um monte de coisa...	Os alunos admiram mesmo os desenhos de Wallace. Assoviam e batem palmas.
103	Professora	2I	Sim! Ele era um monte de coisa, ele era naturalista, geólogo, agrimensor, então ele tinha esse conhecimento pra fazer esses registros topográficos...	
104	Aluno A	2I	É mesmo! Ele não era pouca coisa... Ele calculava tudo, né?!	
105	Professora	2I	Olha aqui do Rio Uaupés...	A professora aponta o rio no <i>slide</i> projetado.
106	Aluno A	2I	E como ninguém conhece ele?!!	O aluno não se conforma com o “anonimato” de Wallace...
				Ao escutar a pergunta do aluno, a professora balança os ombros e em seu rosto há a mesma expressão de perplexidade do aluno A no turno 106. Mas, não fala nada...
107	Professora	2I	Por fim, numa citação de um pesquisador que fez uma biografia sobre Wallace...[professora faz a leitura integral]. Ele teve uma vida fecunda para alguém que sem boa educação formal ou dinheiro [boa educação formal, na escola ou na academia, tá?]. Viajou muito para longe tanto em termos de espaço geográfico quanto de amplitude intelectual. Traçou a própria linha e soube andar nela. E hoje a gente reconhece... hoje né, esse ano é ano do centenário da morte dele, de Wallace.	
108	Aluna M	2I	Ele morreu com quantos anos?	
109	Professora	2I	Ele morreu com quantos anos... boa pergunta!!	
				A professora olha diretamente para a pesquisadora. Novamente os alunos acham graça na situação.
110	Pesquisadora	2I	90 anos!	
111	Professora	2I	90 anos!	
112	Alunos [fala coletiva]	2I	Noosssaaa!!!	
				Espanto geral entre os alunos. [O espanto dos alunos indica que eles consideraram que Wallace viveu muito para aquela época rsrs].
113	Professora	2I	Bom, amanhã vocês vão trabalhar... [conversas dos alunos]. Meninos! Vocês todos vão trabalhar	Imediatamente os alunos param de falar e escutam atentamente a fala da professora.

			com esses desenhos que Wallace fez das palmeiras da Amazônia. Pra facilitar o trabalho de vocês de identificar estruturas dessa palmeira, amanhã a gente vai fazer um passeiozinho aí pelo campus pra vocês desenharem palmeiras...	
114	Alunos [fala coletiva]	2I	Viva!! Oba!! Aí sim, hein?!!	
				Os alunos soltam assovios e aplausos. Parecem ter ficado bastante entusiasmados com a atividade.
115	Professora		Antes de vocês saírem, dois minutos pra vocês responderem ao questionário...	
				A turma participou bastante da aula perguntando constantemente durante a apresentação da professora. Tive a impressão que gostaram da aula e do assunto. Eles registraram o caminho percorrido por Wallace nos rios amazônicos, mas não terminaram a atividade. A professora não se incomodou com isso. Pediu que finalizassem a atividade com a aquilo que conseguissem e que guardassem os registros com eles. Os alunos respondem muito rapidamente ao questionário sobre emoções, o entrega para a professora e saem da sala.

Dia 29/04/2013 (Segunda-feira)

SD1: O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil

2º ano II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				Da mesma forma que os alunos do 2º ano I, os alunos dessa turma responderam ao questionário sobre motivação nas aulas de Biologia, antes do início propriamente dito da aula. Após, aproximadamente 10 minutos, a professora Maíra inicia a apresentação em arquivo Power Point® sobre Alfred Wallace para essa turma.
1	Professora	2II	Pessoal, seguinte. Essa é uma sequência de aulas que tá sendo filmada pela Rosa, senão a Rosa, o Thiago, é, para a pesquisa de mestrado da Rosa. Ela [sequência] vai tratar do tema da pesquisa, faz parte do currículo de biologia do 2º ano, [inaudível], a organização dos seres vivos. Pra isso, a teoria da evolução por seleção natural é fundamental, é a base pra nossa discussão de tudo que a gente vai ter, é e nessas próximas aulas. Não sei se já falei nessa sala, se tem alguém que ainda não entregou a autorização, e que não vai participar da pesquisa, precisa falar comigo, porque tem um lugarzinho ali da sala que não é filmado, tá? Daí a gente foca outros, exclui o aluno ali. Deixa ele isolado. Bom, essa ficha que eu tô entregando agora, é uma ficha de registro da viagem do Wallace que a gente vai ver daqui a pouco. Na hora que chegar de anotar eu aviso vocês, tá? Então, tá bom, tá ótimo! Como eu falei pra vocês a teoria da seleção natural, a teoria da evolução por seleção natural, ela vai ser base pras nossas próximas aulas. E aí, quando a gente fala em teoria da evolução por seleção natural, qual é o autor, qual é o cientista que vem na nossa cabeça?!?	
2	Alunos [fala coletiva]	2II	Darwinnnnn!!!!!!	A resposta dos alunos é imediata! Enfática e entusiasmada.
3	Professora	2II	Darwin! E a gente esquece do Wallace que é também autor, assim como Darwin. Por que que a gente esquece do Wallace?	
4	Alunos [muitos ao mesmo tempo]	2II	Porque Darwin que ficou famoso!!	
5	Aluna A	2II	Porque quando Darwin descobriu que Wallace também estava fazendo a mesma pesquisa dele, Darwin publicou a pesquisa dele.	
				Interessante a colocação da aluna A no turno (5). Ela dá indícios claros de que os naturalistas, Darwin e Wallace, já fizeram parte do ensino e aprendizagem para esses alunos. Algo que foi

				confirmado pela professora em sua fala seguinte....
6	Professora	2II	Mas os dois publicaram? É... Eu já tinha comentando um pouco isso...Mas os dois publicaram artigos falando sobre a seleção natural ao mesmo tempo. Então a publicação do livro do Darwin veio antes do que a do Wallace mas, artigos pequenos sobre o tema, propondo seleção natural, os dois publicaram ao mesmo tempo. Na verdade, a gente vai conhecer um pouco da vida de Wallace, porque a gente vai trabalhar com dados coletados por ele nas nossas próximas aulas. E aí, valorizar um pouco esse naturalista que é tão "pai" a teoria da seleção, teoria da evolução por seleção natural quanto o Darwin. Mas ele foi esquecido e ele é esquecido até hoje porque ele é o "pai pobre" da teoria da evolução por seleção natural, enquanto que Darwin é o "pai rico", muito rico na sociedade inglesa. Então...	
				Pai rico...pai pobre... História da ciência distorcida.
				[A professora inicia apresentação dos slides em arquivo Power Point®] Os alunos fazem silêncio espontaneamente. A expectativa aqui também me parece grande quanto ao que será mostrada a eles...
7	Professora	2II	Então esse aqui, mostrando fotos de Wallace ao longo de sua vida. Ele é 13 anos mais novo, ele nasceu treze anos depois do nascimento de Darwin, morreu com 90 anos e esse ano a gente comemora o centenário da sua morte!	
8	Aluno A	2II	Pô!...	Espanto genuíno na expressão facial do aluno A...
				Nessa turma também o tempo de vida de Wallace também é sentido como uma surpresa pela maioria dos alunos.
9	Professora	2II	Então quando a gente fala em seleção natural, a gente tem que pensar no Alfred Russel Wallace e no Charles Robert Darwin. O Darwin, os pais, os avós dele já pertenciam à academia londrina de ciências. Seus avós eram médicos, ele estudou em universidades super conceituadas, fez medicina. Então o Darwin, ele já tava inserido no contexto de produção científica, na produção do conhecimento desde o berço. Ele já nasceu nesse ambiente. Ele já nasceu num ambiente científico, né? Então, ele teve muito mais acesso, foi muito mais recebido na academia do que Wallace, que nunca pertenceu à academia...	
10	Aluna A	2II	Tadinho do Wallace!	Muitos alunos apresentam nesse momento semblantes de descontentamento e tristeza diante daquilo que ouvem da professora. Parecem inconformados com a situação narrada de Wallace.
				Novamente as duas turmas têm reações muito semelhantes diante da mesma situação narrada pela professora. Muito interessante. Eles parecem se compadecer da situação “desprivilegiada” de Wallace quando comparada à de Darwin. Se essa foi a intenção da professora, com certeza ela conseguiu alcançar seu objetivo.
11	Professora	2II	... que foi um autodidata, que teve que trabalhar desde muito cedo, e que não pertencia às grandes universidades. E ainda assim, ele teve a mesma ideia do Darwin, né? Então, quem foi esse tal Wallace? Ele foi um naturalista, então era um pesquisador interessado em descrever a natureza, os seres vivos, comportamento, tipos, né, e era evolucionista, ou seja, ele acreditava em evolução. Se não acreditasse ele não teria proposto algo pra explicar como que as espécies evoluem, como que surgem novas espécies. Muito bem! mas o que mais ele foi? Mais algumas coisas, desde muito cedo ele começou a trabalhar como carpinteiro junto com um irmão dele mais velho, longe dos pais, né, os pais não davam, não conseguiam sustentar, então ele foi morar numa outra cidade com um irmão mais velho. Os negócios desse irmão aqui começaram a ir mal, ele se mudou, ele foi morar com outro irmão e trabalhar como agrimensor...	
12	Aluna C	2II	O que é isso?	
13	Professora	2II	O que que faz um agrimensor?	A professora lança para a turma toda a pergunta da aluna C.
14	Aluna D	2II	Alguma coisa relacionada à agricultura.	Risos pela sala após a resposta da aluna D.
15	Aluno E	2II	Ele mede terreno?	
16	Professora	2II	O que você falou?	
				Muito boa a estratégia da professora. A todo o momento ela tenta fazer com que os alunos respondam as próprias perguntas, seja pedindo “ajuda” a outros alunos, seja estimulando o pensamento dos alunos...
17	Aluno E	2II	Não...nada....	O aluno se intimida e não dá continuidade ao seu comentário...

18	Professora	2II	Não, porque eu acho que você falou alguma coisa que tá certo...	
19	Aluno E	2II	Nada, nada...	
20	Aluna D	2II	Alguma coisa relacionada à agricultura, talvez?	A aluna insiste no comentário e novamente a turma cai na risada...
21	Professora	2II	É alguma coisa relacionada a áreas, a terrenos, a propriedades, e medidas, então ele fazia medidas de grandes extensões de terra, media relevo, né. Isso como trabalho, profissão, né. Com 20 anos ele começou a dar aulas de aritmética...	
22	Aluna F	2II	Não tem outra coisa antes. [apontando para o <i>slide</i>]	
23	Professora	2II	Ah, é! Porque como ele trabalhou como agrimensor, a geologia tá totalmente relacionada, quando ele vai, descrever os relevos de um terreno, ao mesmo tempo, ele se interessava pela constituição daqueles terrenos, como que formava aqueles terrenos e aí aparece a geologia. Pessoa, autodidata, tá? Tudo isso ele aprendeu sozinho! Ele não estava, ele não cursou nenhuma universidade, não fez nada de ensino formal!	A professora gesticula chamando a atenção dos alunos para seus últimos comentários desse turno.
24	Aluna A	2II	Cara inteligente!	
25	Professora	2II	Ele não teve educação formal!	A professora, nesse momento, intensifica o tom de voz...
26	Aluna A	2II	Cara inteligente, hein?!!	[risos geral pela sala]
27	Professora	2II	Aos 20 anos, ah, ele começou a coletar espécies também, por interesse próprio, ele se interessava pela natureza, então ele começou a fazer coleção de indivíduos, de insetos, principalmente. Com 20 anos começou a dar aula. Bom, não precisava ter graduação, diploma e licenciatura pra dar aula naquela época. Ele tinha uma experiência muito grande como agrimensor, era muito bom, então ele podia dar aula de desenho e aritmética e álgebra. Mas era aula em escola, não na faculdade. Tudo bem! Quando ele tava trabalhando como professor, ele conheceu um outro naturalista! Bates!	
28	Aluna C	2II	Quem?	A professora não escuta a pergunta dessa aluna e continua a apresentação.
29	Professora	2II	Que também tinha um pouco, a mesma história de vida, trabalhava, ajudava o pai numa fábrica de meias, os negócios não iam bem, e eles, os dois, tanto Bates quanto Wallace, tinham lido um livro, que foi sucesso de vendas, um <i>best seller</i> , no século XIX, que falava da evolução dos seres vivos. Mas trazia dados muito equivocados, então ele...a ideia de seleção natural até aparece nesse livro de Chambers, mas ele traz dados muito equivocados. Então, o Bates e o Wallace se interessaram em coletar seres vivos pra apresentar dados, mais corretos e mais coerentes com a ideia que tava aparecendo lá no livro do Chambers. Então esse livro ele foi um, despertou um interesse pela coleta de espécies, tá, tando dele quanto do Bates. Quando ele tinha 25 anos, ele e o Bates que eram então bem amigos, resolveram programar uma viagem pro Brasil, com dois objetivos. Aqui, o Bates, Henry Bates. Então Wallace tinha 23 anos e Bates, não desculpa, Wallace tinha 25 anos e Bates, 23 anos. Flor da idade! Jovens, quase adolescentes, resolveram organizar uma viagem pro Brasil, eles dois para coletar seres vivos! Para que eles queriam coletar seres vivos?!	
				Interessante... Nessa turma não houve qualquer manifestação por parte dos alunos sobre a “pouca” idade dos naturalistas ao empreenderem a viagem ao Brasil, algo que tanto impressionou a turma I...
30	Aluno G	2II	Pra estudar os seres vivos, pra saber /.../ [inaudível]	
31	Professora	2II	Isso, buscar dados pra questionar a ideia que tinha sido apresentada no livro ou embasar de uma forma mais adequada a ideia que tava aparecendo ali de seleção natural. Além disso, esse era o primeiro objetivo, o segundo objetivo era coletar tudo em dobro. Pra chegar na Inglaterra e vender os seres vivos coletados, conseguir pagar as despesas da viagem e também sobreviver durante, por um tempo. Então, a ideia era coletar o máximo que desse de tudo que pudesse levar pra Inglaterra. Foi então que, eles saíram de Liverpool chegaram em Belém, saíram em 26 de abril de 1848, chegaram em 26 de maio!	
32	Alunos [fala coletiva]	2II	Ave... Muito tempo...Uau...Credo!	Várias falas e expressões interjetivas espalham-se pela turma. Os alunos se espantam com o tempo demorado na viagem entre Inglaterra e Brasil.
33	Professora	2II	Isso dá um mês de viagem aí de navio!	
34	Aluno G	2II	Jesussss!!!	
35	Professora	2II	Chegou aqui, a volta foi pior, depois eu falo como foi. Muito bem, mas eles não tavam pensando na volta, eles queriam chegar lá e coletar o máximo...	Infelizmente a professora esqueceu-se de retomar esse assunto.
				A professora para a aula e olha para a sala com os braços cruzados (sem dizer uma única

				palavra). Uma turma de alunos que estava conversando, parou na hora!
36	Professora	2II	Chegando lá em Belém, à época era cidade do Pará, no estado do Pará, eles percorreram o Rio Amazonas, Negro e Uaupés, que é afluente do Rio Negro.	Com isso, ela retoma a apresentação. Em nenhum momento de conversa entre os alunos na outra turma a professora tomou essa atitude. Será essa turma mais indisciplinada?
37	Aluno A	2II	Professora?	
38	Professora	2II	Fala!	
39	Aluno A	2II	Eles pegaram malária?	
				Que pergunta interessante! O aluno relacionou a região com a endemia da malária, algo bem conhecido hoje.
40	Professora	2II	Calma, eles foram lá pra coletar coisas, seres vivos...	
				A professora prefere não responder imediatamente a pergunta do aluno. Por que será??
41	Aluna A	2II	Ué, agora pegar malária você não teria escolha, né? Só se tomasse vacina...	Risos geral na sala
42	Professora	2II	Não existe vacina pra malária. Então vamos lá. Pessoal... M... [aluno] tá perguntando se não é contra a lei sair coletando seres vivos...	
43	Aluna A	2II	É eu tava pensando a mesma coisa!	
44	Professora	2II	É...hoje! À época, não era! Não existia nenhuma lei de cuidado de coleta, bioética, nada disso.	
45	Aluna A	2II	Professora, esses animais conseguiram se adaptar lá na Inglaterra? Como eles se adaptavam aqui?	
46	Professora	2II	Tem que pensar, né?! A ideia era coletar, matar e conservar e levar uma coleção de seres vivos. Nem era uma ideia levar ser vivo, vivo, pra viver lá...	
47	Aluna A	2II	Era ser “morto”, né????	Muitos risos pela turma...
48	Professora	2II	Porque eles eram dois naturalistas muito inteligentes, estudiosos, eles conheciam e sabiam que o clima da Amazônia brasileira não tinha a ver com o clima da Inglaterra. Então eles não tinham a intenção de coletar aqui pra povoar a Inglaterra, por exemplo. Era na verdade uma coleta com objetivos de estudo. Então, era focado em insetos e peixes que eles é, fixavam no formol, naftalina, nos processos de conservação dos seres e era pra levar morto mesmo. Tá? Então eles iam vender isso pra quem?	A professora continua a apresentação retomando o comando da aula. Os alunos aos poucos voltam a atenção ao que ela fala.
49	Alunos [fala coletiva]	2II	Pras pessoas da ciência [inaudível], biólogos, galera da academia...	
50	Professora	2II	Isso, outros naturalistas, professores da academia, de ciências, então não era assim vender bichinho de estimação, tá? Muito bem. Aí, olha só... Eles começaram juntos, né, amigos, até então inseparáveis, saíram de Belém, percorreram essa área do baixo Amazonas, até Santarém, até a região de Manaus. Quando chegaram em Manaus, eles resolveram se separar. Constam os registros que eles se separaram pra aumentar a eficiência de coleta. Então, eles separados conseguem coletar mais coisas, né, dá conta de uma área maior. E o Wallace seguiu então para o Rio Negro e o Rio Uaupés. Esse aqui é o alto Uaupés e o baixo Uaupés. O alto Uaupés vai pra Venezuela, então subiu aqui até a Venezuela, voltou, e subiu depois o baixo Uaupés, até Colômbia, aliás, ele queria chegar até a Colômbia, não chegou. Ele acabou voltando um pouco antes. Bom, então, vamos ver um pouco do pedaço que ele, que Wallace, investigou e fez coleta sozinho. Então aqui é tudo coleta, o trajeto, do Wallace. E... [interrompida por um aluno]	A professora fica bastante satisfeita com a resposta coletiva dos alunos. Sorri e acena positivamente com a cabeça.
51	Aluno H	2II	Mas, professora?	
52	Professora	2II	Oi?!	
53	Aluno H	2II	Mas, se os dois estavam juntos, porque só o Wallace chegou a conclusão da seleção? O Bates não escreveu junto com ele?!	
				Outra intervenção de aluno muito interessante! O aluno mostra claramente que relaciona os fatos da época com o que conhece sobre o assunto hoje em dia.
54	Professora	2II	Eles escreveram coisas separadas!	
55	Aluno H	2II	Coisas diferentes também?!	
56	Professora	2II	Diferentes!	
57	Aluno I	2II	Quem se deu bem foi Wallace?	
				Curioso, no início da apresentação chegaram a ficar com “dó” de Wallace quando a professora comentou a maior exposição/evidência de Darwin na comunidade científica em relação à de Wallace. Agora, nessa fala, o aluno pensa que Wallace teve mais destaque que

				Bates em seu trabalho...
58	Professora	2II	Oi?!	
59	Aluno I	2II	Quem se deu bem foi Wallace??	
60	Professora	2II	Então, calma! Não tem um se deu bem e outro se deu mal! Na verdade os dois são naturalistas reconhecidos hoje e todos têm sua importância. O Wallace, ele na verdade chegou na teoria, o Bates não. Ele conseguiu, de tudo que ele viu, ele conseguiu generalizar e chegar numa teoria. Por isso que ele, que a gente chama de copropositor da seleção natural. Aqui é o que vocês têm na ficha de vocês. Vocês vão posicionar essa ficha assim... começa com o amarelinho aqui do seu lado direito, tá? E aí, o nome das cidades que aparecem, deveriam aparecer né, primeira Barcelos.	Os alunos prestam muita atenção ao que a professora explica. Parecem ficar satisfeitos. Não mais perguntam sobre o assunto. A professora, então, continua a apresentação.
61	Aluna C	2II	Professora coloca aqui? Ó...	
62	Professora	2II	É bom, é bom! Barcelos, não, no mapinha, que não saiu o nome escrito, é só escrever o nome, Santa Isabel do Rio Negro e aqui São Gabriel da Cachoeira. Aqui no meio é o Rio Negro. Hoje em dia é um local de turismo na Amazônia.	
63	Aluna A	2II	“Cê” já foi pra lá?	
				A professora assente com a cabeça. Os alunos mostram admiração e espanto!
64	Aluna A	2II	Professora que tipo de ser vivo eles encontravam lá?	
65	Professora	2II	Principalmente peixes e insetos. Aves algumas também...	
				Os alunos dessa turma também têm a mesma postura da outra turma, ou seja, conversam entre si para se certificarem que estão escrevendo os nomes das cidades corretamente. A preocupação dos alunos era em realizar corretamente a atividade.
66	Professora	2II	Muito bem! Aí é um pouco da história dessa viagem contando o que ele observou e ele achou mais relevante nessas regiões que estão aí destacadas e tem um quadradinho. A ideia pessoal não é copiar tudo que vai aparecer aqui nos quadradinhos. Pode fazer registro assim de palavras. Então olha só. A partir daqui Wallace continuou seu trabalho sem o Bates.	
67	Aluna C	2II	Esse é o primeiro da esquerda, direita?	
68	Professora	2II	É do lado de cima. Coletou mais de 1300 espécies diferentes de insetos! Gente, 1300! Em duplicata. Lembra que a ideia era ter dois de tudo...	A professora gesticula as mãos para indicar a grande quantidade de espécies coletadas.
69	Alunos [fala coletiva]	2II	No mínimo dois mil e /.../!!!	
70	Professora	2II	No mínimo 2600 indivíduos! Se ele tivesse, por exemplo, coletando macho e fêmea, isso vai para 5200. Então ele coleta aqui e carrega com ele, né?	Ela se apropria das informações da outra turma sobre o assunto de coletar macho e fêmea para chamar novamente a atenção dos alunos sobre a quantidade de espécies coletadas pelos naturalistas aqui...
71	Aluno A	2II	Meu Deus!	
72	Alunos [fala coletiva]	2II	Ô loco! Uau!	
73	Aluno A	2II	Ia com ele ou ele tinha ajudantes?	A professora não responde à pergunta do aluno A (turno 73). Não sei se chegou a escutá-la...
74	Professora	2II	Bom! Observou muitos açazeiros nas vilas que visitou e reconheceu a importância nutricional e econômica que essas palmeiras apresentavam para populações da região como muitas das palmeiras que estudou. Que que é açai?!	
75	Alunos [fala coletiva]	2II	Hummm, açai é uma frutinha!!	Os alunos dessa turma também demonstram grande satisfação em relação à frutinha, como observado na turma do 2I.
76	Aluno E	2II	Hã-hã...açai é uma bebida!	
77	Aluno A	2II	Hummm, uma frutinha muito gostosa!!	
78	Professora	2II	Açai é uma frutinha que dá numa árvore que é uma palmeira. Além da frutinha, o que mais a gente consome do açai?!	A professora concorda com os alunos participantes, acenando afirmativamente a cabeça.
79	Aluna C	2II	Palmito!	
80	Professora	2II	Palmito! Hoje em dia a gente consome muito, quando vai comprar palmito, o que mais tem é palmito de açai e de pupunha. Uma outra palmeira que Wallace também observou.	
81	Aluno E	2II	A pupunha é palmito comum /.../ [inaudível]	
82	Professora	2II	Oi?	

83	Aluno E	2II	Palmito normal não pode fazer, né?	
84	Aluna A	2II	O palmito juçara não pode fazer. É proibido!	
85	Professora	2II	Palmito é o nome da estrutura que fica nesta região aqui, toda palmeira tem palmito, teoricamente. Então, aqui é o caule e aí tem essa parte aqui, que tem a onde as folhas da palmeira estão imbricadas e muito novinhas, então ela é uma parte mole, macia do caule da palmeira, então pra você coletar o palmito, o que você precisa fazes com a árvore? Cortar!	
86	Alunos [fala coletiva]	2II	Cortar... derrubar...	
				Os alunos falam de uma forma desolada...
87	Professora	2II	Você mata a árvore! Se você cortar aqui e aqui [mostrando no <i>slide</i>]. Então, normalmente o que se faz? Corta aqui, cai a árvore, e aí você retira esse pedaço!	
88	Aluna A	2II	Ô professora não tem como só derrubar a parte de cima?!	
89	Aluna D	2II	Eu não sei qual que é, mas tem um que rebrota. Não tem? Que brota de novo?	Essa aluna se vira para a turma nessa pergunta. Mas, os colegas de sala balançam a cabeça indicando que não sabiam responder sua dúvida. Os alunos concordam, mas não se manifestam verbalmente...
90	Professora	2II	Preciso dar uma olhada. Mas o açaí, na verdade aqui a gente consumiu o palmito juçara da Mata Atlântica com muito, era o que mais se consumia. É uma árvore que entrou em extinção, por isso hoje ela é proibida. Só pode retirar, só pode ter palmito juçara se for cultivado, né, só que cultivo é caro, demora muito e cultiva uma planta, uma árvore, e mata a árvore.	
				Os alunos discutem um pouco mais o assunto do corte do palmito entre eles, até que a professora retoma a aula...
91	Professora	2II	Não é igual! Tem... Quando você vai andar na Mata Atlântica, em áreas preservadas, você vê regiões que foram saqueadas de palmito, você vê o tronco em pé e a árvore morta porque retiraram o palmito. Bom, é... triste! Muito bem...	A entonação da voz da professora é bastante tristonha. Seu semblante acompanha o sentimento.
92	Alunos [fala coletiva]	2II	Nossa!!	Os alunos se solidarizam com a tristeza da professora sobre a situação que narra. Depois de algum tempo de conversa paralela, a professora retoma a apresentação.
93	Professora	2II	Importante! Observou açaí e sua importância nutricional e econômica do açaí para a região.	
94	Aluno A	2II	Então, cultivar o palmito também é ruim porque você não consegue mais tirar palmito daquela árvore?!	Esse aluno retoma a narrativa sobre a extração de palmito...
95	Professora	2II	Não consegue! Exatamente! Quando eu morei na Amazônia, o pessoal... [interrompida]	
96	Aluno G	2II	Você morou na Amazônia?	Espanto dos alunos.
98	Aluna A	2II	Que legal!	
99	Professora	2II	Gente, vocês não sabiam que eu morei na Amazônia?	
100	Alunos [fala coletiva]	2II	Não! Mas isso é muito legal!	Os alunos ficam entusiasmados com a informação.
101	Professora	2II	Mas tá bom, quando eu morei na Amazônia, depois eu conto essa história pra vocês, eu trabalhava nas populações ribeirinha e tava num momento que eles estavam encantados com a possibilidade de vender palmito. Porque era, rendia muito dinheiro. E era mais caro o palmito do que o açaí. Então eles falaram vamos começar a vender açaí, né, oh desculpa, vou começar a vender palmito que a gente vai ganhar mais dinheiro. Só que eles não tinham a clareza da consequência disso. Porque no próximo ano, eles não iam ter nada pra vender, né? Nem palmito, nem açaí. Mas enfim, bom, vamos seguir.	
				Que momento de interação bacana. A professora compartilha com os alunos experiências pessoais vivenciadas no local que estão vendo na apresentação. Eles ficam muito interessados em sua história. Querem escutá-la...
102	Aluno G	2II		/.../ inaudível, mas se relaciona à vivência da professora na Amazônia.
103	Professora	2II	então tinha lá pesquisadores, educadores ambientais que tavam tentando mostrar né, tentando fazer com que eles compreendessem que era economicamente melhor vender açaí, mesmo que aparentemente isso não seja claro num único ano. Bom, e esse aqui é um desenhinho de uma palmeira de açaí. Esse desenho foi feito pelo Wallace...original [interrompida]	
104	Aluna D	2II	Nossa! desenhava bem, hein?!	Os alunos expressam admiração pelos desenhos que Wallace fez das palmeiras, muito semelhante ao que ocorreu com a turma I.
105	Professora	2II	Desenhava super bem! Tanto é que ele dava aula de desenho, lembra?!	

106	Aluna D	2II	Ah, é mesmo... nossa que bonito!	
107	Professora	2II	E detalhe! Ele teve um cuidado minucioso em desenhar as palmeiras porque as palmeiras eram um ser vivo e ele não podia levar palmeiras, certo?! Não dava pra levar palmeira! Mas ele precisava levar essa informação! Então o que ele fez?!	
108	Aluna F	2II	Ele desenhou!!	
109	Professora	2II	Ele desenhou! Uma árvore com o máximo de detalhes!	
110	Aluno A	2II	Por que ele não levou uma então?! Só uma palmeira?!	
111	Professora	2II	Pra quê?! Uma?! O que ele buscava entender era formação de espécies, relação entre os seres vivos, então levar uma palmeira não trazia nada, né? De relevante.	Muito interessante. Apesar de turmas diferentes, sendo o mesmo assunto, os percursos de ideias dos alunos são muito semelhantes aos da turma I...
112	Aluno A	2II	Sim! Sim!	
113	Professora	2II	Para o interesse dele...	
				Nesse ponto da aula muitos alunos entram na conversa /.../ [incompreensível o que falam]. Ao que parece discutem a (im)possibilidade de se levar àquela época plantas tão grandes como as palmeiras para a Europa. A professora permite que a discussão entre eles ocorra por algum tempo. Na sequência dá continuidade à apresentação.
114	Professora	2II	Próximo [<i>slide</i>]. Aqui a próxima região que ele andou do Rio Negro chamou a atenção de Wallace a formação geológica da região, lembra que ele tinha já esse interesse por geologia, quando ele trabalhava como agrimensor. Identificou ao longo dos rios, formações vulcânicas pela presença de rochas de quartzo, observou muitas paxiúbas. Que são palmeiras de caules perfeitamente lisos com elegante copa de folhas largas e curiosamente partidas. E mais uma vez aí o interesse dele pelas palmeiras. Vou colocar a imagem. Essa é a paxiúba. Olha a copa dela que bonita!	
115	Alunos [fala coletiva]	2II	Bonita mesmo!	Os alunos, em sua maioria, acenam com a cabeça concordando com a professora. A admiração é genuína em suas expressões...
116	Professora	2II	Aí a outra região, a terceira. Observou ainda quanto a geologia da região, muitas rochas sedimentares, muitas cavernas...aí lembra né, pra ter caverna precisa ter sedimentação?	
117	Alunos	2II	Sim...	
118	Professora	2II	Muitas cavernas com inscrições rupestres e nas margens dessa região, observou palmeiras do gênero " <i>Mautiria</i> ". E essa do gênero " <i>Mautiria</i> ", olha a diferença?!	
119	Alunos [fala coletiva]	2II	Nossa! ... Bonita! ...	A admiração pelos detalhes nos desenhos continua...
120	Professora	2II	Aqui então, é que as folhas velhas caem e ficam aqui presas no caule um tempão. Então isso ajuntando uma palha de palmeira que forma essa estrutura. Pixúba [respondendo a uma pergunta do aluno]. Também vou passar, pessoal, palavras, palavras...	
				A professora fica orientando os alunos a anotarem somente o mais importante sobre os boxes dos <i>slides</i> . Os alunos, por sua vez, insistem em querer anotar tudo...
121	Professora	2II	Nesse longo trecho do Rio Negro, Wallace permaneceu por quase cinco meses, coletou e identificou plantas medicinais, aves e insetos, até então desconhecidos pela classificação biológica da época. As palmeiras Marajá e Buriti, olha o Buriti aqui T... [a professora orienta uma aluna], dominavam a paisagem da floresta. Semana passada, eu e a Tatiana estávamos falando sobre o Buriti.	
122	Aluno H	2II	Por que tinha tanta palmeira lá?! Ainda tem palmeira lá?!	Os alunos viram tantas palmeiras que parecem achar que só tem palmeiras na Amazônia! Interessante.
123	Professora	2II	Tem!	A professora mostra espanto com a pergunta.
124	Aluna A	2II	Quanto tempo ele ficou no Brasil?	
125	Professora	2II	Ele ficou um ano e... quase dois anos!	
				Ops! Wallace ficou quatro anos no Brasil.
126	Aluno H	2II	Mas ele gostava tanto assim de palmeira?!	Risos pela sala. O aluno insiste no assunto sobre o interesse de Wallace nas palmeiras amazônicas.
127	Professora	2II	Ele se impressionou pelas palmeiras, pela diversidade de palmeiras e a importância econômica das palmeiras para as populações. Como ele tava viajando subindo o rio, ele tava só às margens do rio, ele não adentrou a Amazônia. Então ele tava em regiões povoadas, bem povoadas, ribeirinhas, que vivem na margem dos rios. Então essa relação da população das palmeiras, ele achou interessante e por isso	

			que ele acabou se interessando tanto pelas palmeiras. Olha aqui o Buriti, o desenho que ele fez do Buriti. O Buriti tem um detalhe aqui que aparece um pouco a raiz.	
				Ótima resposta da professora! Ela mostra grande domínio do assunto. E ao que parece tem grande prazer em falar sobre o assunto. A aula transcorre tranquila, com outras participações dos alunos.
128	Aluno I	2II	Por que ele não tirou foto?!	
				Os alunos riem e brincam com o aluno que fez a pergunta. Não tenho certeza se ele fez a pergunta por brincadeira, isto é, sua expressão foi de espanto quando a turma começou a rir...
129	Professora	2II	Pois é né, ele podia levar um <i>ipad</i> e já resolvia a situação...	A professora descontrai mais ainda a aula com sua fala...
130	Aluna D	2II	Aí era só enviar por <i>e-mail</i>	Mais risos gerais.
131	Professora	2II	Outras espécies na terra fixa, que aí é várzea, tudo é várzea. Porque o rio na época da chuva alarga, tem muita região de várzea. Região de terra firme e alta, você vai ter outras espécies de palmeiras.	Novamente a professora retoma a apresentação da viagem de Wallace na Amazônia enquanto os alunos ainda riam muito.
132	Aluno H	2II	Então tinha outras espécies de plantas?!	
133	Professora	2II	Tinha! Muitas outras!! É que ele focou o estudo dele nas palmeiras. Aí aqui, o rio alto Uaupés, aqui ó, observou borboletas, macacos e peixes, desenhou mais de 160 espécies de peixes. Desenhou. Continuou a subir o rio e chegando na Venezuela, observa na floresta palmeiras do gênero <i>Leopoldinia</i> . Aqui, no meio da mata, H [aluno]. Palmeiras do gênero <i>Leopoldinia</i> . Olha lá...Opa, olha. Não tem foto da <i>Leopoldinia</i> ?	
134	Alunos [fala coletiva]	2II	Olha ali! Tá ali...	A professora mostra ao aluno H a palmeira no meio da floresta com muitas outras espécies de plantas ao redor. O aluno reconhece que há muitas outras espécies de plantas na Amazônia além das palmeiras...
135	Professora	2II	É essa aqui! Pessoal, só pra finalizar, porque está acabando nossa aula. Sobe o rio Uaupés duas vezes, a primeira vez em junho de 51; a segunda vez em fevereiro [1852], entre esse período Wallace adquiriu febre amarela e quase morreu. A ideia na segunda subida era chegar até os Andes, passando por regiões nunca antes visitadas. Não chegou lá. Mas ele observou muitas pupunheiras. Na aula que vem, sexta-feira, a gente vai sair pra observar palmeiras...	A professora não conseguiu terminar a frase. A turma entrou em polvorosa com a última informação da professora.
136	Alunos [fala coletiva]	2II	A gente vai pra lá? Onde vamos? Oba...	Os alunos provocam a professora com a brincadeira!
137	Professora	2II	Aqui no <i>campus</i> mesmo. Não dá tempo da gente ir na Amazônia e voltar...	A professora entra na brincadeira. Muitos risos pela sala.
138	Alunos [fala coletiva]	2II	Puxa que pena... Ahhhh, faz uma forcinha...	Mais risadas.
139	Professora	2II	Pessoal, um questionário de cinco afirmações iguais àquelas pra vocês responderem antes de sair. Agora!!	
				Os alunos respondem rapidamente ao questionário sobre emoções situacionais.
				Nessa turma os problemas de compatibilidade de mídia não ocorreram como para a outra turma. Com isso, a professora estava mais à vontade (no sentido de não controlar tanto o tempo) para responder às perguntas dos alunos. Ao que me parece, diante das participações dos alunos, eles se interessaram pelo assunto, pelo trabalho de Wallace enquanto naturalista do século XIX e pela realização da atividade proposta pela sequência didática.

Dia: 06/05/2013 (segunda-feira)

SD 3: Apresentação das palmeiras descritas por Wallace - Atividade de comparação imagens (fotos e desenhos das palmeiras)

Turma: 2I (Parte 1)

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora Maíra inicia a aula com os alunos falando sobre o desempenho deles nas avaliações e outras atividades do 1º trimestre. Ela explicou como procedeu para fazer o fechamento das médias, sanando as dúvidas dos alunos quando questionada. Fez a chamada dos alunos. Logo na sequência desses procedimentos iniciou a aula. Os alunos aos poucos começam a silenciar para ouvir a professora.
1	Professora	2I	Então olha só, na atividade de hoje [interrompida]	
2	Aluno A (JP)	2I	"Minha terra tem palmeiras, onde canta o sabiá, sabia, as aves que aqui gorjeiam não gorjeiam, não gorjeiam como lá"	
3	Professora	2I	Aí tem tararararam... "Não permita Deus que eu morra, antes que eu volte para lá". Lindo poema. Pessoal, as palmeiras, o Felipe me perguntou se assunto do 2o tri vai ser palmeiras. As palmeiras, elas são o cenário, porque na verdade a gente poderia trabalhar o que vamos trabalhar com vocês com qualquer grupo de ser vivos. Então por o que a gente optou. O tema, com o material do Wallace, e vocês vão começar a trabalhar com ele hoje. Então assim, o objetivo, lembra que eu falei com vocês que foram desenhar as palmeiras era pra poder trabalhar depois com imagens de palmeiras com mais facilidade, porque vocês já teriam visto uma árvore com detalhes de palmeira.	
4	Aluno A (JP)	2I	Sim!	
5	Professora	2I	Vocês vão começar a trabalhar agora com os desenhos originais do Wallace de várias palmeiras da Amazônia. Então é assim, nesses cartões [mostra os cartões para a turma] a gente tem o desenho de Wallace e atrás informações sobre essa espécie que ele desenhou aqui.	
6	Aluno A (JP)	2I	Quem produziu esse material aí?	
7	Professora	2I	Quem? A Rosa!	
8	Alunos [fala coletiva]		Ohhh Rosa [risos e aplausos]. Muito bonito.	Fiquei um pouco envergonhada com a exposição. O interessante foi perceber que os alunos, motivados por JP, reconheceram que o material foi cuidadosamente preparado para as aulas da sequência para eles. Sentiram-se valorizados com isso!
9	Professora	2I	Aqui nessas, vocês têm, pessoal atenção, as palmeiras aqui, o desenho de Wallace, aqui uma foto atual dessa palmeira, da mesma palmeira tirada por um...[interrompida]	
10	Aluno (não identificado)	2I	Fotógrafo!	
11	Professora	2I	Então, ele é um fotógrafo biólogo. Publica muitos livros de plantas brasileiras. Então ele tem um livro, por exemplo, que se chama só Palmeiras do Brasil. E aí você tem a foto da palmeira e uma página de descrição daquela espécie. Então aqui você tem a foto, ele chama Henri Lorenzi, então você tem a foto e algum detalhe dessa palmeira também. Qual é a tarefa de...e aí é assim nos, você tem o desenho de Wallace com o número um, a foto do Lorenzi com o número um também. São correspondentes. Da mesma espécie.	
12	Aluno (não identificado)	2II	Essas duas? Não parece.	
13	Professora	2I	É. Pois é! A tarefa de vocês é essa? Você vão receber o material pra trabalhar em trios. Vão trabalhar em trios e preencher uma tabela com o seguinte: Nessa atividade vocês irão comparar as palmeiras desenhadas por Wallace presentes em seu livro Palm trees of Amazon and their uses que é das palmeiras e seu uso de 52, com as fotos dessas mesmas palmeiras fotografadas por Henri Lorenzi em diversos livros sobre a flora brasileira. Completem a tabela indicando a ocorrência de semelhanças ou não percebidas entre as imagens e as fotos. E aí é assim, a tabela que a gente preparou [mostrando a tabela aos alunos], número um vocês vão trabalhar com palmeiras correspondentes; caule, aí vocês	

			vão falar sobre o caule no desenho do Wallace e na foto.; folha, sobre as folhas no desenho do Wallace e nas fotos e assim sucessivamente para as treze espécies. Vocês vão receber todas. Assim, a gente vai trabalhar muitas aulas consecutivas com esse material, as últimas atividades, são atividades complexas, então o cuidado de observação dessas imagens é muito importante porque a gente espera que daqui a algumas aulas vocês dominem muito bem os desenhos dessas palmeiras, tá?	
				A professora não perdeu a oportunidade de provocar o interesse dos alunos pela participação do aluno no turno 12. Em especial, esse aluno (JP) tem intensa participação na aula. Questiona muito, envolve-se e com isso, envolve outros colegas na aula (percepção minha).
14	Professora	2I	Saibam do que se trata. Tudo bem? Então organizem-se em trios de trabalho por aqui mesmo, porque vocês estão sendo filmados.	
				Os alunos iniciam a organização dos trios de trabalho escolhidos por eles próprios. Optei por acompanhar o desenvolvimento de dois grupos, os quais ficaram com gravadores. Perguntei para a professora se ela tinha alguma indicação de grupos para a colocação dos gravadores; os que foram indicados são transcritos a seguir.

Grupo: dois garotos, uma garota (gravador: “Maisa”). Os nomes dos alunos foram suprimidos na transcrição. São assim identificados: Aluno líder; Outro aluno; Aluna.

1. Aluno [o qual nos pareceu o líder na atividade - chama a professora]: Ô professora, não era só pra ter um quadradinho então e falar semelhanças entre eles? Porque ó tem o desenho de Wallace e a foto né, aí colocava no desenho de Wallace e...
2. Aluna: Então vamos.
3. Aluno líder: Dois caules na do Wallace; dois caule mas fala que mantém tipo o caule, ele mantém o mesmo formato o mesmo tipo.
4. Aluna: são semelhantes.
5. [os alunos ficam escrevendo o que combinaram nos espaços reservados].
6. Aluno líder: Folha, a folha também, tipo.
7. Aluna: A folha também muito, tipo.
8. Aluno líder: Fruto, acho que tem, o fruto também a mesma coisa só que daí ele tem mais, né?
9. Aluno líder: Tem sim, né...
10. Aluna: É... Aqui tem menos frutos e aqui tem menos detalhe porque tá bem mais próximo. Aqui não muito fruto e é mais detalhado, né, porque tá mais próximo também.
11. Aluno líder: Eu tenho essa palmeira em casa, sabia? Tem sempre umas bolinhas dessa no chão, tem só mato em Cotia [risos do grupo]
12. Aluno líder: Então o fruto, no desenho de Wallace tem menos e é menos detalhado né?
13. Outro aluno: Ai fiz ao contrário, cara. [risos] [primeira fala]
14. Aluno líder: Você colocou do Wallace...
15. Outro aluno: Eu coloquei do Wallace e do Lorenzi aqui...
16. Aluno líder: Hummmm isso aqui é açáí, não é?
17. Aluna: Não, é um fruto mesmo, não é fruta não. Mas é bem parecido com açáí. Açáí é mais roxo e é maior.
18. Aluno líder: Maior?
19. Aluna: É. Aqui é pequeno, ó. É bem você pensando assim, desse tamanho, mais ou menos.
20. Aluno líder: Não sei se é essa ou uma outra que teve uma vez que um amigo meu, ele subiu assim e pegou. Ele sabia fazer açáí.
21. Aluna: Ahã. É isso aí se pega é assim mesmo que se dá, né, enfim eu não sei [inaudível].
22. Aluno líder: E aí flor agora?
23. Aluna: Então, não tem flor [risos]. Em nenhuma das duas.
24. Aluno líder: Tem, isso aqui não seria? Aqui é o fruto e aqui a flor..Ah, não aqui é folha.É não tem né?
25. Aluna: Não.
26. Aluno líder: Tá conseguindo aí, Airton?
27. Aluno: Tranquilo.
28. Aluno líder: Tranquilo, cara? E só na foto tem..no desenho tem menos, na foto tem mais tudo e na foto é mais detalhado e no desenho é menos.
29. Aluno: Só que eu perdi o raciocínio. Tem fruta na foto?
30. Aluno líder: Não, mas aqui tem né?

31. Aluno: Fruta e flor não tem na foto?
32. Aluno líder: Fruto tem, flor não. Fruto, no "Darwin" tem menos fruto e tá menos detalhado, na foto tem mais fruta e tá mais detalhado.
33. Aluna: O caule aqui parece que tá mais grosso né?
34. Aluno líder: Hummm, bem mais grosso. Olha aqui. Vamo então. Caule, o caule é só mais grosso, né? O caule é grosso ou o caule é mais grosso?
35. Aluna: O caule é mais grosso.
36. Aluno líder: E na foto o caule é mais fino né? Isso aqui é um coqueiro ou uma palmeira? Coco isso né?
37. Aluna: Eu acho que é uma mistura.
38. Aluno líder: É pequeno isso?
39. Aluna: Não, não é tão pequeno mas...
40. Aluno líder: Ah é aqueles coquinhos que dá? Tá, folhas.
41. Aluna: Há muitas folhas no desenho, da foto mais ou menos.
42. Aluno líder: Mas as duas tem caídas você viu? Será que coloca isso? O que que é isso aqui ó? Essa aqui não tem.
43. Aluna: É folha também, só que caiu tanto que juntou assim. Eu acho! Bananeira não é...
44. Aluno líder: Isso aqui não é o que segura a folha? Que é tipooo, isso daqui ó...
45. Aluna: Eu acho que é isso aqui ó.
46. Aluno líder: Não, é isso aqui que segura a folha, só que é peludo?
47. Aluna: Nãããooo. Olha porque aqui não tem, teria que, eu acho que essas folhas caem. Caiu tanto que formou tipo um casaco de pelo.
48. Aluno líder: Será?
49. Aluna: Eu acho.
50. Aluno líder: Cadê? Rosa? O que que é isso daqui ó? O que seria isso?
51. Rosa: Folha caída.
52. Aluno líder: Folha caída...ahhh é...desconfiava, desconfiava [risos].
53. Aluno líder [para o grupo]: E essa daqui não tem folha caída?
54. Aluna: Tem, tem pouquíssima, mas tem.
55. Aluno: Na foto tem menos folha?
56. Aluno líder: Na foto tem menos.
57. Aluno líder: Deixa eu ver esse aqui. Um é mais o outro é menos né?
58. Aluna: Humhum.
59. Aluno líder: Caule e fruto. Também tem bem mais...
60. Aluna: Tem, no desenho... [inaudível]
61. Aluno: Não tem fruto na foto?
62. Aluna: Tem, só que aqui ó, separado, mas a gente não consegue observar aqui né...só tem fruto, mas a gente fala que tem bem menor.
63. Aluno líder: Não há tantos frutos...
64. Aluna: Não há tantos frutos quanto no desenho.
65. Aluno: Entendi.
66. Aluno: Flores?
67. Aluno líder: Flores? Tem flores? Não, né?
68. Aluna: Não.
69. Aluno: Nenhum dos dois?
70. Aluno líder: Não.
71. Aluna: Aqui olha. Qual a diferença?
72. Aluno líder: Nossa, isso aqui é coco.
73. Aluna: É!

Registro Pessoal: Nesse momento a professora diz para toda sala que ajuda na atividade a leitura dos textos no verso das imagens. Ela percebe que os alunos estão detalhando demais as descrições e muita redundância decorre disso.

74. P: Pessoal, ajuda a ler o que está atrás né?
75. Aluna [mais baixinho para o grupo]: é né...mas. É melhor olhar a imagem.
76. Aluno líder [lendo o texto no verso da imagem]: O caule dessa palmeira é muito liso, ereto e mais espesso na base.
77. Aluna: Levemente curvada.
78. Aluno líder: É diferente, precisa anotar.
79. Aluna: Mas...levemente curvada, mais que na foto.

80. Aluno líder: Aí tá falando que é liso também?
81. Aluna: Sim. Não tá falando que é liso, mas levemente curvado.
82. Aluno líder: As folhas são grandes, terminais e regularmente pinadas. Como que é? O caule, semelhantes?
83. Aluna: Há há. Os caules são semelhantes. No desenho parece...
84. Aluno líder: Coloca então que são um pouquinho semelhantes?
85. Aluna: Sim. No desenho a percepção do caule curvado é maior.
86. Aluno líder: Tá na folha?
87. Aluna: Sim.
88. Aluno líder: Então, é igual, bem brilhante. Só que essa daqui tá tipo mais caída né?
89. Aluna: Sim, na foto tá caída.
90. Aluno líder: O que tá falando sobre as folhas aí?
91. Aluna: Não fala muita coisa. [aluna lendo informações]: Folhas pinadas, regularmente distribuídas, inseridas...só regularmente distribuídas.
92. Aluno líder: Essa aqui a mesma coisa. As folhas são rígidas e ligeiramente inclinadas.
93. Aluna: Regularmente distribuídas.
94. Aluno líder: Tá. Então essa daqui também tá distribuída né? Então as duas são distribuídas.
95. Aluna: As duas são regularmente distribuídas, só que na foto...
96. Aluno líder: tá mais caída.
97. Aluna: É.
98. Aluno: Isso aqui é o que?
99. Aluno líder: Essa aqui é, bem distribuída, mas tá caída, as folhas.
100. Aluno líder: Fala que os frutos são grandes. Só.
101. Aluno: Falo o quê?
102. Aluno líder: Fala que os frutos são semelhantes.
103. Aluna: A foto é bem mais detalhado mesmo que na imagem.
104. Aluno líder: Na imagem vai ser menor o coco.
105. Aluna: Sim. Mas também eu acho que era tipo, tem a ver com a época. Vai que o coco tava menor mesmo, entendeu?
106. Aluno líder: Ah é verdade. De qualquer jeito é muito menorzinho né? flores também não há né? Elas são bem diferentes né?
107. Aluna: É. Deixa eu ver.
108. Aluno líder: A gente já falou que o caule é fin...é grosso, fica fino e as folhas são semelhantes, grandes e os frutos são grandes.
109. Aluna: Caules múltiplos, eretos formando touceiras com mais de 20 copas. Aqui tem várias plantas né, não é uma só. Aqui tipo são várias mas tão bem separadas.
110. Aluno líder: Espera aí então. O caule tipo se mantém. Porque tipo é fino e fica grosso, aqui é fino e fica grosso, aqui é fino e fica grosso. Só que aqui tem mais caule do que esse. Tá mais detalhado o caule, né? Tem mais, né?
111. Aluna: Verdade é bem mais detalhado o caule aqui.
112. Aluno líder: Mais detalhado?
113. Aluna: Sim, olha como ele é mais...
114. Aluno líder: Tem certeza que é menos fino? É mais liso?
115. Aluna: É. Aqui tá bem mais liso. Aqui não é tão liso mas...se você for ver não é tão alta, a parte superior é assim mesmo, aqui e ali.
116. Aluno líder: Então mas quando, tipo, quando cresce aqui se mantém, continua se esticando, continua...
117. Aluna: Não, vai...
118. Aluno líder: Sei lá.
119. Aluna: Quando cresce acho que engrossa, vai engrossando. Era isso que tava dizendo aqui. Vai afinando?
120. Aluno líder: Ele fica grosso e vai afinando.
121. Aluna: Tá certo.
122. Aluno líder: Muitas vezes os caules são mais grossos na parte superior que na parte inferior [lendo as informações].
123. Aluna: Ele tem folhas na base dele também. [baixinho]: Não vamos escrever...
124. Aluno líder: Ah é! Muita coisa. Fazer um [inaudível]
125. Aluno líder: As folhas são bem distribuídas né?
126. Aluna: Sim. Mas há menos folhas do que na foto.
127. Aluno líder: As folha são bem semelhantes, elas ficam grandes.
128. Aluna: O caule também, caule e na base.
129. Aluno líder: Folha bem distribuída, né?
130. Aluna: Sim.
131. Aluno líder: Essa aqui tá bem detalhada as folhas né, olha aqui ó..

132. Aluna: Não...é, é...
133. Aluno líder: Aqui tá falando que é grande. Frutos grandes e abundantes. Isso aí não é grande.
134. Aluna [faz leitura das informações rapidamente]: Tem três a quatro centímetros...
135. Aluno líder: Você acha grande isso?
136. Aluna: Você não precisa dizer que ele é grande ou não só dizer se eles são semelhantes. Se nas duas imagens se eles são semelhantes.
137. Aluno líder: Só se são semelhantes, né?
138. Aluna: É!
139. Aluno líder: [inaudível]
140. Aluna: Gostei dessa que elas ficam bem no meio das folhas. Nas outras palmeiras elas ficam mais na parte superior do caule. Essa tão bem no meio das folhas.
141. Aluno líder: É, essa é mais bonita.
142. Aluno: Folha, não tem?
143. Aluno líder: E flores, não há também? Ou há? Esse aqui é flores.
144. Aluna: É uma folha.
145. Aluno líder: Folha, dá flores?
146. Aluna: Não. Flor é quando você tem uma flor. [risos]
147. Aluno líder: Tá parecendo uma flor isso. Olha se você tiver razão, não pergunto mais...
148. Aluna: Isso aqui é uma folha. Nunca vi uma palmeira com flor.
149. Aluno líder: Nossa é muito professora. Tô no cinco ainda.
150. Aluno: Acabou a aula já...
151. Aluno líder: Acabou a aula?
152. Aluno: São 8h05.
153. Aluna: São 8 e quanto?
154. Aluno: 8h05, 8h06.
155. Aluno líder: Aqui, eles são pequenos né? Ambos são pequenos.
156. Aluna: São bem parecidos também. Ambos não tem muito altura...
157. Aluno líder: O caule pequeno e só. O caule semelhante e pequeno, né?
158. Aluna: Só que aqui é mais liso do que aqui.
159. Aluno líder: Só que aqui é igual. Ou não?
160. Aluna: Não.
161. Aluno líder: Ele pegou dois diferentes?
162. Aluna: Parece, né? Não, não pegou. Olha aqui em cima. Acho que eu peguei esse aqui também menor.
163. Aluno líder: Por que o caule é diferente? Ah, pode ser porque tá crescendo, né?
164. Aluna: Ah, é isso! Olha aqui tá bem maior do que esse aqui...E aqui na parte superior é igualzinho.
165. Aluno líder: Ah, é verdade. Entendi! então são semelhantes, porém aqui na imagem é mais liso né?
166. Aluna: É.
167. Aluno líder: Mais espesso, frutos...
168. aluna: Não é esse.
169. Aluno líder: As folhas bem distribuídas.

Registro Pessoal: Os alunos pararam de fazer a atividade ao tocar o sinal de final de aula. Não terminaram a atividade em sala. A professora diz para a turma o seguinte:

15. P: Pessoal, vamos guardar. Eu vou conversar com a Rosa pra ver como a gente vai encaminhar a aula.
16. Aluno (João Pedro): A gente leva pra casa.
17. P: Não. As fotos não porque o outro grupo precisa fazer também.
18. Aluno (João Pedro): A gente procura na internet. Ou não tem na internet?
19. P: Não tem assim.
20. Aluno (João Pedro): Isso é exclusivo né professora.
21. P: É!

Grupo (trio) somente meninas (2I). Identificadas como: Aluna A; Aluna B e Aluna C (os nomes foram suprimidos)

Registro Pessoal: O grupo ficou um pouco constrangido com o gravador nos primeiros minutos de trabalho.

1. Aluna A: Olha, deixa eu falar, tá vendo...para de rir. Aluna B: Vai vamos começar.
2. Aluna: Ai a coisa que fala é a folhinha, este aqui tá muito coisado.
3. Aluna C: Esse aqui tá "mó" alto...
4. Aluna A: O desenho dele? Daí deixa eu ver. É mesmo tá "mó" alto.
5. Aluna C: Esse aqui parece que tá "mó" pequeninha...
6. Aluna A: É, vai desenho do Wallace esse aqui.
7. Aluna B: Caule fino...
8. Aluna A: ...longo e depenada e pelado.
9. Aluna A: Mas ele é também pelado aqui ó!
10. Aluna B: Aqui em cima que tem as folhinhas...
11. Aluna A: É, mas...
12. Aluna C: A gente não vai poder escrever isso!
13. Aluna A: ...é,com poucas folhas!
14. Aluna A: Ai que inveja deles que podem falar à vontade. [claramente sobre o "inconveniente" do gravador]
15. Aluna B: É que nós somos os melhores!
16. Aluna A: A gente somos os vencedor!! [risos]
17. Aluna A: Tá bom...qual é foto desse aqui!
18. Aluna B: Foto do Lorenzi...é baixa, e com bastante folhas e frutos.
19. Aluna C: Então se aqui é baixa, aqui tem que ser grandão, tem que ser alta.
20. Aluna B: Eu botei longo e curto...baixo, aliás, desculpe.
21. Aluna A: Eu botei caule alto!
22. Aluna A: (2) folhas, deixa eu ver...
23. Aluna B: Não vamos fazer...
24. Aluna A: Ah tem que ser as folhas, ai a gente colocou tudo aqui, era só o caule, veio...a gente tudo em uma só, tá vendo?
25. Aluna B: Mas ficou bom...
26. Aluna A: Mas a gente colocou tudo num lugar só. É que o caule não é pelado, com poucas folhas.
27. Aluna C: Não mas essa folha que tá aqui, olha...
28. Aluna B: Isso aqui é o fruto.
29. Aluna C: A folha que a gente colocou é desse aqui.
30. Aluna A: Mas aqui já tem um só pro fruto ó [as alunas foram fazendo a atividade sem ler o que havia na atividade, ouviram o comando da professorano início da aula e somente com o que ouviram foram realizando a atividade]
31. Aluna C: Deixa assim, depois a gente põe né?!
32. Aluna A: Folhas...
33. Aluna B: Eu coloquei frutos aqui...
34. Aluna C: Eu não vou por frutos...
35. Aluna A: Folhas, é...muitas.
36. Aluna B: Não primeiro o desenho.
37. Aluna A: Então, muitas!
38. Aluna B e C: Poucas.
39. Aluna B: Poucas folhas no topo, não tem folha em outro lugar que não no topo.
40. Aluna A: Tem aqui ó, as frutinhas.
41. Aluna C: É as frutinhas! Poucas folhas, muitas frutas. Na foto dele...
42. Aluna C: Frutos, agora sim.
43. Aluna B: Calma, a gente vai botar poucas folhas? Eu acho que isso...
44. Aluna A: O que que é mais relevante?
45. Aluna C: Não tem que falar da folha? Da folha em si?
46. Aluna A: Ela é verde, pouca verdinha assim, ela cai os negocinhos...
47. Aluna B: É comprimidinha aqui.
48. Aluna A: Poucas folhas...com
49. Aluna B: Poucas folhas, pequenas né...
50. Aluna B: Frutos...

51. Aluna A: Poucos frutos e muitos...[risos]
52. Aluna B: Não aqui tem muitos frutos, tá vendo?
53. Aluna A e C: É são muitos frutos [risos]
54. Aluna B: Isso aqui na foto né...
55. Aluna A; Ai gente tá gravando...[risos]
56. Aluna A: E no desenho do Wallace, muitos frutos.
57. Aluna B: Frutos médios, porque olha...essa aqui
58. Aluna C: Parece jabuticaba...
59. Aluna A: São frutinhas.
60. Aluna C: Não olha, parece um coco!
61. Aluna A: Não esse daqui parece jabuticaba. Esse aqui parece uma maçã!
62. Aluna B: Maçã [risos].
63. Aluna A: É maçã!
64. Aluna A: E escuros, pra não dizer preto! [risos]
65. Aluna A: Desenho, deixa eu ver...poucos frutos.
66. Aluna B: E escuros, pouquíssimos.
67. Aluna C: Mas não dá saber se essas bolinhas é coco...
68. Aluna A: [inaudível]
69. Aluna C: Acho que...
70. Aluna A: Ó percebe essa árvore aqui, ela tem a, dá-se a impressão de médio porte e os frutos delas parecem médio, entendeu? E são tipo coco. Daí essa daqui é uma árvore bem alta, bem grande, pode ver pelo cara ao fundo aqui [risos] e os frutos dela são pequenos em relação à árvore, entendeu?
71. Aluna B: Vamos marcar [risos]. Poucos frutos e pequenos...
72. Aluna C: E flores gente?
73. Aluna A: A professora disse flores são as que vem antes do fruto, mas não dá pra ver...Aqui ó, isso aqui são flores.
74. Aluna B: Não sei, pra mim tudo é fruto aí...
75. Aluna A: Não é possível verificar na foto, né?
76. Aluna B: É!
77. Aluna C: A gente pode escrever isso, será?
78. Aluna A e B: Claro que vale!
79. Aluna A: A gente não conseguiu identificar, fazer o quê?
80. Aluna B: Mas na foto do Wallace dá pra ver direitinho...
81. Aluna A: Apenas ele quis representar. Ele não tinha muito tempo pra fazer esses desenhos então, ele fez uma coisinha pequenininha só pra representar.
82. Aluna C: O que que é pra botar?
83. Aluna A: Eu vou botar que é apenas uma representação porque ele só fez uma folhinha assim representar que tem uma flor ali.
84. Aluna B: A professora vai botar um ponto de interrogação aqui.
85. Aluna C: É! "Como assim. né?"
86. Aluna B: "Porque o desenho todo é uma representação!" [risos]
87. Aluna A: Ele tirou uma foto à mão. Se ele não conseguiu, ele só representou, tá vendo?
88. Aluna B: Não sei viu, vamo vê...vamos passar pro próximo desenho?
89. Aluna A: Vamos...
90. Aluna B: Ok, bota no fundo, né?
91. Aluna A: Ah, eu ia colocar do ladinho assim...
92. Aluna C: Nossa!
93. Alunas A e B: Diferente né?
94. Aluna C: A gente vai ter que falar dessa parte? O que que é isso?
95. Aluna A: Mas gente vamos pensar assim, quando ele veio pra cá a natureza era mais, era mais natureza [risos] agora é tudo de cimento...[risos]. Agora a natureza ela tá mais, mais leve, entendeu? Tá mais assim...[risos]
96. Aluna B: Nossa tá muito diferente!
97. Aluna C: Essa aqui tem um negócio aqui...
98. Aluna A: Gente isso chama EVOLUÇÃO! As coisas mudam!
99. Aluna B: Ai Tauana, Tauana, Tauana...não falo nada pra você! [risos]
100. Aluna C: A bolinha desse aqui já é grandona, né?
101. Aluna A: É! Vai, caule fino...

102. Aluna B: Não, não isso aí é só no...
103. Aluna A: é nessa daqui. Então nessa aqui não é fino não.
104. Aluna B: Caule fino, porém cheio de planta...
105. Aluna A: Não, não olha!
106. Aluna C: É fininho e depois fica grosso!
107. Aluna A: É mesmo, presta atenção. [risos] inaudível
108. Aluna B: Olha a planta desse aqui tá baixa...risos
109. Aluna A: Evolução filha, evolução!
110. Alunas A e C: Caiu, vai ficar baixa [risos]
111. Aluna C: Essaparte aqui tá grossa, essa daqui já não tem nada.
112. Aluna B: Nossa não parece a mesma árvore!
113. Aluna C: Eu acho que tá diferente...
114. Aluna B: Não é possível!
115. Aluna A: Eu acho que ele...[inaudível] mudaram...
116. Aluna C: Gente tá escrito...e agente se matando aqui...
117. Alunas A e B: [rindo muito].
118. Aluna C: Nossa não acredito!
119. Aluna B: Ai meu deus...[risos]
120. Aluna A: Caule liso levemente anelado...
121. Aluna C: Não precisa nem falar nada.
122. Aluna B: Será que tem colocar será que isso, diâmetro de 20 a 40 cm?
123. Aluna A: Com um pé de diâmetro e 20 a 40 pés de altura. Um pé tinha uma polegada?
124. Aluna C: Tem que colocar tudo né? Até essa parte...
125. Aluna A: Não vai caber! Eu vou colocar que ela tem 20 a 40 metros de altura. Botar alta!
126. Aluna C: [repete o que a amiga escreveu].
127. Aluna B: Eu deixa eu ver a foto! Cê tá com a foto Paola?
128. Aluna A: Eu tô perái..folhas arredondadas.
129. Aluna B: Folhas arredondadas.
130. Aluna A: Quais são os frutos?
131. Aluna B: Calma! Lê o do desenho.
132. Alunas A, B e C: [sussurram fazendo a leitura das informações atrás dos cartões e escrevem ao mesmo tempo] Grandes, frutos, caule liso...
133. Aluna B: Caule seria mais pra planta, né? Árvores, elas têm tronco.
134. Aluna A: Anelados, grandes e forma [inaudível]
135. Aluna B: Vocês têm que resumir as coisas senão não cabe.
136. Alunas A: Folhas, deixa vê.
137. Aluna B: Oh, e recobertos por escamas de coloração são as flores né? Escamas de coloração são as flores...
138. Aluna A: Professora? [grupo pede auxílio à professora]
139. P: Oi!
140. Aluna A: A flor é o que cobre o fruto né?
141. P: Não. A flor é uma estrutura que aparece antes do fruto.
142. Aluna A: É que não aparece na descrição.
143. Aluna C: Oh professora isso aqui [inaudível]
144. Aluna B: Pecíolos é frutos?
145. P: Não. Pecíolo é a base da folha.
146. Aluna B: Base da folha? [para o grupo]
147. Aluna A: Acho que é isso daqui ó, essas coisas aqui, ó...
148. Aluna B: Tipo esqueleto?
149. Aluna C: Precisa por diâmetro?
150. Aluna A: Ahhhh.
151. Aluna B: Tem um monte de coisa. Não vai dar tempo.
152. Aluna C: Professora vai ter próxima aula pra fazer isso também?
153. P: [inaudível]

154. Aluna C: Só essa aula? [para o grupo]
 155. Aluna B: Mas não vai dar tempo...pecíolo é esse negócio peludo?
 156. Aluna B: Cadê o fruto? ...produção abundante de...
 157. P [para a sala]: Pessoal, ajuda aê o que está atrás né?
 158. Aluna B: Nem percebi...[risos]
 159. Aluna C: quem tá com a foto?
 160. Aluna B: Eu!
 161. Aluna A: Gente e as flores? O que a gente vai colocar pras flores?
 162. Aluna B: Não conseguimos identificar.
 163. Aluna A: Ah, não foi possível identificar.
 164. Aluna C: [esforçando-se para copiar e acompanhar as duas outras companheiras do grupo] Folhas....Flores [sussurando]
 165. Aluna B: Frutos globosos. Globosos?
 166. Aluna C: Isso aí é da foto né?
 167. Aluna B: humhum.
 168. Aluna B: Flores não foi possível identificar em nenhuma, né?
 169. [silêncio por mais de dois minutos]
 170. Aluna C: Não vai caber!
 171. Aluna B: Cabe...
 172. Aluna B: Cadê o três? Quem tá com o três? Cadê a foto do três? Deixa eu ver.
 173. Aluna C: O que você botou?
 174. Aluna B: Calma né Paulinha! O que você botou?
 175. Aluna C: Nossa vocês já estão na três, eu tô na dois ainda [risos]
 176. Aluna A: Essa daqui. Wallace cadê a dois?
 177. Aluna B: Cadê frutas?
 178. Aluna A: Frutas? Aqui. Frutos são...[inaudível]
 179. Aluna C: Eles falam da plantinha na dois?
 180. Aluna A: Da flor?
 181. Aluna B: Não, da flor não.
 182. [sussuros inaudíveis entre as integrantes do grupo]
 183. Aluna B: Você tá na três, né?
 184. Aluna C: Essa é da foto né?

[mais sussuros entre as integrantes do grupo]

185. Aluna B: Não foi possível identificar.
 186. Aluna C: Quem tá com a foto?
 187. Aluna B: Nós!
 188. Aluna A: Empresta a foto, alguém?

[mais sussuros entre as integrantes do grupo]

189. Aluna B: Eu tô resumindo.
 190. Aluna A: Não cabe.
 191. Aluna C: Essa parte tem que colocar, não tem como resumir.

Registro Pessoal: aqui nos parece que cada uma pegou uma imagem - foto ou desenho da palmeira - e transcrevia as informações do verso dos cartões; isso porque ficaram bons minutos ou reclamando que não caberia no espaço da folha ou que estavam resumindo pra caber.

192. Aluna B: Nossa aqui não tá falando nem do fruto.
 193. Aluna C: Não é possível identificar.
 194. Aluna B: Até agora a gente não identificou nenhuma flor, né?
 195. Aluna C: Tô com sono!

196. Aluna B: Nossa olha! São duas folhas [referindo-se às duas folhas da atividade proposta].
197. Aluna A: Menitira!
198. Aluna B: É eu percebi agora...é que foi colado com cola bastão. Ai mano, vamo...quem tá com o quatro?
199. Aluna A: Tá aqui.
200. Aluna B: Calma. As folhas são muito espalhadas.

[sussurros entre elas]

201. Aluna A: Agora a gravação não vai pegar nada.
202. Aluna B: Affi, eu não vou ficar escrevendo a mesma coisa nelas, né...
203. Aluna C: Essa tabelinha poderia ser um pouquinho só maior, né?
204. Aluna B: Dois metros de altura é uma altura alta?
205. Aluna A: Nossa é bem alta! O que você acha?
206. Aluna B: Sabe o que é uma árvore alta ou uma árvore baixa?
207. Aluna A: Deixa ver se eu estivesse aí! [risos]. Seria alta, né?
208. Aluna A: E essa aí Gabizinha (aluna C), é alta ou baixa?
209. Aluna C (Gabizinha): É baixa.
210. Aluna A: Vou botar baixa.
211. Aluna C (Gabizinha): Eu acho baixa.
212. Aluna A: Se a Gabriela falou que é baixa, então é baixa, eu acho que é verdade [risos].
213. Aluna B: Pode ficar com a foto, vou ficar com o desenho. O que que é coligadas?
214. Aluna A: Dois indivíduos que nascem juntos, já achei!
215. Aluna A: Pera...30 pés é igual a 30 centímetros? Mentira, não é isso não!
216. Aluna B: Olha lê aqui...leia as notas de rodapé.
217. Aluna A: Quatro polegadas, uma polegada é 2,7. Olha eu acho que está certo.
218. Aluna A: Não eu tô falando assim, 30 pés é 30 centímetros?
219. Aluna B: Acho que sim, eu não sei...
220. Aluna A: Folhas pinadas...
221. Aluna B: Espádices. O que que é espádices?
222. Aluna A: Espádices...
223. P [de longe explica]: É essa coisinha que cobre o cacho de frutos.
224. Aluna B: O que?
225. Aluna A: Esses negócios que é tipo assim.
226. Aluna B: Não vamo falar sobre o fruto, né?
227. Aluna C: Frutos irregularmente...
228. Aluna B: [sussurrando] pinadas. Folhas mortas, pinadas.
229. Aluna C: O que é pinadas?
230. Aluna B: É separada, cadê deixa ver...
231. Aluna C: Nossa...
232. Aluna B: Ai eu tô cansada!
233. Aluna C: Não termina...
234. Aluna A: Quem tá com o cindo?
235. Aluna B: Ai Paulinha, você tinha que esperar a gente!
236. Aluna C: Você está no cinco? Eu estou no quatro...[risos]
237. Aluna C: Ai deve tá escrevendo muito mal...tô cansada.
238. Aluna B: Eu também, tô cansada. Meu deus gente....
239. Aluna C: Tô com sono...
240. Aluna B: Minha letra tá ficando horrível. Olha aqui tem folha, flores...
241. Aluna A: Sério?
242. Aluna B: Sério!
243. Aluna B: Bom aqui não!
244. Aluna A: Eu não tô colocando as medidas.

245. Aluna B: Eu também não...
246. Aluna C: Eu coloquei em algumas, em outras não.
247. Aluna C: Eu não aguento mais escrever...
248. Aluna B: Pecíolos...frutos, flores sem, com flores, sem flores.
249. Aluna A: Ahh, apareceu!
250. Aluna B: O que que é brácteas?
251. Aluna A: Eu não sei. Professora o que que é brácteas?
252. P: [inaudível]
253. Aluna B: Quem tá com o desenho? Nossa você já fez todos os desenhos? Paola espera a gente!
254. Aluna B: Você tá muito fominha! [risos]
255. Aluna A: Vocês não sabem o que [inaudível]
256. Aluna C: Foto. Pronto acabei...Flores não tem em nenhum, né? Todos tem flor?
257. Aluna B: Alguns tem...nem me fala.
258. Aluna C: Eu tô com tanta dor de cabeça...
259. Aluna B: Paulinha é muito rápida!
260. Aluna C: Vocês duas são muito rápidas!
261. Aluna B: Eu não sou rápida, eu tô até agora na quatro!
262. P: quem perguntou sobre espádice?
263. Aluna A: Ah, eu não sei. Acho que foi na quatro, em algum lugar.
264. Aluna A: Aqui ó, isso aqui...
265. P: Não é!
266. Alunas: Não...
267. P: É que foi eu que falei né? Eu chamei a bráctea de espádice. A gente colocou a bráctea como aquela estrutura protetora que protege o cacho de frutos. E espádice é o conjunto de folhas.
268. Aluna B: Como assim?
269. P: Quando ela tá nascendo ela é toda enroladinha, esse conjunto todo a gente chama de espádice. Aí depois ela se abre. Essa aqui não abriu ainda. Olha você vê que ela tá comprimidinha.
270. Aluna B: Ahhh.
271. P: Esse termo espádice tá relacionado com espada, porque ela tá toda enroladinha ainda não abriu ainda.
272. Aluna B: Ah, eu não sabia que isso existia. [risos]. Obrigada.
273. P: Então na verdade a bráctea eu tinha falado errado. Aí na hora que você me perguntou da bráctea, na hora eu lembrei da mesma coisa, alguma das duas está errada.
274. Aluna C: O que que é pecíolo mesmo?
275. Aluna A: Pecíolo é...
276. Aluna B: Acabou a aula, ai...ainda bem.
277. Aluna C: Vocês estão na seis?
278. Aluna B: Você já tá na seis Paola?
279. Aluna B: A gente vai terminar amanhã, professora?
280. P: Então, nós vamos conversar pra ver o que faremos...

Registro Pessoal: A professora dá o comando de parada da atividade porque bateu o sinal de término de aula/ as alunas organizam as imagens para entregar, mas antes brincam um pouco:

281. Aluna B: Eu acho que não devia terminar, a gente já sabe como que faz.
282. Aluna A: Eu acho que devo terminar todas, sim...[risos]
283. Aluna B: Ah, P.... vai te catar [risos].

Dia: 06/05/2013 (segunda-feira)

SD 3: Apresentação das palmeiras descritas por Wallace

Atividade de comparação imagens (fotos e desenhos das palmeiras)

Turma: 2II (Parte 1)

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora Maísa inicia a apresentação da atividade com essa turma de uma forma mais “cuidadosa”. Ela detalha mais o que deverão fazer com aquela atividade. Ela mesma separa os trios. Isso me chamou a atenção. Na turma do 2I, ela permitiu que os próprios alunos se organizassem. Com essa turma ela toma o comando na distribuição dos alunos. Os alunos se submetem à separação feita pela professora, me dando a impressão que essa prática, com essa turma, é corriqueira. A professora inicia a aula comentando a aula passada (saída a campo) e o que pretende com a aula de hoje.
1	Professora	2I	Na aula passada vocês tiveram como objetivo conhecer o trabalho de, saber como os naturalistas trabalham e observar um indivíduo de palmeiras que eu já tinha adiantado pra vocês que vocês vão começar a trabalhar com os desenhos do Wallace, certo? Então a partir do que vocês observaram lá é mais fácil enxergar uma palmeira a partir do desenho do Wallace, né? Vocês vão trabalhar hoje, dá um kit pra mim Rosa, seguinte...Eu também já tinha adiantado pra vocês que a gente vai trabalhar com palmeiras não com o objetivo de vocês serem experts em palmeiras. Nós poderíamos ter escolhido outro grupo de ser vivo pra fazer o mesmo tipo de trabalho, tá. É mas como a Rosa conhecia essa material do Wallace e a gente achou que era muito rico pra sala de aula, então a gente escolheu o grupo como palmeira. É então é importante que vocês entendam que "as aulas de biologia a gente tá estudando as palmeiras" - não vocês não estão estudando palmeiras - vocês estão estudando relação evolutiva entre as espécies, vocês estão estudando classificação dos seres vivos, usando as palmeiras pra isso, tá? Então, o seguinte vocês vão trabalhar em grupos que eu vou definir, tá? E vocês receber um kit com uma sequência de fotos de palmeiras e uma sequência de desenhos de palmeiras, esses são os desenhos originais do Wallace. Aqui vocês vão receber treze fotos, treze desenhos, eles têm um numerozinho aqui do lado. Vocês vão encontrar, procurar foto correspondente a esse número que tá aqui e vão fazer comparações. O que que eu olho se desenhou e que o Lorenzi, que é um fotógrafo biólogo que publica muitos livros de plantas do Brasil; o que que ele fotografou, o que que ele registrou e o que que o Wallace registrou... Um na forma fotografia, o outro na forma de desenho. Vocês, então em trios, vão analisar essas imagens e preencher essa tabela comparativa pra cada espécie de palmeira. Então vocês não tem o nome da espécie aqui mas tem um número, tá? E é esse número correspondente aqui. Então olha só a tarefa...	[professora faz leitura do texto do enunciado da atividade]
2	Professora	2I	...nessa atividade vocês irão comparar as palmeiras desenhadas por Wallace com as fotos atuais dessas mesmas palmeiras publicadas por Henri Lorenzi em diversos livros sobre a flora do Brasil, sobre a flora brasileira. Completa a tabela indicando a ocorrência de semelhança ou não percebida entre as imagens, observando a estrutura do caule, folhas, frutos se presentes e flores, se presentes, tá? Pessoal, é, atrás tem informações sobre essa espécie também, escritas. O objetivo não é ficar descrevendo ou copiar o que tá aqui atrás com uma letra minúscula pra caber no quadradinho. Não é esse o objetivo, tá?! O objetivo é fazer comparação. Quando a gente faz comparação, que tipo de conectivos, palavras aparecem?	
3	Aluna (não identificada)	2I	Tenho/ não tenho...	
4	Professora	2I	Ter ou não ter, você está fazendo uma descrição...	
5	Aluno (não identificado)	2I	Aluno: Mais/menos.	
6	Professora	2I	A mais...tem a mais/tem a menos o que mais?	
7	Aluno (não identificado)	2I	Aluno: não ter.	

8	Professora	2I	Não ter é uma descrição também...parece/não parece; é maior que/ é menor que; mais fina/é mais grosso; esses termos, essas palavras devem aparecer na comparação. Tem apenas um/tem mais que um...tudo bem? Tá! Então, trios...de trabalho.	
9	Aluna (não identificada)	2I	Aluna: A gente escolhe?	
10	Professora	2I	Não eu que vou escolher. Eu vou escolher porque o trabalho não tá tranquilo...	A professora inicia a escolha dos trios; quando termina a separação, os alunos se organizam. Não demoram em se organizarem.

Grupo 1 (três garotas muito animadas). Identificadas como: Aluna A, Aluna B e Aluna C.

Registro Pessoal: As alunas desse grupo, de pronto, aceitam o gravador.

1. Aluna A: Oi! [para o gravador] [risos, muitos risos]
2. Aluna B: Ai, mano você quer uma lapiseira?
3. Aluna A: Quero, depois eu arrumo isso...
4. Aluna C: Acho que tá preso, o grafite aí dentro!
5. Aluna A: Cadê o grafite?
6. Aluna C: Não vai passar.
7. Aluna A: Ai mano, alguém tem lápis aí?
8. Aluna A: Ai não e seu eu errar!
9. Aluna B: Mas já tá feito!
10. Aluna A: Ai que bosta! Ai mano que bosta...eu falando que bosta maior alto.

Registro Pessoal: [risos] [alguns minutos até resolverem o problema da lapiseira]

11. Aluna B: O caule sai da mesma, é tipo, com essa finura, né, o caule? São semelhantes, né? Mesma finura, mesmos detalhes.
12. Aluna C: Mesma finura...esse aqui ó, é uma sementinha?
13. Aluna B: É...a gente escreve o que?
14. Aluna A: Desenho do Wallace...
15. Aluna C: Qual que é o do Wallace?
16. Aluna B: Desenho, esse aqui ó...professora? É assim que é para fazer?
17. P: Sim.
18. Aluna B: Que bom. Mesma finura, tananan...
19. Aluna A: Maior destaque mas a finura é a mesma, porque aqui não dá destaqu pro caule...
20. Aluna B: Maior destaque pro caule, desenho.
21. Aluna A: Tá mais destacado no...
22. Aluna C: Agora empacou...não dá!
23. Aluna B: Vai ter que comprar outra. [risos]
24. Aluna A: Menor destaque, tem a mesma finura...
25. Aluna A: Folhas, na foto, menos folhas.
26. Aluna B: Folhas do mesmo tamanho, mas tem menos né?
27. Aluna A: Tipo, a estrutura, tipo, isso aqui, o jeito do desenho da folha tá igual, desenhou bem a folha só que...
28. Aluna B: Aqui tem bem mais.
29. Aluna A: Só que ele dá bem mais destaque pra folha aqui né? Não, não é isso. Aqui ele também dá bastante destaque.
30. Aluna B: Mas não tem tanto folhas, menos folhas...mais folhas
31. Aluna A: Vamos ver se a gente ajeita. Primeiro estrutura, se tem a mesma estrutura.
32. Aluna B: hanhan. Folhas não.
33. Aluna A: Professora veja se é mais ou menos isso que tem pra fazer?
34. P: Está mais destacado, tem a mesma finura [faz a leitura daquilo que as alunas escreveram].
35. Aluna A: Então, olha ele não dá destaque por caule, enm aparece direito...
36. P: Por que não?

37. Aluna A: Não era isso que ele tava querendo....
 38. P: Tem muita folha. Não! Não tem muita folha
 39. Aluna A: Não era que isso que tava querendo destacar, não é...
 40. P: É, mas como que ele faz destaque do caule.
 41. Aluna B: Ele colocou uma palmeira...
 42. P: E aqui são várias palmeiras!
 43. Alunas: Ahhhh.
 44. P: Não são várias folhas. Não é uma palmeira com folhas em tudo quanto é quanto.
 45. Aluna B: Ahhh! Então aqui tá errado, se colocar mais folhas...
 46. P: É...
 47. Aluna B: Mais folhas na foto.
 48. P: Mais folhas na foto, porque você tem mais árvores e aqui você tem folhas...como você tem palmeiras de vários tamanhos...
 49. Aluna C: Aí parece que...
 50. P: Parece que tem folha da copa até chão...de cima em baixo.
 51. Aluna A: Mas é certo falar isso aí mesmo, que está mais destacado?
 52. P: Sim, ele destacou, está mais destacado porque ele desenhou uma palmeira.
 53. Aluna B: A gente pode colocar que as folhas estão destacada na foto.
 54. P: Isso, isso...exatamente! e vocês sabem qual é que essa palmeira? Não tem nome...
 55. Alunas: Como assim?
 56. P: Vocês conhecem esse fruto?
 57. Alunas: Não...foi aquele que a gente viu?
 58. P: Não...
 59. Aluna A: É...como que é o nome daquela frutinha?! Açaf!
 60. P: É!
 61. Aluna A: Eu pensava que era a outra...
 62. Aluna B: Menos destaque nas folhas porém na mesma estrutura...a folha é a mesma.

Importante: Problemas no áudio do gravador. Impossível transcrição.

Dia: 07/05/2013 (terça-feira)

SD 3: Apresentação das palmeiras descritas por Wallace

Término da atividade sobre comparação imagens (fotos e desenhos das palmeiras)

Turma: 2I (Parte 2)

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora Maíra inicia a aula da turma passando os conceitos dos alunos no primeiro trimestre – os alunos estão bastante apreensivos com os resultados que a professora começa a passar; após alguns minutos nesse processo a aula da sequência em si inicia propriamente.
1	Professora	2I	Então olha só, ontem vocês estava trabalhando com esse material e a fotos do Wallace, quer dizer, os desenhos do Wallace e as fotos do Lorenzi de treze palmeiras diferentes. E a gente percebeu que a atividade, que vocês se prenderam bastante nas características anatômicas das palmeiras, ficaram preocupados com os nomes técnicos de algumas delas e a gente super importante, válido, achamos que trabalharam super bem, mas também avaliamos que não faz sentido ficar fazendo a mesma coisa pra treze palmeiras, tá e que iria ficar monótono e na verdade, a qualidade que vocês conseguiram produzir muitos registros nas três quatro palmeiras, ela repetir, sabe, começa a ficar igual e a nossa intenção é que vocês observem as treze. Então o que que a gente decidiu, conversamos eu a Rosa, vamos mudar a dinâmica daqui pra frente, mas o interessante é que a gente	

			vai terminar. Então hoje, o que que vocês vão fazer. Pegar a atividade, e "já fiz até a quatro", vocês vão lá na cinco, vão compara as duas imagens e vão trabalhar só com xiszinho. Vai ser assim, a partir de agora: olhando as duas imagens, com a relação ao caule, onde tem mais, onde que o caule está em mais destaque, onde que aparece mais características do caule? É no desenho do Wallace? Então vocês vão fazer um xiszinho no Wallace.	
2	Aluno A (JP)	2I	Aonde tem mais característica?	
3	Professora	2I	Aonde você acha que tá destaque o caule...na foto ou no desenho. Aí depois, folha. Onde você acha que tá em destaque as folhas ou onde que dá pra ver melhor as características dessas folhas, na foto ou no desenho? Aí você faz um xiszinho, tá? É pra acelerar bastante o processo, mas ao mesmo tempo permitir que vocês façam a comparação entre os dois, tá? E, ainda em grupo, vocês vão preencher aqui três questões referente a essa comparação. Então assim, no máximo dez minutos pra essas comparações e aí dez minutos, quinze minutos pra essas questões, tá bom?	
4	Aluno A (JP)	2I	Pode juntar?	
5	Professora	2I	Pode juntar. Quem não estava aqui presente vai formar trios novos e vão fazer a mesma dinâmica desde o início, tá?	
6	Aluno (não identificado)	2I	A gente tinha acabado ontem, vamos pras questões, né?	
7	Aluno (não identificado)	2I	Pode apagar o que fizemos?	
8	Professora	2I	Não é para apagar pelo amor de Wallace [risos]. Não é pra apagar nada, mudou a dinâmica...	
9	Aluno A (JP)	2I	Deixa como tá, então...	
10	Professora	2I	Deixa como está, o que está feito deixa...	Os alunos formam novamente os grupos de trabalho para a nova proposta da atividade do dia anterior.

Grupo 2anoI [3 alunos:1 garota, dois garotos; um deles, o Aluno B, destaca-se como “líder”] Gravador Maisa

1. Aluna A: E aí, acho que ela tá gravando nosso desenvolvimento...

Registro Pessoal: Os alunos conversam entre si sobre as aulas que terão no período. Não parecem muito interessados em começar a atividade.

2. Aluno B [líder]: Vê essa folha aqui...Onde estão as folhas? Onde estão os frutos?
3. Aluna C: Não dá pra saber se é verde? Não é foto!
4. Aluno B: Será? Fruto...professora?

Registro Pessoal: O aluno pede ajuda à professora. Não espera pelos colegas de grupo.

5. Aluno B [aos amigos do grupo]: Olha, o caule e a folha. Sempre vai ser assim a copa. Caule, folha, fruto, sempre vai estar mais detalhado. Olha a diferença!
6. Aluna A: É, realmente.
7. P: Oi! Folha, por exemplo, eu não vejo diferença.
8. Aluna A: E esses detalhes?
9. P: Aqui quando mostra o detalhe, não mostra a folha inteira!
10. Aluno B: Sim, mas não é pra escolher uma?
11. P: Não você pode marcar, como no caso dessa folha, as duas.
12. Aluno B: Ah, entendi.
13. P: Por exemplo, fruto...
14. Aluno B: Aqui sim. Aqui não! Aqui não está mostrando fruto.
15. P: Tá. Mas está bem pequenino, né?! Agora caule?
16. Alunos A e B: Caule acho igual.
17. P: Aqui ele tá próximo, mas não tem ele inteiro. Talvez mostre um pouco de espinho. Mas aqui também mostra. Por exemplo, anéis de crescimento a gente consegue ver aqui e não consegue ver aqui...
18. Aluno B: Ana acho que eu vou começar a te ouvir [risos].

19. Aluno C: E o fruto? O fruto não?
20. Aluna A: Sete...caule, folha...
21. Aluno B: Acho que caule está bem mais detalhado aqui.
22. Aluna A: Acho que aqui tá. Aqui dá pra perceber que não é liso, né. Mas aqui a gente tem a impressão que é liso.
23. Aluno B: Esse aqui tá bem mais próximo, bem mais nítido. Não dá pra saber, tipo, tá na mata ainda. Ah, vou colocar só isso... Folha! Acho que na folha...o desenho do Wallace.
24. Aluna A: É, o desenho tá mais nítido.
25. Aluno C: O fruto...aqui né?
26. Aluna A: Mano, os frutos, nas fotos ganham!
27. Alunos B e C: É!
28. Aluno B: Olha qual é a diferença? Aqui é o fruto, e aqui é o fruto dentro, aberto. Mais próximo.
29. Aluno C: Folhas...nos dois?
30. Aluna A: A folha nos dois estão...hummm...caule, folha.
31. Aluno B: Folha. Nos dois também, né? Fruto?
32. Aluna A: Fruto. A foto.
33. Aluno B: Isso aqui seria o quê? O mato caído né? Caule? Os dois, né?
34. Aluna A: Nos dois. Folhas...acho que desenho. O desenho tá bem mais próximo.
35. Aluno B: Fruto?
36. Aluno C: E flores? Não tem nenhum que tem flores?
37. Alunos A e B: Não!
38. Aluno C: Tem certeza?
39. Aluna A: Sim! Não aparece no desenho...Deve até ter flor...
40. Aluno B: Você sabe, né. Você já teve essa aula...
41. Aluna A: Não tive, mas na foto aparece e eu nunca vi uma palmeira com flor, então...
42. Aluno C: E caule?
43. Aluna A: Os dois?
44. Aluno B: Os dois, sim.
45. Aluna A: Eu acho que o desenho está mais nítido.
46. Aluno B: Fruto aqui...
47. Aluno C: Tiraram de noite a foto, mano!
48. Aluna A: Deixa eu ver isso... Caule...no desenho.
49. Aluno B: Mas aqui mostra o caule melhor. Só não mostra por completo.
50. Aluna A: Verdade. Então, os dois. A folha...na...
51. Aluno B: Nos dois, né?
52. Aluno C: A folha tá mais [inaudível].
53. Aluno B: E esse coco no meio do nada!
54. Aluna A: Onde? [risos]
55. Aluno B: Tá, o fruto na...
56. Aluna A: Fruto...
57. Aluno B: Olha cara. Ele desenhava muito, olha isso...
58. Aluna A: Caule, dá pra ver bem melhor no desenho.
59. Aluno B: É! folha? Nos dois. Fruto...caule...os dois.
60. Aluno C: Vai, agora as questões né?
61. Aluno B [lê para o grupo a questão 1]: Em quais espécies há maior semelhança, Wallace ou Lorenzi?
62. Aluno C: Eu acho que tem colocar os números.
63. Aluno B: Acho que as doze, não é? Só uma não é semelhante...
64. Aluna A: eu acho que tá mais...
65. Aluno C: Eu acho que tem que ler aqui também, né?
66. Aluno B: Verdade.
67. Aluno B: Vou colocar só a doze vai [parece que o aluno cansou de pensar].
68. Aluna A: E essa aqui de cima? Será que não tem?
69. Aluno B: É, então...olha a 1. Tem vários tipos de caule e aqui só tem dois. O caule é mais grosso, aqui é mais fino. [Aluno B, ditando a resposta ao grupo]: Há semelhança, porém o caule é um pouco mais curvado, mas o outro é menos curvado. As do desenho estavam com menos caule.

70. Aluna A: Eu acho que na 3.
71. Aluno B: É, também acho que na 3...Então a três e a doze.

Registro Pessoal: [Todos concordam].

72. Aluno C: Mas tem que colocar o nome da espécie, não é?
73. Aluno B: Não. Colocar o número só. Presta atenção! [risos]
74. Aluno B [lê a questão ao grupo]: Quais as diferenças notadas?
75. Aluna A: Do caule. Porque das folhas às vezes não conseguia ver grande diferença.
76. Aluno B: As do caule, né? Dos frutos e do caule, né?
77. Aluno B [novamente lê outra questão ao grupo]: Como podem explicar essa discrepância?

Registro Pessoal: [O aluno B vira para professora e pergunta se discrepância são diferenças. Resposta da professora inaudível].

78. Aluna A: Discrepâncias são diferenças?
79. Aluno B: Sim!
80. Aluna A: Diferenças entre as palmeiras...
81. Aluno B: Como elas mudaram?
82. Aluna A: Tempo de desenvolvimento das palmeiras...
83. Aluno B: Entre as fotos e as imagens, né?
84. Aluna A: É! É que o "cara" foi pra lá, com carvão, lápis... Desenhar isso aqui, do nada viu!
85. Aluna A [ditando resposta ao grupo]: Pelo intervalo de tempo em que foram feitas. Pelo tempo de desenvolvimento das espécies e pela tecnologia.

Registro Pessoal: [Nesse momento a professora avisa que todos os grupos têm mais 10 minutos para terminarem a atividade].

86. Aluno B: Como sabe que é a tecnologia? Por hoje tirar uma foto e antes um desenho?

Registro Pessoal: [Esse aluno quer confirmar seu entendimento da resposta ditada pela Aluna A]

87. Aluna A: É! Isso aqui é uma máquina [provavelmente apontando para a foto]. Aqui ele só usou o olho e desenhou! Isso aqui ele só apertou uma m.... de um botão! [risos]
88. Aluno B: Entendi...

Registro Pessoal: [Os alunos ficam mais à vontade, conversam sobre outros assuntos enquanto esperam o comando da professora].

Grupo 2ano I [3 alunas] Gravador 1

Registro Pessoal: [Alunas começam a atividade a partir do ponto que encerraram na aula passada]

1. Aluna A: E a oito?
2. Aluna B: Oito não, sete!
3. Aluna A: E qual que é a outra?
4. Alunas B e C: Folhas!
5. Aluna B: Ah, as folhas...nas duas estão...
6. Aluna A: Acho que as duas.
7. Aluna C: Ah, eu prefiro essa folha. [risos]. Essa aqui dá pra ver que é a folha é assim ó!
8. Alunas A e B: É mesmo!
9. Aluna A: Como tá no Wallace?
10. Aluna B: Legal.
11. Aluna A: Qual que é o próximo?
12. Aluna C: Frutos?
13. Aluna A: Fruto é isso aqui, não é?

Registro Pessoal: [As alunas não reconhecem os frutos quando se apresentam nas fotos].

14. Aluna B: È, vai...
15. Aluna A: então tá mais detalhado onde?
16. Aluna C: Acho que esse aqui também tá!
17. Aluna A: Dá pra comparar bastante, né.
18. Aluna B: Frutos e formas.
19. Aluna C: O desenho tá bem melhor que a foto, né?
20. Aluna A: Pode ir pegando até a ... [inaudível]

Registro Pessoal: [As alunas dispersam um pouco em conversas sobre dia-a-dia juvenil rsrs] [Retomam a atividade!]

21. Aluna: Ai gente vamos fazer a oito!
22. Aluna B: Essa aqui é a oito!
23. Aluna C: Melhor o desenho.
24. Aluna B: Agora folha.
25. Aluna B: Folhas, esse...
26. Aluna C: O caule, frutos...
27. Alunas B e C: Não tem nenhum dos dois os frutos. É esse!
28. Aluna C: Mas onde está o fruto? Essa foto vale?
29. Aluna B: Sim...
30. Aluna C: Então se essa foto vale, os outros também valem!
31. Aluna A: Eu acho que a principal é essa, mas todas valem.

Registro Pessoal: [Sinceramente não entendi a conversa das alunas sobre o que vale ou que não vale!!].

32. Aluna A: Então tá legal. Vamos colocar as fotos do Lorenzi.
33. Aluna C: Fotos então. É na foto, né?
34. Aluna C: De xisinho é bem mais fácil, né?

Registro Pessoal: [As alunas parecem concordar com a mudança de estratégia no preenchimento da tabela. Legal!]

35. Aluna B: É sim! O caule eu já peguei.
36. Aluna C: Qual que é o próximo? Frutos. Bom, frutos a gente é obrigada a marcar fotos. Aqui [provavelmente apontando para os desenhos] não tem frutos.
37. Aluna B: Dez!
38. Aluna A: Folhas. Qual?
39. Aluna C: Eu acho...essa!
40. Aluna B: Também.
41. Aluna A: Você vê melhor...sei lá...aqui dá pra ver como que é! Vai, dez.
42. Aluna B: Eu acho caule, essa!
43. Aluna A: Caule vai ser sempre essa!
44. Aluna C: A foto? Vai ser a foto?
45. Aluna B: Sim. Até porque essa daqui tem uma árvore na frente.
46. Aluna A: A impressão que essa árvore dá é que ela tá voando. [risos]
47. Aluna B: Vai...folhas, essa também!
48. Aluna C: Ah, mas essa aqui tá boa, ó!
49. Alunas A e B [discordam simultaneamente]: Eu acho que não...
50. Aluna B: Essa eu acho que está mais destacado! Mas essa daqui está melhor...
51. Aluna A: Tá melhor.
52. Aluna C: Ai, não sei...
53. Aluna A: Eu vou marcar essa! Vou votar na do Wallace... Porque olha aqui, tá tudo amontoado. E aqui você vê...

54. Aluna B: Mas essa aqui está mais destacada...

Registro Pessoal: [As alunas ficam certo tempo - alguns minutos - discutindo seus pontos de vista]

- 55. Aluna B: Vamos pros frutos...Frutos é esse!
- 56. Alunas A e C: É!
- 57. Aluna B: Calma, a gente parou na dez! Vamos...
- 58. Aluna C: Onze é esse aqui ó!
- 59. Aluna B: Cadê a onze desse?
- 60. Aluna C: Esse aqui ó...
- 61. Aluna B: Acho que esse aqui tá mais perto, mais destacado.
- 62. Aluna A: É! Acho que esse tá mais sim.
- 63. Aluna C: Esse aqui dá pra ver mais. Porque aqui tá meio longinho [risos]
- 64. Aluna A: Folhas! Folhas essa...qual que você acha?
- 65. Alunas B e C: Folhas essa mesma.
- 66. Aluna B: Essa!
- 67. Aluna C: Frutos?
- 68. Alunas A e B: Essa aqui...Acho que essa.
- 69. Aluna C: Mas essa aqui também dá prá ver! Mas, tanto faz..
- 70. Aluna B: Agora a doze. Olha que bonitinha! [risos]
- 71. Aluna A: Essa aqui do desenho, tá ligada?

Registro Pessoal: [Alunas B e C concordam simultaneamente]

- 72. Aluna B: Caule...
- 73. Aluna A: Acho que caule essa aqui!
- 74. Aluna B: É!
- 75. Aluna B: Folhas...eu acho esse!
- 76. Aluna C: Eu acho esse! Tá bem bonito esse.
- 77. Aluna B: Frutos...vou escolher esse.
- 78. Aluna A: É!
- 79. Aluna B: Treze...
- 80. Aluna C [eufórica]: A últimaaa!
- 81. Aluna B: Caule, esse.
- 82. Aluna C: É! Dá pra ver direitinho como que é.
- 83. Aluna A: Folha?
- 84. Aluna C: Folha?
- 85. Aluna B: Ah...é essa! É essa!
- 86. Aluna A: Fruto?
- 87. Aluna C: Essa daqui dá pra ver também...Essa aqui tem na foto...essa não tem. Aqui parece florzinha...Será que é florzinha?
- 88. Aluna B: Deixa eu ver...É isso aqui...
- 89. Aluna C: Então tem flor?
- 90. Aluna B: Aqui tem flores e esses são os frutos...
- 91. Aluna A: É porque as flores não são tão bonitinhas, com pétalas...
- 92. Aluna C: Aquelas florzinhas que você desenha assim ó...[risos]
- 93. Aluna A: E os frutos, gente?
- 94. Aluna B: Então, a flor, ela é amarela e o fruto é vermelho.
- 95. Aluna C: Então, na foto dá pra ver...
- 96. Aluna A: Ah, então na foto dá pra ver melhor, né?
- 97. Aluna B: As "flor" e o fruto né?
- 98. Aluna C: Não! Dá pra ver melhor a flor e o desenho do fruto!
- 99. Aluna A: Então coloca o Wallace...

100. Aluna C: Mas bolinha é fruto!
101. Aluna B: A treze tem flores?
102. Aluna C: Tem! É o "negocinho" amarelo...
103. Aluna A: Então vamos lá...Em qual das espécies há mais semelhanças entre Wallace e Lorenzi?
104. Aluna C: A um não aparece...
105. Aluna B: Essa parece...
106. Aluna A: Sei, sei...

Registro Pessoal: [As alunas discutem sobre quais (fotos/desenhos) apresentam semelhanças entre si, organizam a atividade separando as que consideram semelhantes das que não consideram semelhantes. Argumentam muito sobre a separação, até entrarem em concordância].

107. Aluna B: Quase nenhuma parece!
108. Aluna C: Tem sim as que parecem...

Registro Pessoal: [Por fim decidem que as espécies 3, 5, 7, 10 e 11 são as mais semelhantes entre os desenhos de Wallace e as fotos de Lorenzi].

109. Aluna C: Próxima pergunta? Ah, na folha e tamanho...
110. Aluna A: Como você explica essa discrepância? [realizando a leitura da questão para o grupo].
111. Aluna B: O que a gente pode dizer?
112. Aluna C: Como assim? Não entendi! [Aluna B repete a pergunta]
113. Aluna C: O que que é discrepância?

Registro Pessoal: [Alunas não reconhecem o termo]

114. Aluna A: Acho que tá falando dessas diferenças...
115. Aluna C: Não sei...Ele não escreveu as folhinhas todas...Pra quê?
116. Aluna A: A gente pode explicar pelo fato do local não ser idêntico...pressa...
117. Aluna B: Ele pegou detalhes que interessavam pra ele...não pegou todas as folhas de todas as palmeiras...
118. Aluna C: Ele pegava algumas folhinhas só pra ver como que era...
119. Aluna A: Ele pegou o tronco maior só pra destacar mais...não dava pra fazer um desenho tão cheio de detalhes...
120. Aluna B: Claro que dá!
121. Aluna A: Ele só pegou pra estudar...
122. Aluna B: Então, se ele pegou só pra estudar, ele tinha que pegar todas as características da árvore...

Registro Pessoal: [As alunas A e B permanecem na discussão sobre o detalhamento de Wallace em seus desenhos por alguns minutos]

123. Aluna B: Ele colocou até as medidas!
124. Aluna A: Ele colocou?
125. Aluna C: Sim, ele colocou, tá atrás...
126. Aluna A: Ah...
127. Aluna A: Ele resumiu o que viu...
128. Aluna C: Ele não precisava de tanta folha assim pra saber como que era a árvore...
129. Aluna A: Só que a gente tem que pensar que era uma natureza mais tropical, né? A Floresta Amazônica era uma floresta que ninguém mexeu até hoje...

Registro Pessoal: [Desconhecimento pleno da devastação de nossas florestas! Fiquei surpresa].

130. Aluna B: Olha, eu acho que mexeram sim!...
131. Aluna A: Mexeram na Floresta Amazônica, obviamente! Mas a parte que ele foi ali, muita coisa não mexeu...
132. Aluna C: Acho que a gente podia dizer que foi a mudança de local.
133. Aluna B: Como assim?
134. Aluna C: A gente não sabe onde o cara tirou a foto!
135. Aluna A: Então, se o Wallace foi na Amazônia, não sei aonde...Essa palmeira aqui. Essa mesma palmeira pode ser diferente em um outro local. Isso pode influenciar nessas diferenças das espécies.

136. Aluna C: Só as espécies que são iguais, não pegou a mesma árvore que o outro desenhou?

137. Aluna A: Ah, eu não sei. [risos]

138. Aluna A: Tá bom, vamos continuar, depois a gente vê! a gente pode colocar aqui o local, a região, a mudança do clima de quando ele foi pra lá e o processo de evolução das espécies!

Registro Pessoal: [Alunas B e C dispersam em conversas diversas, somente a aluna A continua a atividade até o final]

Registro Pessoal: [Correção das questões finais da atividade da comparação pela professora Maíra]

1. P: Bom pessoal, vira aqui pra mim...

2. Aluno JP: Mais dois minutos, sério, mais dois minutos! É só dois minutos ou um minuto e meio se quiser [risos].

Registro Pessoal: [Após aproximadamente os dois minutos pedidos pelo aluno JP, a professora inicia a dinâmica de correção da atividade]

3. P: Várias palavras novas entraram no vocabulário de vocês...

4. Aluno JP [imediatamente]: Brácteas, pecíolo!

5. P: Isso! Bráctes, pecíolos, espádice, discrepância, né?!

6. Aluno JP: Caule anelado...

7. P: Vários termos técnicos e também palavras que podem ser usadas no nosso dia-a-dia. Por exemplo, discrepância. Então, vamos...Em quais espécies há mais semelhanças entre as ilustrações de Wallace e as fotos de Lorenzi...[professora procura entre os grupos os primeiros que levantam a mão para participar]. Aqui no grupo da Giovana. Qual que vocês acharam eram mais parecidas com os desenhos?

8. Grupo da Giovana: A 3, a 5, a 6, a 7, a 9...

9. P: Vocês acharam a maior parte das telas, dos desenhos e imagens são parecidas. Tá! Tem algum grupo que respondeu diferente? [professora busca entre os grupos nova participação].

10. Aluno A: A gente não marcou a 9!

11. Aluno JP: Eu não marquei a 9 também não...

12. P: A 9 não...

13. Aluno A: Ela não disse a 8...

Registro Pessoal: [Nesse ponto os alunos participam quase que simultaneamente expondo suas respostas. Não fica clara a audição de todas as respostas durante a participação].

Registro Pessoal: [Após um tempo de discussão simultânea, os grupos se organizam esperando sua vez para responder].

14. Aluno A: A gente colocou 3, 6, 7, 10, 11 e 12.

15. P: Tá. Então na verdade a maior parte vocês acharam...

Registro Pessoal: [A professora foi interrompida por um grupo]

16. Grupo Aluno B: Professora, a gente foi detalhista. A gente foi diferente.

17. P: Vocês acharam quais?

18. Aluno B: Só a 3 e a 12.

19. Grupo do Aluno C: A gente colocou apenas a 13!

20. P: Apenas qual? 13?

Registro Pessoal: [Essa resposta chamou a atenção de outros alunos que se surpreenderam ao ouvirem que haviam colocado tão poucas imagens semelhantes].

21. Grupo JP: Só a 13?!

22. P: Eu achei que a 3 estava parecendo bastante...

Registro Pessoal: [Alguns grupos concordam com a professora]

23. Aluno A: A 7 era uma das mais diferentes...

24. P: E aí pessoal, tudo bem! É uma decisão de olhar. Como o grupo falou: "A gente é mais detalhista. Olhando muitos detalhes a gente achou que quase nenhum era parecido..."

25. Aluno A: Então, a gente pensou: "A árvore que ele desenhou não era a mesma. Era somente da mesma espécie e lá fora também tinha um monte de árvores da mesma espécie que eram um pouco diferentes e não tinha como comparar e também aqui no desenho não estava mostrando tantas coisas como na foto. E na foto também tem coisas que não tá mostrada no desenho.
26. P: Muito bom! Pessoal tá rolando uma brincadeira aqui [expressão forte] e vocês não prestaram atenção no que o Guilherme falou. Seguinte, isso já faz parte da última questão. Pra explicar as diferenças... Como vocês podem explicar essas diferenças? Bom, o Guilherme falou o seguinte: "A foto e o desenho não eram o mesmo indivíduo". Elas são indivíduos da mesma espécie, mas vocês mesmos tiveram a experiência de ir lá e desenhar indivíduos da mesma espécie que um era diferente do outro.
27. Aluno JP: A gente fez um Frankstein!

Registro Pessoal: [A professora acena afirmativamente com a cabeça e continua sua fala].

28. P: Mais alto, mais baixo, com copa grande, com copa caída, com frutos, sem frutos, fruto maduro, fruto verde, muitos cachos, poucos cachos, enfim, os indivíduos são diferentes. Aí o Gilon falou assim: Ah, mas a gente fez um Frankstein. Pegou um pedaço de um com o pedaço de outro".
29. Aluno JP: Na foto não dá pra fazer isso!

Registro Pessoal: [A professora confirma o aluno]

30. P: Ótimo! Provavelmente Wallace também fez isso. Porque é assim, não dá pra dizer que todos os indivíduos da Euterpe oleracea, que é o Açai, ou todos os indivíduos de outras espécies...

Registro Pessoal: [O aluno JP interrompe a professora perguntando algo - inaudível - sobre a palmeira que dá água de coco].

31. P: Todas as palmeiras são coco. Coquinho, açai são frutos de palmeiras. Bom, Wallace podia fazer a mesma coisa...

Registro Pessoal: [Chamou minha atenção o quanto os alunos não têm conhecimentos sobre a origem dos alimentos que os cercam!!]

32. P: O Wallace podia fazer o que vocês fizeram pra fazer o "Frankstein". Ele podia, por exemplo, desenhar uma copa com as folhas mais levantadas pra aparecer a base delas. Coisa que na foto, o que Lorenzi podia fazer? Pô, ele tira foto do indivíduo, a copa tá tampando toda a bainha, todo o pecíolo...
33. Aluno A: O Wallace sempre mostrava bem tronco com todas as folhas pra cima! Nas fotos às vezes, as folhas estavam para baixo e não mostravam nada do caule.
34. P: Exatamente! Mas aí o Lorenzi tinha uma outra...
35. Aluno A [interrompendo a fala da professora]: Ele tirava foto de outra árvore.
36. Aluno JP: Ele ia perto da árvore.
37. P: Ele podia se aproximar, tirar fotos de baixo.
38. Aluno JP: E depois só do fruto. O que foi o melhor, né?!
39. P: Pra tirar foto de tudo, você precisa ir lá e encontrar aquela palmeira na época da frutificação. Elas não frutificam todas ao mesmo tempo, sempre na mesma época, no ano inteiro. Então, em algumas situações o Wallace não conseguia ver.

Registro Pessoal: [O sinal de final de aula toca nesse momento].

40. P: Muito bem, nesses últimos cinco minutos de aula vocês vão responder a um questionário semelhante aquele que responderam na primeira aula, o curtinho.

Registro Pessoal: [Os alunos respondem ao questionário sobre situações emocionais].

Dia: 10/05/2013 (sexta-feira)

SD 3: Apresentação das palmeiras descritas por Wallace

Término da atividade sobre comparação imagens (fotos e desenhos das palmeiras)

Turma: 2II (Parte 2)

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				Professora Máira inicia a aula comentando o bom trabalho em grupo dos alunos da atividade anterior e propõe um novo comando para terminar a atividade
1	Professora	2II	Pessoal, vamos sentar?	A professora inicia a chamada dos alunos e como na outra turma passa os conceitos dos alunos no 1o trimestre. Os alunos dessa turma, assim como os da outra, ficaram bastante apreensivos com o comunicado da professora.
2	Professora	2II	Na semana passada...semana passada não! Na segunda-feira vocês começaram a fazer a atividade comparar o desenho de Wallace com as fotos do Lorenzi. Percebemos que a maior parte de vocês estavam trabalhando super bem, fazendo uma comparação, usando os termos técnicos que começaram a aparecer no verso da ficha e achamos que foi super válida a atividade. Mas achamos também que foi super válida o que vocês fizeram em algumas e se continuássemos no mesmo esquema até a 13a, tudo mundo iria enjoar e ficar de "saco cheio" de ficar fazendo o mesmo processo, os termos iriam se repetir a análise seria a mesma. Então na verdade não iria ter ganho e o importante é a gente conseguir discutir também as questões aqui do verso, tá? Então qual que vai ser...a gente mudou a tarefa, o comando daqui para frente. Vocês vão analisar as treze, mas agora focando naquilo que mais se destaca em cada palmeira. Então por exemplo, caule se destaca mais na foto ou no desenho? Ah, no desenho, então você vai fazer um xiszinho aqui no desenho e pode dar alguma característica do seu porque se destaca mais no desenho. Aí já vai pra folha, destaca mais no desenho ou na foto? Faz um xiszinho e faz um registro. Vai acelerar o processo.	
3	Aluna (não identificada)	2I	Quando você diz destaca, o que é?	
4	Professora	2I	É o que você acha que dá pra ver melhor, na foto ou no desenho. Do ponto de vista do autor está focado em que? No caule, na raiz, no fruto, tá? Tudo bem? E aí responder essas últimas questões. O sinal bate 10h05, então quinze para as dez a gente corrigi.	Os alunos organizam-se nos mesmos trios de trabalho da aula passada

Trio de trabalho: (Aluno A: Vitor; Aluna B: Tatiana e Aluna C: ?)

1. Aluno A (Victor): Na minha opinião o que chama mais a atenção é..o o desenho.
2. Aluna B (Tatiana): Peraí, deixa eu ver! O caule chama mais atenção.Faz assim com ele...
3. Aluna C (?): O professora e se as opiniões discordarem no grupo?
4. Aluna Tatiana: E seu achar que chama mais atenção no desenho e eles no grupo? Pode marcar diferente?
5. P: Pode.
6. Aluna Tatiana: Ela elaborou errado isso aqui...Tinha que ser elaborado tipo um quadradinho só pro caule, pros dois...aí compara. Porque assim não dá pra comparar, assim você descreve um e descreve o outro. Exatamente o que ela falou na primeira aula que não era pra fazer...
7. Aluno V: Ok...
8. Aluna?: Esse aqui não dá pra ver.
9. Aluno V: Exato, tudo bem, a gente vê assim...
10. Aluna ?: Folhas?

Registro Pessoal: [Aluna T e V deixam de lado por bons minutos a atividade que consideraram inadequada e conversam entre si sobre outros assuntos pessoais. Somente a aluna (C) continua a realizar a atividade]

11. Aluna C: Onze? Folhas...Frutos chama mais atenção...gente??

Registro Pessoal: [Após algum tempo os dois alunos dispersos retomam a atividade]

12. Aluna T: Professora, nas flores posso colocar tracinho em todas, né?
13. P: Pode, menos na 13.
14. Aluno V: Na 1 também.
15. Aluna T: Ele fala mas a gente tá falando dos desenhos...
16. Aluno V: Desculpa.
17. Aluna T: Beleza, perdoadado só não faz isso de novo... [risos]

Registro Pessoal: Optei em não transcrever o áudio do grupo. Não houve participação e nem colaboração para a pesquisa. Os alunos desse trio, talvez por não terem gostado da atividade, deixaram o tempo passar até o momento da correção da atividade pela professora.

Registro Pessoal: [A professora inicia a correção da atividade]

1. P: Pessoal vamos lá...As fotos e as imagens de Wallace elas são diferentes. Trazem algumas diferenças. Principais diferenças observadas. Quais foram?
2. Aluna: O fruto e a folha.
3. P: Fruto...no fruto ele consegue manualmente e na foto a gente tem o zoom e Wallace não tem isso. Por que será que Wallace não fez desenho de um fruto?
4. Aluna A: Porque ele foi quando não tinha frutos!
5. Aluna B: Não interessava pra ele.
6. Aluno C: Ele só pensava na folha, caule...
7. P: Em nenhum ele faz?
8. Alunos [simultaneamente]: Não...tem um que ele fez...
9. P: Quer dizer que ele faz, provavelmente ele fez naquele que ele viu o fruto. O fruto tem o tempo inteiro?
10. Alunos [simultaneamente]: Não...
11. P: Não eram todas as palmeiras que tinham fruto lá...
12. Aluno D: Ele desenhou perto de moradias e as pessoas podiam pegar os frutos antes dele poder desenhar.
13. P: Pois é. Tem a casa lá e eles podiam consumir o fruto, e quando o Wallace foi desenhar já não tinha mais o fruto. Então, uma é essa. O Lorenzi ele pode ter registrado as fotos do fruto em diferentes momentos, né? Wallace teve um período de viagem...
14. P: ...se ele encontrou ali, bem! Se não encontrou, não encontrou mais. Porque ele não tem todo o tempo...a vida passa, né? [risos]

Registro Pessoal: [Que discussão bacana sobre o tempo histórico de uma dada informação. A professora conduz muito bem o que era possível na época da viagem de Wallace comparando às possibilidades de retomada e recursos tecnológicos utilizados por Lorenzi].

15. P: O que mais de diferenças vocês encontraram? Destacaram?
16. Aluna E: Na foto tinham muitas palmeiras juntas e no desenho, Wallace fez uma só daquelas várias.
17. P: Ótimo!

Registro Pessoal: [a professora concorda, balançando a cabeça e sorrindo] Por que você acha?

18. Aluna E: Porque Wallace queria destacar uma e mostrar os detalhes dessa uma...Lorenzi não ia tirar as outras palmeiras pra tirar as fotos.
19. P: E aí, qual é a estratégia do Lorenzi? Como ele não podia arrancar as palmeiras pra mostrar uma, qual que é a estratégia dele pra mostrar detalhes de uma?
20. Alunos [simultaneamente]: O zoom...
21. P: Isso...ele não destrói a palmeira, mas ele faz o zoom e mostra os detalhes da folha, do caule... Que Wallace fez de um indivíduo.É isso... Que mais de diferença?
22. Aluno F: Às vezes na foto mostra mais área atrás eno desenho só retratou uma, não o redor...
23. P: Na foto aparece ao redor e no desenho só aparece a palmeira...boa! Mas em algumas situações ele desenha uma casa, uma pessoa. Por que será?
24. Alunos: [inaudível]
25. P: Pra indicar o tamanho [concordando com a resposta de uma dos alunos que falou no grupo], pode ser como referência...
26. Aluna G: A importância comercial...

27. P: Outra possibilidade que o Kauê tá falando ali é que ele às vezes desenhou uma casa ou uma pessoa pra fazer referência que aquela palmeira é usada pela população. Então, não dá pra saber. A gente tá aqui levantando hipóteses de como ele fez esse tipo de desenho. O que mais? Dá pra gente saber o seguinte: Será que todas aquelas que ele desenhou tem também uma descrição de como a população usa? Aí a gente consegue estabelecer algumas evidências...Por fim, naquele grupo ali a gente discutiu uma outra questão...Será a foto do Lorenzi é do mesmo indivíduo que o Wallace desenhou?
28. Alunos [simultaneamente]: Nãooooo...
29. P: Não! Não é né. Mas são indivíduos da mesma espécie, fora o tempo em que...dois séculos depois que foram tiradas essas fotos. Não sendo o mesmo indivíduo é esperado que os registros sejam idênticos? Se os indivíduos não são iguais, então vamos desenhar aqui o Bruno como representante masculino da espécie humana e Rafael como outro representante masculino da espécie humana. O que que a gente pode falar...[risos geral] Completamente diferentes! Não têm porque são características dos indivíduos...

Registro Pessoal: [Bate o sinal do final da aula]. Uma pena... Certamente a discussão continuaria.

30. P: Pessoal, rapidamente pra próxima aula guardem tudo no saquinho. Há um questionário curtinho pra vocês responderem e entregarem...

Registro Pessoal: O alunos respondem ao questionário sobre emoções situacionais.

Dia: 13/05/2013 (segunda-feira)

SD 4: Classificação das palmeiras observadas por Wallace

Atividade de formação de grupos de semelhanças entre as palmeiras

Turma: 2I

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A turma entra na sala conversando bastante. Estão bem animados com algum assunto que não consigo entender. A professora pede aos alunos que se sentassem e dá início à aula.
1	Professora	2I	Então olha só. A atividade de hoje, ela vai dar início ao tema que eu tinha dito pra vocês que fômos começar a trabalhar agora no segundo trimestre que diz respeito à classificação dos seres vivos. Os biólogos assim como todas as outras categorias, organizam seus objetos de estudo. Se vocês pesquisarem em uma biblioteca, os livros estão lá organizados de alguma forma seguindo alguns critérios. Os biólogos estudam a vida especificamente as coisas que têm vida, os seres vivos. Pra isso eles precisam organizar os seres vivos e existem alguns critérios. Alguém faz ideia de que tipo de critério é utilizado pra organizar os seres vivos?	
2	Aluno A	2I	Origem?	
3	Professora	2I	Origem? Como assim?	
4	Aluno A	2I	Tipo se tem origem comum com outros seres vivos...	
5	Professora	2I	É uma boa...um bom critério...Por que é um bom critério?	
6	Aluno A	2I	Porque, sei lá, o Wallace...ele pegou uma palmeira e investigou, de repente, outras parecidas, de origens diferentes...	
7	Professora	2I	Eles antes [inaudível] porque têm origens diferentes? Tá! O que mais?	A professora espera um tempo e continua sua fala
8	Professora	2I	A gente sempre sabe a origem dos seres vivos?	
9	Alunos (fala coletiva)	2I	Não...talvez espécie...	
10	Professora	2I	Então, mas o que faz a espécie ser espécie...um grampinho assim e lá está a espécie dele... [risos]	
11	Aluno A	2I	Está no DNA dele...	
12	Professora	2I	Quem é que diz qual é a espécie?	
13	Aluno A	2I	O biólogo!	
14	Professora	2I	O biólogo! Baseado em que?	
15	Aluno A	2I	Semelhanças...	
16	Professora	2I	Semelhanças [a professora enfatiza a palavra] Então, muitas vezes a gente não sabe, a	

			gente ainda vai discutir, falar sobre origem, viu Vitor, dos seres vivos. Mas antes disso...qual será a tarefa de vocês hoje? Eu quero que vocês formem grupos com essas palmeiras com as quais vocês estão bastante familiarizados...As atividades anteriores foram todas tinham como um dos objetivos a familiarização de vocês com as palmeiras, com o grupo de trabalho e com as espécies, especificamente. Todas são palmeiras...Por que? Tanto que tem treze fotos e desenhos de um tipo de ser vivo. A gente já tá chamando todos eles de palmeiras. Ou seja, uma primeira organização já está dada. Todos esses pertencem a um grupo chamado palmeira, chamado porque alguém determinou que esse grupo era palmeiras, né? Como eu disse, elas não vêm com nenhuma plaquinha escrita "palmeira". Só que dentro desse grupo elas ainda têm outras organizações. Então, imagine quando você vai no supermercado, você vai comprar amaciante de roupas. Você primeiro procurar em que grande área do supermercado?	
17	Alunos (fala coletiva)	2I	Limpeza...	
18	Professora	2I	Produtos de limpeza. Dentro do produto de limpeza não existe só uma prateleira, não existe um só rótulo...Deve existir assim na maior parte dos supermercados muitos tipos de produtos de limpeza....E aí você procurar qual outra referência?	
19	Alunos	2I	[inaudível]	
20	Professora	2I	Tá...mas isso está dentro de qual grupo...	
21	Aluno A	2I	Roupas.	
22	Professora	2I	Roupas. Dentro de produtos de limpeza relacionados à roupa...Aí lá você vai ter sabão em pó, os alvejantes, os amaciantes, as coisas pra passar roupa...enfim...Essa é a segunda categoria, vocês dividiram, produtos de limpeza e fomos pra limpeza de roupas. E aí depois?	
23	Aluno (não identificado)	2I	Você pega o produto, direto.	
24	Professora	2I	Você não vai direto...você tem produtos de limpeza, limpeza de roupas, sabão em pó, amaciantes...	
25	Alunos (fala coletiva)	2I	Vai pros amaciantes...	
26	Professora	2I	Aí você vai procurar amaciante. Dentro de amaciante tem várias marcas...[os alunos concordam citando os nomes das marcas que conhecem do produto]. Ou você vai por uma marca específica ou você vai pelo menor preço...Essa é a tarefa de vocês agora. Formar pequenos grupos, mas não com produtos de limpeza, estamos numa aula de biologia, vão trabalhar com as palmeiras, tá? Vocês vão trabalhar em trios...No caso aqui, as palmeiras são já definidas, seria a área do supermercado dos produtos de limpeza. Está pronto! Só que dentro das palmeiras vocês não receberam nenhum nome das espécies. Então agora a gente quer que vocês organizem em grupos menores....Seguindo os critérios de vocês...Olha só, eu vou entregar o material e a gente começa.	A professora pede aos alunos que acompanhem a leitura da atividade
27	Professora	2I	Vocês vão fazer agora uma organização das palmeiras desenhadas por Wallace. Tentem formar grupos com as espécies de apresentam-se nos anexos...que a gente já vai entregar. Com os dois anexos apresentam as mesmas palmeiras, vocês escolhem com qual dos anexos vocês querem trabalhar. Ou seja, se vocês querem usar os desenhos ou as fotos...vocês podem usar os dois pra fazer isso. Mas assim, a palmeira 1 é a mesma no desenho e na foto...	
28	Aluno A	2I	Então, tipo, eu não posso separar desenho de foto?	
29	Professora	2I	Pode. A ideia é formar grupos com as espécies, que chamaremos de gêneros. Estes devem conter somente as palmeiras mais semelhantes entre si do que com quaisquer outras presentes em outro grupo. Então, formem grupos. Dentro de um grupo as palmeiras devem ser mais parecidas entre si do que se eu pegar uma palmeira de outro grupo...	A professora desenha na lousa círculos para representar grupos com as palmeiras
30	Professora	2I	...Então eu tenho um grupo aqui...se eu pegar qualquer palmeira dentro desse grupo elas devem ser mais parecidas entre elas do que se eu pegar uma daqui e uma daqui...tá?	Os alunos organizam-se nos grupos - trios - para a realização da atividade

			Então, quantos grupos eu preciso formar, professora? [prevendo uma pergunta dos alunos] Não sei, é critério de vocês, tá?	
--	--	--	---	--

Grupo 2I [trio formado por Bruna, Rafaela e Tainá]

1. Aluna A: Vamos separar pelas folhas...
2. Aluna B: Folhas, certo.
3. Aluna C: Então, a 1, 4 e 13.
4. Aluna B: Não, olha isso aqui!
5. Aluna A: Não dá pra fazer com o desenho, ele pegou elementos de alguns entendeu? A gente pega pela foto, mais fácil...a gente pode fazer, tipo, galhos finos, tronco fino ou pelas folhas ou pelos frutos.
6. Aluna B: Entendi, mas a folha é totalmente diferente dessa.
7. Aluna C: Mas é o galho, não é o caule que estamos usando...
8. Aluna B: Viu, 35 metros!
9. Aluna A: Não calma. O galho é igualzinho...
10. Aluna B: Não é igual, é parecido.
11. Aluna C: Se eu olhasse para os dois eu diria que são iguais! [risos]
12. Aluna A: A gente pode separar por...quando tem amis de um tronco, tá ligado? Tipo esse aqui, esse aqui e esse aqui.
13. Aluna B: Esse aqui também...se for separar por tronco né?
14. Aluna A: São parecidos mesmo...
15. Aluna B: O tronco, né?
16. Aluna C: Tipo esse?
17. Aluna A: Tá...
18. Aluna C: É mas as folhas também são parecidas né?
19. Aluna A: As folhas?
20. Aluna B: E esse aqui?
21. Aluna C: Sozinho!
22. Aluna A: Tá! Esse aqui vai com esse, e esse com esse aqui. O galho tá parecido.
23. Aluna B: Tá...
24. Aluna A: Esse aqui? Tá sobrando também!
25. Aluna C: O galho é um pouco mais grosso. Mas olha essas folhas! Totalmente diferentes.
26. Aluna B: Ai vai Rafaela...
27. Aluna C: Não esse vai com esse...
28. Aluna B: Então, viu, foi o que falei...
29. Aluna A: Três grupos!
30. Aluna C: Quatro, cinco e um aleatório.
31. Aluna A: Onde cinco, Rafaela?
32. Aluna C (Rafaela): Um, dois, três, quatro e cinco e um aleatório! Aqui, ó...
33. Aluna B: Então são seis né?
34. Aluna A: São os gêneros...cinco.
35. Aluna B: Mas a gente pode falar que seguiu os dois padrões, entendeu, esses aqui...O tronco também é fino, entendeu? Ele podia se encaixar aqui. Tem que seguir um padrão. O padrão da folha.
36. Aluna A: Semelhança a gente olhou.
37. Aluna C: Como que a folha faz. Ela tá bem no alto.
38. Aluna B: Não, não você tem que falar, tipo, a subdivisão da folha. Tem que ter dois fatores, tipo, o fator da folha e o fator do tronco. Então todas as folhas que são parecidas e têm o tronco fino estão num grupo.
39. Aluna C: Mas todas são parecidas, olha...Essa daqui tá "mucha", olha foto! Mas olha aqui, tá "mucha"...
40. Aluna B: O que eu tô falando é olha a diferença dessa folha aí pra essa folha aqui! Então, é isso que tô falando. Essa daqui também tem tronco fino, mas as folhas são totalmente diferentes.
41. Aluna C: A gente tá procurando tronco fino e alto? Isso daí não é alto!
42. Aluna A: Todos ali são altos.
43. Aluna B: Não.
44. Aluna A: Lógico que é, Rafaela!
45. Aluna C: Em comparação a esse daqui, esse é muito mais alto!
46. Aluna B: Mas sem comparação...
47. Aluna A: Então não faz, ué! Porque sem comparação não dá pra fazer!

48. Aluna B: Mas as folhas também são muito parecidas...
49. Aluna A: É tá certo sim...
50. Aluna C: É tudo parecido, ótimo assim.
51. Aluna B: Então, tronco e folha?
52. Aluna C: Porque de acordo com a minha percepção tá certo... [risos]

Registro Pessoal: [As alunas dispersam um pouco durante a atividade, conversando sobre outros assuntos. Retomam após alguns minutos]

53. Aluna B: E o que?
54. Aluna A: Folhas?
55. Aluna C [faz a leitura da questão da atividade sobre quais critérios utilizaram para estabelecer os grupos e dita a resposta às companheiras]: A semelhança das folhas, altura e diâmetro do tronco.
56. Aluna A [faz a leitura da outra questão da atividade para as colegas]: Agora procurem formar novos grupos a partir dos gêneros, reorganizando-os em grupos maiores. Esses grupos representam o que chamaremos de subfamílias das palmeiras. e aí, como vamos fazer isso?
57. Aluna B: A gente pode usar isso daqui com esse...
58. Aluna C: Esse também com esse...

Registro Pessoal: [As alunas permanecem bons minutos tentando formar novos grupos, discutindo as características de cada grupo. A maior preocupação delas era em torno do que fazer com a palmeira do grupo que chamaram "aleatório"]

59. Aluna A: E esse?
60. Aluna B: Ele é aleatório. Ele é sozinho.
61. Aluna A: Ele não pode ficar sozinho, sem subfamília...
62. Aluna C: É ele é órfão! [risos, muitos risos]
63. Aluna C: Fala certo.
64. Aluna B: Não, errado!
65. Aluna A: Na verdade não sei nem porque esse não tá aqui...
66. Aluna B: É, então?!
67. Aluna C: Tudo bem, tudo bem. Tudo vai ficar bem, calma.
68. Aluna B: Olha eu acho que esse daqui tinha que ficar junto com esse. Porque isso não é alto, só que esse daqui tem mais folhas.
69. Aluna A: Tá agora eles são duas que podem colocar o aleatório junto.
70. Aluna C: Eles são tipo normal.

Registro Pessoal: [As alunas seguem para a próxima questão que pedia aos alunos que escolhessem em qual das formações de grupos tiveram maior, menor ou mesmo grau de dificuldade na realização]

71. Aluna C: Ah, mais fácil.
72. Aluna B: Não, a mesma coisa.
73. Aluna C: Só vou colocar a mesma coisa porque vocês gostaram do bonequinho. [risos]
74. Aluna A [faz a leitura para as amigas da última questão da atividade]

Registro Pessoal: [As alunas tentam organizar na tabela as separações que haviam feito - inaudível]

75. Aluna C: Não entendi a tabela.
76. Aluna B: Como assim?
77. Aluna A: Acho que eu consegui entender...professora?
78. P: Qual foi o critério que vocês adotaram?
79. Alunas: Tamanho.
80. P: Se um biólogo vai viajar pra estudar palmeiras, aí ele encontra uma palmeira que é de acordo com o critério de vocês, do grupo das maiores, das grandes. Só que ele encontra ela num estágio de desenvolvimento jovem. Ela não vai ser grande. O que vai acontecer? Vai acabar colocando ela, de acordo com esse critério, onde? Não pode ficar mudando...quando jovem num grupo, depois de adulta em outro.
81. Aluna C: Mas essas aqui são adultas já, não?
82. P: Usem critérios que não sejam específicos da parte do desenvolvimento.
83. Aluna C: Mas e as folhas, elas não vão nascer assim abertinhas...
84. P: Não, tudo bem. Mas o jovem também tem folhas.
85. Aluna C: Mas folhas a gente separou por ramificação. Mas daí elas ficaram, tipo, só...

86. P: Só uma aqui!
 87. Aluna C: É! Essa é a aleatória.
 88. P: Não é que ela é aleatória. Ela é única. Ela é muito diferente das outras, então, ela pode ficar sozinha, não tem problema. Agora, será que não tem outro critério além do tamanho, formado por folhas que possa ser usado?

Registro Pessoal: [As alunas discutem o que podem fazer diante da explicação da professora]

Registro Pessoal: [A professora pede atenção dos grupos]

89. P: Passeando ali pelos grupos eu percebi mais de um grupo adotou como critério terminar a 1 e a 2, certo?
90. Alguns alunos: Certo!
91. P: Alguns grupos definiram como critério, altura da árvore e diâmetro da árvore. E aí eu fui, conversei, tentando convencê-los que esses dois critérios não eram muito bons. Por que não?
92. Aluno X: Porque ela pode estar num terreno de pouco nutrientes...
93. P: Exatamente! A mesma espécie pode ser classificada em diferentes grupos de acordo com a fase de desenvolvimento ou como o Rodrigo falou que ela pode estar num terreno que tem poucos nutrientes. Ela vai crescer o que a espécie permite? Dea cordo com a característica dessa espécie? Não vai...Mas ela não vai deixar de ser daquela espécie.
94. Aluno Y: Depende do ambiente também.
95. P: Depende do ambiente também mesmo. O interessante é adotar critérios que não interferem ou mudam durante o desenvolvimento dessa planta.
96. P: Vou dar um exemplo gritante pra vocês. Se fosse assim, se a gente fosse organizar de acordo com o tamanho, né, então um bebe, poderia ficar no mesmo grupo de um cachorro, de um poodle, um bebe humano poderia ficar no mesmo grupo de um poodle e não estar no mesmo grupo que um adulto humano. Percebem como esse critério não serve?

Registro Pessoal: [Durante a fala da professora as alunas do grupo em questão, resolvem mudar seus critérios, porém falam muito baixo e não há possibilidade de transcrição]

97. Aluna B: Pega o 9.
 98. Aluna A: Vai Tainá, pega o 9.
 99. Aluna B: São parecidos. Pega o 7.
 100. Aluna A: É a mesma coisa.
 101. Aluna B: O 6.
 102. Aluna C: Esse forma par com esse, olha.
 103. Aluna B: Não, não vamos fazer tudo de novo.
 104. Aluna C: Mano, dá pra ver melhor que na foto.
 105. Aluna B: Não, continua...
 106. Aluna C: O 5 etsá com o 4?
 107. Alunas A e B: O que? [Aluna C repete a pergunta]
 108. Aluna B: Está.

Registro Pessoal: [A professora orienta o preenchimento da tabela em lousa, na sequência as alunas organizam novamente as palmeiras]

109. Aluna C: Viu, a gente tá fazendo errado...
 110. Aluna A: A gente nem fez ainda...
 111. Aluna B: Esses aqui vai ser os gêneros e depois ela fala pra gente juntar em subfamília. Não, teria que ser o contrário...
 112. Aluna C: Não é pra juntar em subfamília, é pra pegar ...
 113. Aluna A: Isso é uma espécie.
 114. Aluna B: Não isso é gênero.
 115. Aluna C: Isso é uma subfamília. A família "Palmeres" tem subfamílias.
 116. Aluna B: Não. As subfamílias a gente vai juntar mais...Essa aí é a separação primeira que a gente fez.

Registro Pessoal: [Aluna A chama a professora enquanto as alunas B e C discutem seus pontos de vista]

117. Aluna B: A primeira é gênero, depois tem que juntar mais pra formar a subfamília.
 118. Aluna A [conversando em separado com a professora]: Esse grupo parece com esse. Eu vou juntar mais pra formar as subfamílias?
 119. P: Exatamente.
 120. Aluna A: Ah, tá!

121. P: A partir dos gêneros é pra vocês não desfazerem mais os grupos. Isso aqui é o grupo 1. Formou ali o grupo 2.
 122. Aluna A: De gênero?
 123. P: Tá! Aí depois ele junta...ele é mais próximo de qual dos outros que vocês formaram? Aí você forma a subfamília.
 124. Aluna A: Entendi.

Registro Pessoal: [A professora dirige-se para outro grupo]

125. Aluna B: A gente tem que separar mais então, porque é por gênero...
 126. Aluna A: Pronto!
 127. Aluna B: Acho que esse é com esse...
 128. Aluna A: Esse daí...
 129. Aluna C: Esse aqui é com esse, né?
 130. Aluna B: É!

Registro Pessoal: [Alguns minutos depois...]

131. Aluna B: Então a gente utilizou não é o diâmetro é o...
 132. Aluna A: Nem altura!
 133. Aluna C: A semelhança das folhas?
 134. Aluna B: Não a semelhança dos troncos.
 135. Aluna A: Quantos grupos são? Cinco?
 136. Aluna B: Cinco...
 137. Aluna A: Aqui tem que juntar mais.
 138. Aluna B: Esse aqui pode ir com esse. Aí...esse com esse?
 139. Aluna B: Esse aqui é da subfamília 10, 11, 12, é isso? E o 1, 8 e 2.
 140. Aluna A: E essa daqui?

Registro Pessoal: [A professora fala que a ficha 2.2 é para entregar. Os alunos parecem (impressão pessoal) reconhecer que a atividade será usada como um dos meios de compor notas]

141. Aluna B: 3, 4 e 5. Não troca! 4, 5, 3, 10, 11...5, 2, 7, 6, 9...

Registro Pessoal: [Nesse momento o sinal de final de aula toca. A professora orienta os alunos a realizarem a tarefa de formação de grupos com as borboletas estudadas por Wallace]

Registro Pessoal: [As alunas finalizam a atividade]

Grupo 2I

[Formado por 3 alunas: Sabrina, Raquel, Aluna A]

Aluna A: ?
 Aluna B: Sabrina
 Aluna C: Raquel

1. Aluna A: Vamos colocar na ordem...[Ao fundo ouve-se o pedido da professora para conferir se o a espécie de número 13 está faltando em algum conjunto]
2. Aluna B: Tá faltando o número 13?
3. Aluna C: Vê se tá faltando o 13 aí?! Da foto!

Registro Pessoal: [As alunas dispersam um pouco - alguns minutos - conversando sobre outros assuntos antes de iniciarem a atividade]

4. Aluna A: Acho que esse é aqui.
5. Aluna C: É sério...essa aqui é muito juntinho. Ou ela é daqui ou desse grupo aqui...olha aqui...
6. Aluna A: Essa aqui é isolada.
7. Aluna C: É excluída da turma... Uma Sabrina da vida [risos]

8. Aluna B: Acho que a gente devia escolher pelo tronco.
9. Aluna C: Essa daqui é o gênero Sabrina. Grupo Sabrina... [risos]
10. Aluna A: Olha esse grupo aqui tem muito...
11. Aluna B: A gente pode fazer outros grupos...
12. Aluna C [brincando muito até o momento]: Com você eu vou fazer isso aqui ó...
13. Aluna B: Mas a gente tem que comparar a foto. A foto parece ser outro grupo...Juro.
14. Aluna C: Mas é, né, evoluiu, né?! [risos]
15. Aluna A: Quatro...
16. Aluna B: Viu, parece ser outra...
17. Aluna A: Mas as folhas parecem ser mais... Olha as folhas!
18. Aluna B: Essa aqui parece mais com a 1.
19. Aluna A: Repare bem! Você não tem que ver só as folhas, porque ela tem uns traços...
20. Aluna B: Ahã...vamos usar também o critério, tamanho dos frutos! O primeiro critério foi o formato das folhas e aí dentro dessas folhas, tipo, quando tá solitário, fica solitário mesmo.
21. Aluna A: Esse aqui então é forever alone...
22. Aluna B: É mais aí dentro dos grupos a gente pode ver e usar outros critérios...tamanho dos frutos e aí faz mais grupos, entendeu?
23. Aluna A: Porque fazer grupos é lega!! [distintamente zoando com a atividade]

Registro Pessoal: [As alunas brincam muito. Parecem não se sentirem à vontade com as câmeras]: Soltam as seguintes expressões: “Cuidado com o *Big Brother* [risos]...Big Brother biologia [mais risos]”

24. Aluna A [depois de uns bons minutos de dispersão]: E aí? O que você achou de tamanho de frutos assim? Qual que você separaria?
25. Aluna B: Esse com esse...o 13 com o 4. Esse aqui com esse aqui, ó...

Registro Pessoal: [Aluna C somente brinca e ri até o momento – ela não se envolve com a atividade e me parece bem alterada em seu comportamento]

26. Aluna B: Esses aqui nascem, só muda o tamanho...E esses são diferentes!
27. Aluna A [para a aluna C]: Para de zoar só um minutinho...
28. Aluna C: Ahã...Mais fácil separar pelas fotos...
29. Aluna A: É porque nos desenhos não tem fruto.
30. Aluna B: No desenho 3...esse aqui é isolado...esse é isolado aqui...
31. Aluna A: Ela tava olhando pelo tamanho dos frutos.
32. Aluna C: Pelo tamanho?
33. Aluna B: Não, mas qual é o seu critério?
34. Aluna A: Você vai fazer dos desenhos? O desenho não tem fruto...
35. Aluna C: Não tem?! Isso aqui não é fruto não?
36. Aluna A: Acabou que ficou parecido, olha! Eles são parecidos...E esses aqui são parecidos também.
37. Aluna B: São maiores.
38. Aluna A: É são dos maiores...

Registro Pessoal: [As alunas A e B ficam um certo tempo resolvendo se algumas espécies podem ser agrupadas pelo tamanho, chegando a um acordo comum. O interessante é que a aluna C, não participa da discussão e a todo momento fala sobre outros assuntos. Essa aluna não integrou-se até o momento à atividade].

39. Aluna A: Na ficha tá escrito assim... [balbucia a questão para as amigas]: quantos grupos conseguimos formar?
40. Aluna B: Um, dois, três, quatro...
41. Aluna A: Aqui é um, dois, três...quatro, né?
42. Aluna B: Não, isso é um subgrupo, ou não, deixa assim como grupo mesmo?
43. Aluna C [participando depois de muito brincar]: Não é subfamília... Você tem que falar quantos gêneros, por enquanto que a gente conseguiu formar...por enquanto depois pula pra etapa da família. Espera deixa eu arrumar o gênero, porque eu não separei por desenho não!
44. Aluna A: A primeira separação a gente chama de subfamília? A segunda a gente de gêneros?
45. P: A primeira separação que vocês fizeram foi de...
46. Aluna A: Folhas. Pela folha, aí depois foi pelo fruto.

47. P: E aí nessa que vocês trabalharam no grupo das folhas...todo mundo que vcoês trabalharam pertenciam somente a esse grupo? Isso vocês vão chamar de gênero. A segunda separação seria mais uma aglutinação. Aí vocês entre essas que têm as folhas separadas, quais que poderiam agora trabalhar com reunião? Para chegarmos em um grupo só... Todos são palmeiras, vocês separaram aqueles que tinham folhas semelhantes. Esse daqui é o único que realmente...
48. Aluna B: Isolado!
49. P: Exato! Se for pelo critério "folhas", qual palmeira tem uma folha semelhante a essa? [As alunas apontam uma das espécies]
50. P: Concordo. Agora vocês vão olhar pra todos esses grupos e tentar formar um novo grupão...que será a subfamília.
51. Alunas: Entendi...

Registro Pessoal: [As alunas tentam formar novos grupos, conversando entre elas - inaudível] [Ao fundo ouve-se a professora Máira orientando o preenchimento da tabela]

52. Aluna A [retoma as questões da atividade com as amigas] Dentro dos grupos eu achei mais difícil, mas o que vocês acharam?
53. Aluna B: O que?
54. Aluna C: Da separação dos grupos...
55. Aluna B: O que é a dois?

Registro Pessoal: [Aluna C, tenta participar da atividade e faz a leitura da questão 2] [As alunas param a atividade e começam a prestar atenção à explicação da professora - percebido pelo silêncio entre elas]

56. Aluna A: Acho mais fácil a gente pegar primeiro por gênero e depois a gente monta a subfamília...
57. Alunas B e C concordam: Ahã!
58. Aluna A: Então tem a 2 e isso aqui...
59. Aluna B: Pera, a gente já misturou né?
60. Aluna A: Ai gente eu vou chorar...
61. Alunas B e C [risos]
62. Aluna A: Olha eu pus nessa ordem: 2 e 10, que fazem parte do mesmo gênero e subfamília. Aí eu pus: 3, 11, 8 e 9... Então no 2 e 10 eu risquei o gênero e a subfamília, que eles fazem parte do mesmo gênero e subfamília.
63. Aluna B: Sério? Mesmo?
64. Aluna A: Sim! Aí depois o 3, 11, 8 e 9 só subfamília...
65. Aluna C: É até família ou subfamília?
66. Aluna B: Dã...tá aqui ó...pronto a família!
67. Aluna A: Você só risca na subfamília...isso, não só na subfamília, o gênero você deixa aberto.
68. Aluna C: Aqui né?
69. Aluna A: Isso...

Registro Pessoal: [As alunas continuam na separação por aproximadamente mais 5 minutos. A aluna A, ditando a resposta para as amigas até finalizarem a tabela] [A professora explica a dinâmica da atividade na lousa, montando uma organização hipotética]

70. P: Pessoal deixa eu orientá-los no preenchimento da tabela das palmeira...Vocês têm aí a ordem, Arecales, a família, Arecaceae, que é a família das palmeiras...Quando eu fiz biologia, estava em uma transição, chamava Palmae e comecei estudar a família era Palmae e era mais fácil de guardar...palmeira...Palmae...mas no final mudaram...eu fiz uma disciplina em que essa transição era bem forte. Subfamília, gênero e espécie, vocês vão preencher. O que vocês vão fazer? Quer dizer, espécie está dividido em treze quadradinhos. Porque você tem treze espécies. Qual que é a ideia...se vocês formarem, por exemplo, duas subfamílias ou três subfamílias, vocês vão dividir isso daqui em três...de acordo com o número de espécies de cada um, tá? Então, por exemplo, você formou uma subfamília que tem três espécies, vai contar três quadradinhos, formou uma subfamília. Essa subfamília tem dois gêneros, um gênero tem uma palmeira só e o outro gênero tem duas palmeiras, aí você vai colocar o número da espécie aqui, "3", aqui a "10" e aqui a "9", tá? Então, isso aqui tá indicando pra mim e pra Rosa que a "9" e a "10" pertencem ao mesmo gênero e esse gênero 1 e esse gênero 2 pertencem à mesma subfamília...
71. Alunos [simultaneamente expressam em sons e gestos que entenderam a atividade]: Ahhhh...
72. P: Deu?
73. Alunos [muitos ao mesmo tempo]: Simmm.

Registro Pessoal: [Isso me deu a sensação de que os alunos retomam a atividade, mais seguros daquilo que precisam fazer. Comprovado pela retomada da atividade pelas alunas do grupo transcrito acima]

74. P: Essa ficha a 2.2 é para entregar...Pessoal, pra amanhã tem um exercício individual muito semelhante ao que fizeram com as palmeiras, só que com outro ser vivo...É pra amanhã, como lição de casa.
75. Aluno JP: Pra amanhã Máira? Quem não trouxe vai ser degolado [risos]

Registro Pessoal: [O sinal de final de aula toca]

Dia: 13/05/2013 (segunda-feira)

SD 4: Classificação das palmeiras observadas por Wallace

Atividade de formação de grupos de semelhanças entre as palmeiras

Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A segunda turma entra para a aula e rapidamente a professora começa a aula.
1	Professora	2II	Pessoal começando a aula...vocês já ficando familiarizados com as palmeiras. As aulas anteriores, tinham como objetivo a familiarização também com esse material...Só que a gente vai começar a trabalhar hoje com o tema Classificação dos seres vivos. Na biologia, os biólogos têm uma necessidade básica de seus estudos, em organizar seu objeto de estudo. Biólogos estudam o que?	
2	Alunos (fala coletiva)	2II	Biólogo? Seres vivos!	A professora concorda com as respostas acenando a cabeça, continua sua fala
3	Professora	2II	Estuda a vida dos seres vivos, tá! O biólogo precisa organizar esses seres vivos. Organizar seu objeto de estudo. Existem alguns critérios pra fazer isso. Vocês imaginam qual seja?	
4	Alunos (fala coletiva)	2II	Não!	
5	Alunos (alguns)	2II	Trabalha com espécie, ambiente...	
6	Professora	2II	Além de saber a que espécie pertence, seu ambiente...o ser vivo ele não nasce com uma plaquinha, por exemplo, dizendo "Homo sapiens".	
				Os alunos começam a entender a condução da professora. Vemos isso na seguinte fala de um aluno que identifica no biólogo um profissional [não foi possível transcrever]
7	Professora	2II	Isso, biólogo é quem dá o nome de acordo com alguma coisa...que coisas são essas?	
8	Aluna (não identificada)	2II	Estruturas, características....	
9	Professora	2II	As características, muito bem. Os biólogos, então, formam grupos. Nós também formamos grupos. Por exemplo, nosso dia-a-dia tem o grupo das plantas comestíveis. Ninguém indo pra casa para debaixo de uma árvore olha ao redor e diz...hoje eu vou levar salada. Pega um galho e leva salada para o almoço...Ninguém faz isso...Agora, se vocês passarem do lado de uma horta, com alface, a ideia podia ser outra...Agora vocês, por exemplo, passam embaixo de uma árvore frutífera, pensam em pegar uma fruta ali pra comer no lanchinho da tarde. Não é qualquer fruta que vocês enxerguem nas árvores que podem ser comidas. A gente, toda hora, organizamos as coisas ao nosso redor. Os biólogos fazem isso com os seres vivos a partir de certas características. Quais características?	
				Os alunos resistem um pouco a participarem da discussão. Demoram alguns segundos pra darem respostas. Não é de "pronto" ou imediato que eles respondem
10	Aluno (não identificado)	2II	Características genéticas?	
11	Professora	2II	Wallace muito antes de qualquer conhecimento sobre genética já organizava os seres vivos. Sim hoje a gente usa as informações genéticas pra organizar também, mas não é só...Também tem as aparências, a característica que a gente chama de morfológica. A morfologia.	
12	Aluna (não identificada)	2II	[inaudível]	
13	Professora	2II	Morfologia, tamanho, forma do corpo, habitat, tudo pode ser, exatamente. Agora, e como o grupo já tá, por exemplo, as palmeiras do Wallace...Elas já fazem parte de um grupo único, que já tá dado pra vocês. Que grupo que é esse?	...respondendo ao que a aluna do turno anterior [12]
14	Aluna (não identificada)	2II	Palmeiras!	

15	Professora	2II	Palmeiras! Então esse grupo já foi formado. Isso é uma família que recebe o nome de Arecaceae. Agora e se a gente tiver que organizar dentro da família...essa é a tarefa de vocês, tá? Vocês vão, em trios [nesse momento a professora se volta para a lousa que ainda tinha a tabela hipotética de organização das palmeiras da turma anterior], isso aqui foi só um exemplo, não é resposta certa de nada, em trios, vocês vão trabalhar ou com os desenhos do Wallace ou com as fotos do Lorenzi pra formar grupos menores, tá? A primeira tarefa de vocês, assim, cada desenho representa uma espécie, então vocês têm 13 espécies. A primeira tarefa é formar um grupo acima da espécie. Grupos que agrupem espécies parecidas. Por exemplo, vamos formar um grupo que tem algumas espécies e um outro conjunto que tenha outras espécies. O número de espécies de cada conjunto não precisa ser o mesmo. A gente pode ter inclusive um conjunto...	
16	Alunos (alguns)	2II	... de um só!	
17	Professora	2II	de um só, tá? Então, por exemplo, pode ter a espécie 1 aqui e espécie 3, 4, 5, a espécie 2, 6 e 7...Qual que é... O que que precisa acontecer pra essa organização aqui dar certo? Se eu comparar o 3 com o 4 ou com o 5, eles devem ser mais parecidos entre eles...	
18	Alunos (alguns)	2II	do que com os outros.	
19	Professora	2II	do que se eu pegar um desse com esse [apontando na lousa os números 3, 4 e 5 com os do conjunto com os números 2, 6 e 7], tá?	
20	Aluno (não identificado)	2II	É um caso de divergência né?	
21	Professora	2II	É sim, um caso de divergência...	
22	Aluno (não identificado)	2II	Mas elas podem se parecer...	
23	Professora	2II	O Kauê salientou uma coisa...como esses grupos foram formados?	
24	Aluno (não identificado)	2II	Por evolução divergente...	
25	Professora	2II	Evolução divergente...é isso daí! Então as palmeiras, elas pertencem ao mesmo grupo porque?	
26	Aluna (não identificada)	2II	São semelhantes.	
27	Professora	2II	Tá! Em que elas são semelhantes?	
28	Alunos (alguns)	2II	Todas são palmeiras [risos]	
29	Professora	2II	Mas elas são palmeiras porque você disse que elas são palmeiras? Então elas vêm de único ancestral que por evolução divergente a gente formou grupos, tá? Agora esses grupos, eles não são estanques, ou seja, quanto mais a gente conhece do ser vivo, a gente tem informação pra tirar o ser vivo daqui e colocar em outro grupo, por exemplo, tá? Isso aqui acontece com muita frequência...o tempo inteiro. Não é um engano, depende do critério que eu vou adotar pra agrupá-las, tá bom? Então eu vou distribuir a ficha, essa ficha vocês devem me entregar ao final da aula. Uma pra cada um...	
				Enquanto os alunos formam seus grupos, a professora Maíra me informa que iria realizar um exercício diferente com essa turma. Eis a transcrição
30	Professora	2II	Rosa, eu vou fazer um exercício diferente. Vou tirar uma espécie de cada grupo e entregar depois dos grupos formados, tá? Qualquer uma...	
31	Pesquisadora	2II	Ok! Qual que você vai tirar? Foto? Desenho?	
32	Professora	2II	Vamos tirar as duas de um mesmo número.	Resolvemos tirar a de número 10. A ideia que surgiu era a de que novas espécies podem aparecer durante o trabalho do pesquisador e o que fazer com a descoberta...Os alunos deveriam optar em colocar a "espécie nova" dentro de um grupo já formado ou formar novo ou novos grupos a partir da entrada desse espécie
33	Professora	2II	Pessoal formem seus grupos, seus trios. Não precisa ser exatamente o mesmo da semana passada.	

Atividade em trio [SD4 (13/05/2013)]**2II [formado por três alunas: Maria, Hana e Natália]**

Hana: Aluna A

Maria: Aluna B

Natalia: Aluna C

1. Aluna A: Eu acho que esse aqui pode ser do grupo, porque a folha é parecida...
2. Aluna B: Frutinho também!
3. Aluna A: E o resto é tudo diferente!
4. Aluna C: Não! Calma aí...

Registro Pessoal: [As alunas balbuciam o texto encontrado no verso dos cartões para decidirem quais grupos podem formar com essas informações. A nitidez do que falam fica prejudicada por um tempo]

5. Aluna C: Tem mais um aqui.
6. Aluna A: Não tem nada a ver...
7. Aluna B: Quais que estão junto?
8. Aluna A: Essas aqui...
9. Aluna A: Essa aqui eu acho que não pertence a nenhum grupo! [Alunas B e C concordam]
10. Aluna A: Essa aqui é outro grupo.
11. Aluna B: Olha, essa aqui, ó!
12. Aluna A: Mais fácil olhar assim, mano...
13. Aluna C: Essa aqui é maior e...
14. Aluna A: Eu acho que essa aqui tem as folhas mais curvas!
15. Aluna C: É! Essa aqui também, ó...
16. Aluna B: Maria essas duas...
17. Aluna A: Essa aqui também!
18. Aluna C: Essa aqui não sei... A 13 já tem ou não?
19. Alunas A e B: Não...
20. Aluna A: Pega as fotos pra mim?
21. Aluna C: Nossa...que sono!
22. Aluna A: Eu odeio palmeira! Tô começando a odiar palmeira...[risos]
23. Aluna B: Essa aqui tá perdida na história, né?
24. Aluna C: É! Essa não tem nenhuma.

Registro Pessoal: [Ao fundo ouve-se a professora perguntar aos alunos se eles já escolheram os critérios e entre eles alguns respondem que sim. No entanto, o grupo em questão, não parece se importar com o questionamento da professora. Elas continuaram a realizar a atividade mesmo assim]

25. Aluna A: Mas o caule dela é parecido com o caule dessa!
26. Aluna B e C: Mas as folhas, não...
27. Aluna A: Não sei, eu usei o caule...

Registro Pessoal: [Discussão inaudível]

28. Aluna A: Esse aqui acho que pode ser o mesmo, porque as folhas são curvas.
29. Aluna C: E esse aqui, ó?
30. Aluna A: Esse aqui é bem parecido com esse, ó!
31. Aluna C: É, então...
32. Aluna B: Era o que a gente tava falando.
33. Aluna A: Esses também, eu acho...porque as folhas são mais curvadinhas!
34. Aluna C: Não é esses dois...Esse aqui acho que é...

35. Aluna A: Não! É bem parecido...
36. Aluna C: Não, esses dois. Mas esse aqui não tem nada a ver...
37. Aluna A: Tem sim, ó! As folhas é quase igual, olha aqui!
38. Aluna C: Ah, mas pode ser três então?
39. Alunas A e B: Pode!
40. Aluna A: Esse aqui eu tô em dúvida, se fica aqui ou aqui...Ele é tipo meio dos dois...Mas eu acho que é mais aqui, né?
41. Aluna B: As folhas aqui são levantadas e aqui tá caída.
42. Aluna A: Mas folha não diz muito, né?
43. Aluna C: É...
44. Aluna A: Não Hana, mas ó...
45. Aluna C: Mas esse é igual a esse!
46. Aluna A: Não então! O caule dele, a posição, ó...
47. Aluna C: Mas esses dois?
48. Aluna B: O caule e os frutos...
49. Aluna C: Esses dois? É iguais?
50. Aluna A: Não por causa daqui ó...
51. Aluna B: Ah, entendi agora, eu tava vendo pelo caule...
52. Aluna A: Esse eu acho que...

Registro Pessoal: [Mais uma vez ouve-se ao fundo, a professora que pede aos alunos que assim que formarem os grupos com as palmeiras é para avisá-la. A professora não para de andar pela sala, sempre indo de um grupo para outro.]

53. Aluna B: Como assim? Faz tempo que formamos grupo!
54. Aluna A: Não, os grupos daqui, das palmeiras!
55. Aluna B: Ah, tá...
56. Aluna A: Esse aqui eu acho que desse...
57. Aluna C: É, e esse aqui ficam com quem? sozinho?
58. Aluna A: Esse e esses daqui não têm grupo. Um, dois, três, quatro [mencionando a quantidade de grupos que já formaram]
59. Aluna C: Chama a professora! [ao mesmo tempo a aluna A faz a leitura da questão da atividade sobre a quantidade de grupos (gêneros) que conseguiram formar]
60. Aluna B: Ainda falta...
61. Aluna A: Professora! Professora, a gente formou!
62. Aluna A: "Quantos gêneros vocês conseguiram formar?" Gênero é o que? Os grupos?
63. Aluna C: É! Um, dois, três, quatro...
64. Aluna A: Quatro, mas conta os separados também!
65. Aluna C: Conta os separados? Não!
66. Aluna A: Claro que conta! Igual tava ali...São três gêneros...
67. Aluna B: Ela vai vir aqui. É melhor a gente esperar ela... [referindo-se à professora] [Aguardam a chegada da professora]
68. P: Quais são os grupos?
69. Aluna A: Esses três...
70. Aluna B: Professora, os separados entram em algum grupo?
71. P: Como assim?
72. Aluna A: Os que a gente não conseguiu colocar em nenhum grupo.
73. P: Não pode sobrar. Todo mundo tem que tá organizado.
74. Aluna A: Mas ele não tem nada...
75. Aluna B: Com quem que ele parece?
76. P: Ele pode ficar sozinho. Mas ele não pode ficar sem grupo!
77. Aluna B: É, então...
78. Aluna A: Esses três ficam sozinhos...
79. P: Como se cada um fosse um grupo?
80. Alunas: É!
81. P: Pode!
82. Aluna A: Tá então!
83. P: Tá certo... E aí foi descoberto uma nova espécie. Essa aqui ó! Como é que vocês vão organizar? Ela vai entrar em qual grupo?

Registro Pessoal: [As alunas discutem ao mesmo tempo em qual dos grupos poderiam encaixar a "nova" espécie que a professora apresentou. As três chegam a um acordo sobre um determinado grupo]

84. Aluna A: Olha é igual a esse!
85. P: Ah, eu não tinha tirado a foto do grupo de vocês...[risos] Então, não é uma nova espécie...[risos]
86. Aluna A: Tá, então conta. Os sozinhos contam como gêneros também...dois, três, quatro, cinco, seis, sete.
87. P: Isso!
88. Aluna B: "Quais critérios vocês usaram para formar esses novos grupos?"
89. Aluna A: O tamanho do caule, o formato das folhas e das copas. a disposição dos frutos....
90. Aluna C: A o que?
91. Aluna A: A disposição dos frutos.
92. Aluna C: O que é isso?
93. Aluna A: É onde eles ficam [inaudível]...as fibras acumuladas no caule.
94. Aluna C: E as fibras... [essa aluna transcreve as respostas para a folha das atividades]
95. Aluna A [faz a leitura rápida da próxima questão da atividade]
96. Aluna B: Deixa eu ver...essa aqui pode ir nessa. Essas duas, nessa...
97. Aluna C: A cinco tá aí!
98. Aluna B: Hã?
99. Aluna C: A cinco tá aí!
100. Aluna B: Essa, nessa...
101. Aluna A: Mas cadê o negócio que aqui é igual?
102. Aluna B: Hã?
103. Aluna A: Aqui, ó, é igual! Elas vão separar?
104. Aluna B: Não, não...só tô vendo!
105. Aluna B: Acho que todas essas se incluem. Só essa que não...
106. Aluna C: Nossa...
107. Aluna B: Ué é tudo meio parecido, ó...

Registro Pessoal: [As alunas por um certo tempo discutem sobre como organizar os gêneros em subfamílias. Chegam a um acordo após alguns minutos]

108. Aluna A: A gente formou, um, dois, três, quatro subfamílias. [As alunas leem a próxima questão]
109. Alunas simultaneamente: Mais fácil! [Aluna A lê o procedimento para preenchimento da tabela]
110. Aluna A: Hum, eu não entendi... [as outras amigas também não entenderam]

Registro Pessoal: [Parece-me que as alunas não conseguem ver a relação daquilo que fizeram anteriormente com a formação dos gêneros e subfamílias com o preenchimento da tabela. Talvez seja pertinente mudar a forma de realização da atividade] [Aluna B chama a professora e aguardam alguns minutos] [Alunas, sem a presença da professora, parecem que entraram em acordo sobre como preencher a tabela]

111. Aluna A: Na linha do gênero...
112. Aluna C: É o grupo.
113. Aluna A: Tem que por g1, g2, g3... [Aluna B chama novamente a professora]
114. Aluna B: Ela já vem já...
115. P: Então assim...vocês têm 13 espécies, certo? Vocês têm 13 que são essas aqui...quando vocês formaram os primeiros grupos, vocês colocaram juntas algumas espécies. Então, por exemplo, esse aqui...é um grupo só?
116. Aluna A: Agora é! Uma subfamília.
117. P: Ah tá! Mas e antes?
118. Aluna A: Tava separado assim...

Registro Pessoal: [As alunas separam novamente as imagens para mostrar à professora a formação dos gêneros que fizeram]

119. P: E a subfamília eram todos esses com o que mais?
120. Aluna A: Com esse.

121. P: Tá! Então o que vocês vão fazer...as espécies 13, 4, formaram um gênero não foi?
 122. Alunas: Foi.
 123. P: Formaram um gênero 1. Aí depois, as espécies 5, 11, 3 formaram o gênero 2...
 124. Aluna A: 7, 1 e 8...
 125. P: 7, 1 e 8 formaram o gênero 3.
 126. Aluna A: E aí a subfamília?
 127. P: Espera aí...12, formou o gênero 4. Todos esses gêneros vocês juntaram e formaram...

Registro Pessoal: [A aluna B, nesse momento, considera uma das espécies não pertencente ao grupo e tenta argumentar sobre isso. A professora pede que elas se decidam e continua em sua explicação sobre o preenchimento da tabela]

128. P: ...vocês então decidam, mas entenderam agora a tabela?
 129. Aluna A: Então esses gêneros formaram a subfamília SB1?
 130. P: Não, S1 só...
 131. Aluna A: É que aqui está SB...
 132. P: Então usa isso. Agora vocês precisam ver o que vão fazer com essas espécies aqui!

Registro Pessoal: [As alunas iniciam nova discussão sobre o que fazer. Ficam algum tempo propondo novos grupos]

133. Aluna B: Vocês concordam que o 1 é bem parecido com o caule...e essa aqui é pequeninina, ó...Essa aqui não pode tá nesse grupo!
 134. Aluna A: Tá bom! Mas é subfamília né?
 135. Aluna B: Não é um grupo.
 136. Aluna A: Um grupo. Então aqui é 12 e 6.
 137. Aluna B: Esse, ela já separou...5, 11 e 3? Só? O outro é 7, 1 e 8?
 138. Aluna C: 2 e 10.
 139. Aluna A: 2 e 10 e sobrou um...
 140. Aluna C: Não...
 141. Aluna A: Então aqui quando juntou a subfamília até a 6, certo? Aqui vem até a 6. Então uma subfamília só, não é?
 142. Aluna B: Não essas aqui não entram...
 143. Aluna C: Fica só essa...
 144. Aluna A: Essa...Essa aqui tava separado, essa aqui não tava.
 145. Aluna C: É!
 146. Aluna A: Então 4 assim, calma aí! 13, 4, 5, 3, ..., 1 e 7. É, até a 8. Só que tem um problema! Ah, não...tá certo! Vai até a 8. AAí ficou o que?
 147. Aluna B: Aí fica...12 e o 6...
 148. Aluna A: É outra subfamília...aí esses dois é mais uma subfamília, né?
 149. Aluna B: O 2 e o 10...
 150. Aluna A: E o outro subfamília 3, 4, certo?
 151. Alunas B e C: Certo!
 152. Aluna A: Então, acabou?

Registro Pessoal: [Alunas chamam a professora para entregarem a atividade finalizada] [O sinal de final de aula toca após, aproximadamente, 10 minutos que as alunas desse grupo terminaram a atividade]

Grupo 2II

Trio: Aluno A: João; Aluno B; Aluna C

1. Aluno B: João, João! Vai falar que isso tá semelhante? Olha a diferença...
2. Aluno C: A única semelhança... [risos]
3. Aluno A: Mas a gente tá usando só essas fotos. Primeiro vamos fazer essa primeira separação e depois...
4. Aluno B: A gente vai usar essas fotos aqui e foda-se!
5. Aluno A: Tem que usar as duas. É melhor assim... Vamos separar essas primeiro e depois a gente vê as fotos!
6. Aluno B: Então, é o que a gente tá fazendo.
7. Aluno B: Isso aqui pra mim já é outro grupo também...
8. Aluno C: É então...realmente

9. Aluno A: Eu acho que essa tá aqui...
10. Aluno B: Só que a folha tá menor, tá ligado?
11. Aluno A: Tá menor...
12. Aluno C: Então essa é daqui sim...
13. Aluno A: Não, essa tá nesse ainda...só que ela já tá se diferenciando bastante.
14. Aluno B: Mas esse aqui que a gente pegou tá meio caído, tá ligado? Tá mais pra cima que caído...
15. Aluno C: Então se você for pensar desse jeito...
16. Aluno B: Verdade!
17. Aluno C: Essa daqui tá caindo...alguma objeção da sua parte, João?
18. Aluno A: Deixa eu ver!
19. Aluno C: Porque você olhou com uma cara, tipo, "tá errado" [risos]
20. Aluno A: Não eu que esse daqui a gente tem que diferenciar.
21. Aluno C: Ó, essa daqui, por exemplo, tá junto com essa.
22. Aluna B: É...realmente, realmente!
23. Aluno A: Mas eu acho que essa é daqui, porque ela tem folhas iguais só que o caule dela tá bem diferente.
24. Aluno C: Ela tá se divergindo, mas ainda tá dentro do grupo.
25. Aluno A: Não, porque o caule tá totalmente diferente.
26. Aluno C: Tudo bem, o caule [inaudível] não.
27. Aluno A: A forma dele, ó, ele é mais curvado...
28. Aluno B: Mas...a gente tá pegando do caule ou da folha, cara?
29. Aluno A: A gente tem que analisar tudo, entendeu? Eu acho que pela folha, entra aqui. Mas se você ver o caule?
30. Aluno C: Então, tá se divergindo!
31. Aluno B: Peraí!
32. Aluna C: Pra mim entraria aqui!
33. Aluno A: Então vamos dividir pela folha e depois pelo caule...
34. Aluno B: Calma, calma, calma! [risos]
35. Aluno B: Hum tá...esse caule tá todo igual. Só muda a parte onde tá o palmito...
36. Aluno A: Não mas a gente pode ver só para diferenciar...que vocês acham? Quando tá muito divergente, a gente vê o caule pra ver se vai deixar no lugar ou não...
37. Aluno C: Sim!
38. Aluno A: A gente vê, só quando for esse o caso.Tipo, esse caule aqui é parecido com esse, entendeu?
39. Aluno B e C: Sim!
40. Aluno A: A gente diferencia agora e bota noutro grupo.
41. Aluno C: Então tá certo.
42. Aluno B: Nossa vai ter muito subgrupo, cara!
43. Aluno C: Mas cara se você for pensar assim...[interrompido pelo aluno B]
44. Aluno B: Esse aqui é um grupo também!
45. Aluno C: Vai ser um grupo totalmente isolado.
46. Aluno A: Não, mas esse caule tá sim porque cai a folha.
47. Aluno C: Exato!
48. Aluno B: Mas ainda assim ele pode ficar dessa palmeira assim, que o caule é lisinho...
49. Aluno A: Peraí, qual o número desse?
50. Aluno C: Nove.
51. Aluno A: e o outro?
52. Aluno C: Sete.
53. Aluno B: Nove e sete. Deixa eu ver...
54. Aluno C: É que depende tipo da vida...
55. Aluno B: Realmente, pode ter sido como ela falou, pode ter sido lugar diferente...
56. Aluno A: É...tá ligado!
57. Aluno A: Tá no mesmo grupo, ou não?
58. Aluno C: Acho que sim, cara.
59. Aluno B: O que?
60. Aluno A: Esse dois, compara foto e ...

61. Aluno C: Por que se você for pensar, olha, pega o caule, se você for pensar no caule, esse caule aqui é bem fino.
62. Aluno B: [inaudível]
63. Aluno A: Esse aqui é 12 qual?
64. Aluno B e C: 12 e 13!
65. Aluno C: Que ironia do destino...
66. Aluno A: Aqui ó, 12 e 13.
67. Aluno C: Nossa...
68. Aluno B: Que cara?
69. Aluno A: Até o fruto é parecido. Redondinha, avermelhada tals.
70. Aluno C: É, então. Pra você ter noção também, tipo, até a localização é semelhante....Ambos no Rio Negro, nas margens do Rio Negro.
71. Aluno A: Pode ser aquelas de simpatria...
72. Aluno C: Eu pensei nisso.
73. Aluno A: Pode ser caso de simpatria, isso daí. Dentro do próprio ambiente, olha, é diferente...
74. Aluno B: É verdade, cara.
75. Aluno C: Porque se você for pensar elas são muito semelhantes, então, tipo, no mesmo lugar, se você for pensar...ambas no Rio Negro!
76. Aluno B: Cara, mesmo assim, tipo...
77. Aluno B: Não, a região geograficamente é a mesma, relativamente perto tá ligado?
78. Aluno C: Deixa ver se essa daqui tem alguma coisado habitat...
79. Aluno B: Mas onde é? Tem diferença, sim!
80. Aluno C: Tem, mas...
81. Aluno A: Tem porque elas tão divergindo...só que a gente tá falando em simpatria porque essa divergência tá se dando no mesmo ambiente.
82. Aluno B: Mas eu acho que é diferente porque olha tá falando aqui.... [balbucia rapidamente o que está escrito no verso dos cartões] Aqui ele fala que é tipo quase naquelas áreas alagadas...
83. Aluno A: Você lembra o que aconteceu com a larva?
84. Aluno B: Sim!
85. Aluno A: Ela tava no mesmo ambiente, ela só mudou porque ela foi pra uma macieira.
86. Aluno B: Não cara!
87. Aluno A: Essa daí pode ter nascido num lugar mais arenoso.
88. Aluno B: Le, lê isso aqui!
89. Aluno A: Eu tô lendo cara!
90. Aluno B: Então...tô te falando, tá diferente as características!
91. Aluno A: Não é...é o mesmo espaço só que tipo...mas escuta, porque que uma planta foi pra um lugar mais arenoso e lá começou uma nova espécie. Mas o espaço geográfico é o mesmo! Só muda só a terra.
92. Aluno C: Cara é só você pensar assim ó, é tipo,[interrompido pelo aluno A]
93. Aluno A: Uma tava numa floresta a outra tava numa plantação de macieira, tá ligado? Lugar diferente mas a mesma região...

Registro Pessoal: [Os alunos continuam nessa discussão sobre simpatria por mais algum tempo]

94. Aluno B: Vamos...veja se a 2 e a 10 fazem parte do mesmo grupo.
95. Aluno A: Essa parece uma versão gigante dessa...
96. Aluno B: É! Parece que tem uma tela nessa bagaça aqui!
97. Aluno A: Mas, olha, o caule é parecido.
98. Aluno B: Só não tem esse...
99. Aluno A: A raiz desse daqui é pra fora.
100. Aluno C: É realmente. Essa daqui se você for pensar em termos de localização, são bem diferentes. Bem, mesmo!
101. Aluno A: Mas olha a folha! São parecidas.
102. Aluno C: Sim, são parecidas, mas ó...são mais caída mas...
103. Aluno A: São tipo tirinhas...
104. Aluno C: Cobrindo grandes extensões das regiões alagadas do baixo Amazonas (...) [referindo ao texto no verso do cartão]

Registro Pessoal: [Esse aluno, em particular, interessou-se bastante pela localização das palmeiras amazônicas]

105. Aluno B: Alopatria... [risos dos três]
106. Aluno A: Não sei se elas forem do mesmo grupo, pode explicar pela alopatria...isso que eu tô falando...

107. Aluno C: Passarinho comeu a semente e cagou lá nos infernos, né ...[risos]
108. Aluno B: Vamos, vamos que a gente tem muito o que fazer...
109. Aluno A: Acha que fica no mesmo?
110. Aluno C: Acho que sim, cara! A folha tá igual, cara...
111. Aluno B: Realmente...
112. Aluno São tirinhas, ó...
113. Aluno B: Pode ser o que ela falou, tá ligado, pode ter sido uma época do ano em que tava assim...não sei tô chutando!
114. Aluno C: Tá bom!
115. Aluno A: Quais são os an~umeros desse daí?
116. Aluno C: 1, 4, 3, 8 e 11.
117. [Aluno A repete o que o Aluno C falou]
118. Aluno B: Você pegou o 8?
119. Aluno A: O 8, não?
120. Aluno C: O 8, sim. Olha 1, 3, 4, 8 e 11.
121. Aluno A: Nossa essa daqui tem muita diferença no fruto. Olha os frutos, mano! Um é um coco...
122. Aluno B: [inaudível] só que a cor ainda muda pra caramba hein?
123. Aluno A: Vamos ver nas folhas. Se as folhas também... são iguais.
124. Aluno C [faz nova leitura do habitat da espécie em questão]
125. Aluno A: As folhas são bem iguais.
126. Aluno C: Sim.
127. Aluno B: Tirando isso...
128. Aluno A: Mas ó. Essa daqui é mais parecido com essa...
129. Aluno B: Essa aqui é mais parecida com essa, tá ligado?
130. Aluno A: Com essa daqui...6 e 1.
131. Aluno B: Tudo bem que tem um monte, mas mesmo assim, tem tá ligado.
132. Aluno A: E essa aqui?
133. Aluno B: Mas essa aqui também tem um monte. Essa aqui mais parecida tipo...[interrompido pelo aluno A]
134. Aluno A: Mas vamos separar, ou não? Porque até os frutos são diferentes. Nessa aqui os frutos são maiores...
135. Aluno C: Eu necessitava de um mapa!

Registro Pessoal: [Impressionante o quanto esse aluno se interessou pela biogeografia das palmeiras]

136. Aluno B: Por que, cara?
137. Aluno A: Fala que eu te localizo! [muitas risadas dos três]
138. Aluno A: Então, vai você acha que é legal separar esse grupo aqui em dois? Olha as folhas. Folha, caule, esses dois e esses...
139. Aluno B: E esses três aqui?
140. Aluno A: São parecidos, mas será que já tão divergindo?
141. Aluno B: É porque eles tão iguais no desenho! Mas aqui na foto...
142. Aluno C: Mas a gente também tem que pensar, tipo, na diferença de tempo entre o desenho e a foto...
143. Aluno B: Sim, sim, realmente!
144. Aluno C: Com certeza mudou!
145. Aluno A: Olha esse aqui tá parecido aqui, ó...tão parecidos! Pô o desenho ficou bom...
146. Aluno B: Ficou bolado hein?!
147. Aluno C: Cara, cara, cara...
148. Aluno A: Tá muito igual!
149. Aluno B: Olha isso, olha isso...
150. Aluno A: Só tá mais caído...presta atenção!
151. Aluno C: Realmente, as folhas tão mais caídas! [risos gerais]
152. Aluno A: Você quer separar esse daí em outro grupo?
153. Aluno C: Eu acho melhor!

Registro Pessoal: [Alunos discutem entre si, como observado na sequência de falas transcritas]:

154. Aluno B: Você achou alguma coisa?
155. Aluno C: Então, localização tipo são...elas tão numa linha assim, tá ligado, que vai desde o Amazonas até o...desde o Pará, Amazonas e Andes!
156. Aluno A: Entendi!
157. Aluno B: Do que vocês estão falando?
158. Aluno A: Localização das palmeiras, tá ligado? Então, vamos separar?
159. Aluno B: Fechou. Aí a 1, 8 e 4?
160. Aluno A: Confere essas daí pra ver se elas são do mesmo grupo.
161. Aluno B: De novo, cara?
162. Aluno C: Nossa veio, olha a diferença do desenho pra foto.
163. Aluno B: Dáí então é porque aqui tem um monte, tá ligado? Avalia o tamanho...
164. Aluno A: Eu queria falar agora uma coisa. Olha essa daqui, tá diferente dessa, ó...Mas acho que elas pertencem ao mesmo grupo porque a forma que as folhas saem...
165. Aluno B: Mas tipo isso, essa aqui começa a sair daqui em cima e essa aqui vai crescendo tipo...
166. Aluno A: Não [explicação inaudível]
167. Aluno B: Deixa eu ver...
168. Aluno A: Olha, tá saindo do mesmo lugar. Isso aqui é a raiz.
169. Aluno B: Não, tô falando o seguinte tá vendo que começando a nascer daqui, tá ligado? Não, esse aqui sai só em cima isso aqui sai tipo no meio, embaixo...
170. Aluno A: Essa daqui é mais ...
171. Aluno B: Tá muito diferente.
172. Aluno A: É então...A foto e o desenho tá muito diferente. Olha isso daqui!
173. Aluno B: Nossa mano...
174. Aluno A: Então deixa essa daqui em um grupo sozinho, vai...

Registro Pessoal: [Nesse momento a professora chega no grupo]

175. P: Formaram?
176. Aluno A: Acabamos de formar.
177. P: Então imagina assim ó, foi descoberta essa nova espécie...
178. Aluno B: Ai meu deus! Estragou o esquema todo...
179. P: Isso acontece na vida real...
180. Aluno B: Nossa, eu ficar possesso veio! Chateado!
181. P: O que vai acontecer? O conhecimento científico, ele tá sempre se alterando, de acordo com o conhecimento... Então, quando você descobre um novo indivíduo, ele pode vir só comprovar na verdade, na verdade ele pode vir fortalecer o critério que você já tinha estabelecido. Assim é perfeito! Ele vai encaixar nesse grupo...o que nos mostra que esse grupo aqui tem um ancestral de origem comum e tal ou ele vai falar, nossa isso vem me mostrar que esse aqui e tal, parece mais com esse, então vai mudar o grupo...Como não mudou no grupo deles. No grupo deles encaixou perfeitamente. Então, a espécie é essa aqui!
182. Aluno A: Pô, suave! Bota ali...não ali, ó!
183. Aluno B: Ah você mudou de lugar.
184. Aluno C: Peraí, deixa eu ver...

Registro Pessoal: [Os alunos ficam certo tempo decidindo em qual grupo colocar a "nova espécie". Não querem desfazer as formações, obviamente!]

185. P: Baseado no que?
186. Aluno A: A gente se baseou nas plantas...[interrompido pela professora]
187. P: Nas plantas?
188. Alunos A e B: Nas folhas. E quando a gente via que tinha uma divergência dentro do próprio grupo a gente analisava o caule ou alguma semelhança com os frutos.
189. P: Tá bom!
190. Aluno A: Até aqui mesmo?
191. Aluno B: Eu...não sei...
192. Aluno A: Ah é, porque esse daqui e stpa mais disfarçado.
193. Aluno B: Deixa eu ver esse daqui direito [risos]
194. Aluno C: Então, João, eu não queria colocar esse 4 junto com o 1, cara?
195. Aluno A: Por que não? Eles são parecidos!
196. Aluno B: Onde?

197. Aluno A: No desenho...
198. Aluno C: No desenho sim...
199. Aluno A: Até a forma com que as plantas crescem tudo mudam um pouco da outra. E aqui são elas separadas.
200. Aluno B: Tão parecidas sim.
201. Aluno C: Não! São parecidas sim, mas tipo, compara o desenho...
202. Aluno B: Não, tá, mas aí...é outra história...
203. Aluno A: Então tá bom. Esse aqui é um grupo só, sussa...
204. Aluno B: Acabou!!
205. Aluno B: E agora? A gente faz a folhinha?
206. Aluno C: Acho que sim, né? Nossa cara, tipo...
207. Aluno B: Rosa? Aí depois que a gente separou a gente faz a folhinha?
208. Eu: Agora vocês vão responder as atividades diante daquilo que vocês separaram e montar essas separações. Essas daqui todas são gêneros pra vocês...Então, independentemente, de foto ou desenho, quais espécies estão nesse grupo? E vão subir aqui. Como ela fez lá, que representa o G1. Até vocês conseguirem grupos maiores.
209. Aluno C: Do que a gente vai ter que fazer um desses pra cada...[interrompido pelo aluno A]
210. Aluno A: Dentro de cada subfamília tem mais de um gênero, é isso?
211. Eu: Sim. Olhando só esquema que ela colocou na lousa. No SB1, por exemplo, tem dois gêneros. Ela fez duas separações e dentro daqueles dois gêneros, três espécies. Ali foi uma coisa aleatória. Vocês conseguiram quantos gêneros? Isso aqui eu posso considerar gênero? Aqui tem um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete. É a primeira resposta de vocês.
212. Aluno A: Isso aí não são as famílias?
213. Eu: Agora eu não sei. A primeira coisa que vocês tinham que fazer são os gêneros...
214. Aluno A: Como assim gêneros?
215. Eu: Que seriam aqueles que estão mais semelhantes entre si daquele grupinho.
216. Aluno A: Ah, entendi. Depois a gente vai ver quais gêneros estão na mesma família...entendi!
217. Eu: Isso.
218. Aluno B: Ai, tipo, quais gêneros são mais parecidos com outros gêneros?
219. Aluno A: Que formam uma subfamília?
220. Eu: É isso aí!
221. Aluno A: Isso aqui é uma família só?
222. Eu: Exato.
223. Aluno A: Aí a gente tem que ver quais são os gêneros mais parecidos que formam uma subfamília...
224. Aluno B: Tá...e depois?
225. Aluno C: É tipo máfia, cara...
226. Aluno A: Quando chegar lá eu te mostro...vamos fazer isso...não, não, eu entendi até aí eu entendi...
227. Aluno C: É tipo máfia, cara...
228. Aluno B: É tipo *Dom Corleone* isso daqui cara...

Registro Pessoal: [Os alunos respondem às questões da atividade, repetindo aquilo que usaram como critérios na separação]

Registro Pessoal: [Ao fundo ouve-se a voz da professora orientando os alunos a entregarem a folha de atividades]

Registro Pessoal: [Em minha opinião esse grupo foi o melhor “grupo de trabalho” até agora que transcrevi].

Dia: 14/05/2013 (terça-feira)

SD 5: O uso de uma Chave Dicotômica para palmeiras

Turma: 2I

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora Maíra inicia a aula lembrando aos alunos algumas de suas responsabilidades enquanto alunos. Entre elas evitar ausências nas aulas, principalmente, as que ocorrem nas segundas-feiras. Algo que me pareceu, pela preocupação da professora, recorrente entre os alunos.
1	Professora	2 I	Pessoal, então vamos... Vocês tiveram que fazer uma lição de casa, nem todos fizeram, que era semelhante à atividade que vocês estavam fazendo na sala de aula. Organizar as espécies em gêneros, e os gêneros em, no caso da sala de aula em, subfamília, né? Aqui em famílias. As borboletas vocês organizaram em famílias... Se a gente fosse fazer a correção, quer dizer, através do jeito que foi não tem como fazer uma correção desta atividade. Por que não?	A professora demonstra grande descontentamento com isso
2	Aluno (não identificado)	2I	Porque pode ter tido diferença nas características usadas. Fui pras características de uma, outro grupo pode ter ido pra outra, formato...[inaudível]	
3	Professora	2I	E aí? aí o João falou o seguinte: Mas um biólogo que entende ia fazer ainda de um outro jeito. Agora a pergunta: Aqui na sala tem três biólogos.	
4	Aluno A	2I	Professora só uma pergunta! O que são grupos taxo...taxonômicos?	
5	Professora	2I	Tá, espécie, gênero, família, tá? A gente na verdade vai falar sobre isso na apresentação da aula de hoje. A gente já está usando o texto. Se fôssemos, cada um de nós, mesmo que a gente estude, já tenha feito biologia e conheça um pouco sobre a organização dos seres vivos... Se eu fosse organizar as borboletas, eu ia organizar de um jeito, a Rosa de outro e o Thiago de outro. Como que chama mesmo a ordem das borboletas? [virando-se para a pesquisadora]	
6	Pesquisadora	2I	Lepidóptera.	
7	Professora	2I	Se especialistas em lepidópteros fossem organizar isso aqui também não é certeza de que formariam grupos idênticos. Então cada um faz do jeito que quer?	
8	Alunos (fala coletiva)	2I	Não!	
9	Aluno A	2I	Tem que entrar num consenso...	
10	Professora	2I	Isso. Tem que entrar num consenso. E aí a gente vai falar um pouco sobre isso. Fica a pergunta no ar...é cada um com seu próprio jeito. Seu jeito pode estar certo? Pode estar, é só você ter critérios claros pra organizar isso. Dentro de critérios você fez uma organização e ok! Tá? Então eu não vou fazer uma correção sobre isso. O importante é gênero inclui espécies diferentes, pode incluir espécies diferentes, família é ainda um grupo taxonômico ainda maior e ele agrega indivíduos um pouco mais diferentes entre eles, certo? Ele agrega gêneros. Bom, a atividade que vocês vão fazer hoje com as palmeiras...	
11	Aluno A	2I	De novo?	A professora encara o João Pedro, como a dizer, "sim de novo"!
12	Professora	2I	É o seguinte...O trabalho do biólogo, ele pode ter, a gente ainda vai trabalhar mais e mais. O trabalho do biólogo, ele tem etapas, pode ter duas etapas como pode ter muitas diferentes. Uma é, tem um grupo e nunca ninguém organizou e ele está organizando, agora ele pode ter também, o grupo já está organizado, já tem lá gêneros formados, tem famílias, tudo já organizado, tudo já em consenso, a comunidade científica já aceita essa organização como organização para trabalho, de todos os cientistas. E aí o biólogo, no caso vocês aspirantes a, vão pra Amazônia e encontram uma palmeira. Como que eu organizo ela diante, dentro dos grupos que já existem? Entenderam a questão?	
13	Alunos (fala coletiva)	2I	Sim...	
14	Professora	2I	Mais ou menos, porque tem ali um grupinho que tá numa conversa que não tem nada a	

			ver com a aula. São duas coisas diferentes. Tem a organização e tem a classificação. Então, assim, tem um momento de ontem, o grupo ainda estava, não existiam grupos definidos. Não tinha gênero definido, não tinha família definida. Vocês estavam criando esses grupos. E aí, por exemplo, a gente faz uma nova expedição, coleta mais informações. Então tem lá uma palmeira nova. O que você vai fazer? Desmontar tudo e montar tudo de novo?	
15				Alunos: [inaudível a resposta, mas me pareceu uma negativa geral]
16	Professora	2I	Você vai incluir se aqueles estiverem bem organizados, você vai incluir ela... [interrompida]	
17	Aluno (não identificado)	2I	Você pode criar um novo, né?	A professora concorda balançando a cabeça
18	Professora	2I	...ou ela é tão diferente que você vai criar um novo! tudo bem! Mas, vocês percebem que é diferente quando você tem uma e precisa colocá-la num grupo ou você tem várias e precisa organizar o grupo.	
				A professora mostra que a atividade passada era de organização de espécies em grupos e que será diferente do que farão hoje que é o uso da chave dicotômica
19	Professora	2I	Então ontem vocês organizaram, hoje vocês identificar essa palmeira e saber de que grupo elas pertencem baseado na organização adotada pelos botânicos.	
20	Alunos (fala coletiva)	2I	/.../	Inaudível
21	Professora	2I	Agora não é a de vocês mais. Então tem a organização botânica aceita hoje. Vocês vão precisar colocar aquelas palmeiras nesses grupos.	
22	Aluno A	2I	De acordo com os botânicos...	
23	Professora	2I	De acordo com a organização hoje. Não é demorado. Por que não é demorado? Então eu vou entregar o material para vocês. Na verdade é bem simples, talvez mais simples do que o de ontem.	
				A professora distribui o material da aula entre os alunos e pede que uma aluna inicie a leitura da atividade. Uma aluna, selecionada pela professora, faz a leitura e a professora de tempos em tempos explica os comandos do uso da chave dicotômica.
24	Professora	2I	Então no verso da folha tem a chave dicotômica. Dicotômica, esse di está relacionado com "dois", sempre, vocês já jogaram cara-a-cara?	
25	Alunos (fala coletiva)	2I	Sim...	
26	Professora	2I	[inaudível] No cara-a-cara você faz perguntas, pessoal, como são as regras?	
27	Alunos (fala coletiva)	2I		Alguns alunos arriscam falar as regras do jogo.
28	Professora	2I	São perguntas sobre características daquele indivíduo, mas as perguntas que você deve fazer são aquelas que a pessoa pode responder "sim" ou "não". Você não pergunta assim: como ele é? Não é? É homem ou é mulher? Então o cara-a-cara é um jogo totalmente baseado na chave dicotômica.	
				A professora para de falar diante da conversa dos alunos. Quando os alunos ficam em silêncio, ela retoma a explicação.
29	Professora	2I	O cara-a-cara poderíamos dizer que foi um biólogo que elaborou aquele jogo. Porque ele é totalmente baseado numa chave dicotômica. Como assim? Bom, eu escolho uma característica, eu faço uma pergunta de características excludentes. Então, eu pergunto assim: usa óculos? Se ele disser sim, você vai excluir todos que não usam. E aí você tem um subgrupo. Um subgrupo de quem usa óculos. E aí depois você vai... É homem ou mulher? Se sim, exclui as mulheres. E nessa lógica você vai excluindo até ficar com um. A chave dicotômica é a mesma coisa. Vê aí o primeiro passo. Essa numeração de passo. Palmeira é o grupo total, geral assim como no cara-a-cara são as pessoas. Então o passo um: a palmeira tem tronco simples ou tem troncos múltiplos? Então você está com o desenho [ela pega e mostra pra sala o desenho da palmeira 1] A palmeira 1 tem tronco simples?	

30	Alunos (fala coletiva)	2I	Simmmm!	
31	Professora	2I	Então eu vou eliminar todas de troncos múltiplos. Ou ela tem tronco simples ou tem tronco múltiplo! Aqui passo 1, esses passos aqui são da chave dicotômica, esse 1 aqui não tem anda a ver com esse 1 aqui, tá? Esse 1 é o nome que a gente dava para a palmeira até esse momento...Não tronco simples... Certo? Esse 2 indica o próximo passo da sua palmeira. Se sua palmeira tem tronco simples, você vai pro 2 e segue de novo. Tem folhas pinadas? entre parênteses, com forma de penas ou tem folhas costa-palmadas? Que são arredondadas. Aí você vai para o próximo passo.	
32	Aluno A	2I	Ah, entendi...Peguei o jeito [risos gerais]	
33	Professora	2I	Agora lembrem-se que a gente tem duas formas, duas representações dessas palmeiras.	
34	Aluno (não identificado)	2I	Como assim duas representações?	
35	Professora	2I	A foto e o desenho do Wallace. Vocês já compararam bastante e viram que em algumas situações Wallace faz uso de apenas uma quando na verdade elas no seu ambiente têm troncos múltiplos.	
36	Aluno (não identificado)	2I	Então a gente vai escolher entre a imagem e o desenho?	
37	Professora	2I	Não! Agora você não vai escolher um ou outro como vocês fizeram ontem. Agora vocês vão olhar os dois juntos. Porque algumas coisas que a chave pergunta pra vocês a foto mostra ou o desenho mostra.	
38	Aluno (não identificado)	2I	E se ficar na dúvida? Folha, por exemplo?	
39	Professora	2I	Folha não faz diferença. Wallace não desenhou costa-palmada onde uma tinha formato de pena. Isso ele não fez. Agora número de caules ele reduziu pra mostrar em detalhes como é o caule de uma palmeira. então, no primeiro passo, você escolhe, pra não errar logo no primeiro passo da palmeira, tem que olhar as duas. Porque em algumas tem o tronco múltiplos ele desenhou um. Então você vai colocar que ela é tronco simples ou é de troncos múltiplos?	
40	Alunos (fala coletiva)	2I	Múltiplos!	
41	Professora	2I	Múltiplos. Porque você sabe que ele simplificou, tá? A informação atrás também ajuda quando você não conseguir enxergar aqui, você pode, aí você vai buscar detalhe dela aqui, tá bom? Em trios! O objetivo é no caderno de vocês, no caderno não, nessa folha [apontando para a própria folha da chave dicotômica] da chave dicotômica quando chegar no nome científico, significa que acabou, que você correu tudo direitinho, para essa palmeira. Põe o número dela ao lado, tá bom?	
				Os alunos organizam-se em seus trios de trabalho

Grupo 2I

Trio de trabalho

Aluno A: Nathan

Aluno B: Guilherme

Aluna C: Letícia

1. Aluno A: Olha plastificou agora. Ficou bonito hein?
2. Aluno A: Vou separando aqui, viu?
3. Aluno B: Suave.
4. Aluno A: Esse é 1 também?
5. Alunos B e C: É!
6. Aluno A: O que que você acha?
7. Aluna C: O que que eu acho o que?
8. Aluno A: Sobre a aula?
9. Aluna C: O que que tem que ver?
10. Aluno B: Oh Estela!
11. Aluno A: Você acha que é simples ou múltiplo?

12. Aluna C: Múltiplo!
13. Aluno B: Isso cara...
14. Aluno A: E onde a gente anota isso? Onde a gente monta?

Registro Pessoal: [Os alunos não prestaram a devida atenção quando a professora orientou a execução da atividade]

15. Aluna C: Professora?!
16. Aluno A: Moço! Thiago? Pode ser?
17. Aluno A: Aí gente vai e escreve um aqui?
18. P: Não! Você só vai escrever quando chegar no nome científico. Aqui, palmeira com tronco...
19. Aluno A: ...múltiplo!
20. P: ...múltiplo! Aí você vai pro passo 3 aqui. Tem espinho?
21. Aluno A: Ah...tô ligado! Não...
22. P: Então tronco sem espinhos.
23. Aluno A: [passo] 6.
24. P: Vai pro 6!
25. Aluno A: Ah, entendi...Frutos arredondados e negros, achamamos é açaf! E agora, depois que a gente achou?
26. P: Aí você põe número 1 dela aqui, no nome, quer dizer, no açaf, a Euterpe oleracea. Tudo bem?
27. Aluno A: Entendeu Gui?
28. Aluno B: Sim...
29. Aluno A: Tá, 2? Tronco simples ou múltiplo?
30. Aluno B: Simples!
31. Aluno A: Simples.
32. Aluno B: A 1 é qual? Essa aqui? Açaf?
33. Aluno A: Isso! A 2? Folha em pena ou arredondada?
34. Aluno C: Pinada!
35. Aluno B: Não, arredondada!
36. Aluno A: Não, é pinada...
37. Aluno B: Olha aqui, ó!
38. Aluno A: Calma aí, mas isso que é pinada, arredondada? Eu achava que era tipo assim...
39. Aluno B: Pinada é tipo reto assim ó, eu acho!
40. Aluno A: Calma aí, deixa eu chamar o Thiago! Thiago? Moço? Isso aqui é arredondado?
41. Thiago: Sim.
42. Aluno B: Viu? Foi o que eu disse, mas não né mané! [risos]
43. Aluno A: Só pra confirmar! [risos]
44. Aluno B: 5? Frutos vermelhos ou frutos castanhos? Vê aí?
45. Aluna C: Castanhos!
46. Aluno B: Castanhos?
47. Aluno A: Vai pra 8...raízes aéreas na base do tronco?
48. Aluno B: Sim!
49. Aluno A: É isso mesmo...
50. Aluno B: Então é essa aqui...calma! Caraná?
51. Aluno A: Caraná! Vai colocando o que a gente já fez prá lá...
52. Aluno A: A 3 tá aqui. Vamo lá...Palmeira com tronco simples?
53. Aluno B: Simples! Folhas?
54. Aluno A: Pinadas?
55. Aluna C: Sim!
56. Aluno A: Ok! 4?
57. Aluno A: Fruto cerca de 20 cm...
58. Aluno B: Não dá pra ver!
59. Aluno B: É o coqueiro! É o coqueiro!
60. Aluno A: Agora 4, né? Tronco?

61. Aluno B: Ah, múltiplo...
62. Aluno A: Vamos pro [passo] 3...
63. Aluno B: Frutos. Tem várias cores esse fruto, ó...
64. Aluno A: Ah, mas tem vermelho, olha... Isso aqui é vermelho!
65. Aluno B: Tem espinho no tronco?
66. Aluna C: Não!
67. Aluno B: Então é essa aqui! A do igapó!
68. Aluno A: 5, tronco simples, folhas pinadas, aí vai pra onde mesmo?
69. Aluno B: Frutos com cerca de 20 cm ou menos.
70. Aluno A: Menos!
71. Aluno B: Tronco com fibras ou sem fibras? O que são fibras? Ah, é...[dando a ideia de que se lembrou o que eram essas estruturas]
72. Aluno B: a 7?
73. Aluno A: Frutos [inaudível]
74. Aluno B: A 7 tronco com fibras. Fibras é aquelas listrinhas no tronco?
75. Aluno A: Não sei!

Registro Pessoal: [inaudível]

76. Aluna C: Chama o Thiago! Thiago vem cá?
77. Aluno B: Isso aqui é fibras? Aquelas listrinhas?
78. P: Não, aqueles são os anéis de crescimento aquelas listras assim [faz gesto com as mãos]
79. Aluno B: Ah, então tem [voltando para o grupo]
80. P: Não, não é isso, fibra. São restos do pecíolo da folha que vão ficando no caule. A que vocês desenharam eram de caule lisinho, não tinha de fibras.
81. Aluno A: Olha essa aqui, resto de folha, né?
82. P: Não essa aqui são as brácteas que protegem o fruto assim [faz gesto com as mãos] é uma conchinha assim...
83. Aluno A: Então não teria fibras, porque se tivesse seria...[interrompido pela professora]
84. P: Olha só como é que é aqui, ó! Olha esse aqui que ele desenhou? Cheio de fibras e aqui pela foto, aqui embaixo, não aqui que tem as brácteas, olha aqui esse pedaço.
85. Aluno A: Hummm.
86. Aluno B: Ah, então tem!
87. Alunos A e B [juntos]: Piaçaba!
88. Aluno A: 6? Caule múltiplo?
89. Aluno B: Ahã...tronco sem espinhos
90. Aluno A: 6...
91. Aluno B: Frutos?
92. Aluno A: Frutos arredondados avermelhados...
93. Aluno B: Não é nem arredondado e nem avermelhado!
94. Aluno A: Mas o fruto não é isso aqui?
95. Aluno B: Então né?
96. Aluno A: Frutos com "bactérias" protetoras [acredito que ele quis dizer "brácteas"]
97. Aluno B: Não né?
98. Aluno A: Sim, ele...

Registro Pessoal: [Os alunos discutem mais características das palmeiras, sem a possibilidade de identificar as falas deles. Os alunos têm muita dificuldade em reconhecer estruturas básicas das plantas] [Após alguns minutos]

99. Aluno B: 9? Com "bactérias" protetoras?
100. Aluno A: Ele tem brácteas protetoras?
101. Aluno B: Ah, então é pupunha!
102. Aluno A: E a 7? Calma, calma...
103. Aluno B: Tronco simples né?
104. Aluno A: Sim.
105. Aluno B: Tronco simples, folhas pinadas, frutos menores que 20 cm, 7, tronco sem fibras né, 10, bainha... O que que é bainha?
106. Aluno A: Uma capa!

107. Aluno B: Aparentemente não...
108. Aluno A: Sem baina!
109. Aluno B: Então é...açai da catinga!
110. Aluno A e C: [risos] É o que?
111. Aluno B: Açai da catinga!
112. Aluno A: Então tá!
113. [inaudível o que discutem]
114. Aluno A: Troncos múltiplos?
115. Aluno B: Sim.
116. Aluno A: Tronco sem espinho?
117. Aluno B: Sim.
118. Aluno A: Ok pra 6.
119. Aluno B: Frutos?
120. Aluno A: Frutos...avermelhados, redondos, avermelhados...
121. Aluno B: Ok. Sem brácteas, né?
122. Aluno A: vai pra 12
123. Alunos A e B [falam simultaneamente algumas características das palmeiras]: frutos avermelhados, troncos, sem brácteas...
124. Aluno B: Não, olha, tem dois!
125. Aluna C [risos]

Registro Pessoal: [Essa aluna pouco contribui para a atividade em si, basicamente até agora ela somente registra o que os colegas, após análise, determinam]

126. Aluno A: 3, troncos sem espinhos...
127. Aluno B: Ahã...
128. Aluno A: Sim...
129. Aluno B: Avermelhados, 9...
130. Aluno A: Ai é sem brácteas, avermelhados...ué mas o tronco é múltiplo!
131. Aluno B: Deu alguma coisa errado...
132. Aluno A: Deixa eu ver! Não é tronco simples, tronco simples!
133. Aluno B: Não, vamos começar tudo de novo, né?
134. Aluno A: Tá bom.

Registro Pessoal: [Os alunos A e B correm a chave da palmeira que não conseguiram identificar, pelo mesmo processo anterior, ou seja, um falando ao outro uma dada característica, e esse falando se a palmeira a apresentava ou não. Mesmo assim não conseguiram chegar a um acordo. Chama a professora]

135. Aluno A: Professora? Professora?
136. Aluno A: Tem alguma coisa dando errado com essa!
137. P: Hã?
138. Aluno A: Isso aqui é baina?
139. P: Isso ai é fibra.
140. Aluno A: É fibra?
141. Aluno B: Ah, isso é fibra então...
142. Aluno A: Mas, essa é a piaçaba? Tem outra piaçaba? Não, porque com fibras...
143. Aluno A: Porque olha, é tronco simples não é?
144. P: Sim.
145. Aluno B: Folhas pinadas, 4, frutos menores que 20 cm, 7.
146. P: Menores que 20?
147. Alunos A e B: Sim.
148. P: Vamos ver atrás o que que diz?
149. Alunos A e B: Ah, tem atrás...menores ó!
150. P: Sim, menores.
151. Aluno B: Ai vai pra 7...com ou sem fibras

152. P: Com fibras.
153. Aluno A: Com fibra?
154. Aluno B: Então é outra piaçaba?
155. P: Não, vocês erraram na outra. Tem que ver a outra. Vamos rever a 5.
156. Aluno A: Pega a 5 aí, e foto também! [com as imagens na mão, refazem a corrida da chave]
157. P: Tronco simples.
158. Alunos A e B: Tronco simples.
159. P: Vai pra 2.
160. Alunos A e B: Ahã...
161. P: Folhas pinadas, vai pra 4.
162. Alunos A e B: Certo...
163. P: Frutos?
164. Aluno B: maiores que 20.
165. Aluno A: Menores!
166. Aluno B: Ah é, menores que 20...
167. P: Vamos ver atrás? Menores que 20.
168. Alunos A e B: 7.
169. P: 7.
170. Alunos A e B: Com ou sem fibras...Então são duas piaçabas!
171. P: Não.
172. Aluno A: Então são duas piaçabas?
173. P: Não...
174. Aluno B: Não, a 5.
175. Aluno A: Bainha. O que é bainha?
176. P: Bainha é a base da...é isso aqui ó [apontando para a estrutura na foto]
177. Aluno A: Que protege o fruto?
178. Aluno B: Ah, tem, tem!
179. P: É isso aqui! Isso é bainha [novamente apontando para a estrutura na foto]
180. Aluno A: mas é pequena a bainha, né?
181. P: Tem cerca de 10 ou de 1 cm?
182. Aluno A: Cerca de 10.
183. Aluno B: Então 11...
184. Aluno A: Certo. Então a 5 não existe!
185. Aluno B: Como que pode ser sem fibra, olha...isso aqui é outro exemplo de fibra...
186. P: Simples, 2. Folhas pinadas, 4. Frutos menores que 20cm, 7. Com fibras, 10...vai até 8cm, então é 11! Babaçu.
187. Alunos A e B: É babaçu!
188. Aluno B: Então 9 é Piaçava e o 5 é Babaçu?
189. Aluno A: 9 é a Piaçava!
190. Aluno B: Tá bem, tá certo!
191. Aluno A: 10! Tronco simples, folhas arredondadas, frutos vermelhos com escamas.
192. Aluno B: Sim. Humhum...
193. Aluno A: 10 é Buriti!
194. Aluno A: 11! Tronco simples, folha pinada, folha pinada vai pra onde mesmo?
195. Aluno B: Pro 4!
196. Aluno A: Pro 4. Frutos cerca de 20 cm.
197. Aluno B: Então esse é outro que...calma aí.
198. Aluno A: Pega o 3 pra mim.
199. Aluno A: Ô professora esse daqui não mostra o tamanho das... [inaudível]

Registro Pessoal: [A professora não percebeu a pergunta, continua pela sala] [Os alunos insistem em chamá-la]

200. Aluno A: Professora! Professora, aqui! Esse aqui não diz se o fruto tem [inaudível] centímetros. Ele só diz, tipo, ...tá!

201. Aluno A [voltando-se para os amigos]: E aí, o que vocês acham? A gente tá no fruto.
202. Aluno B: Eu acho que isso daqui tem menos de 20 cm.
203. Aluno A: Deixa eu ver?! É, menos vai! Vai pra 7
204. Aluno B: Sem fibras.
205. Aluno A: Sem fibras, vai pro 10.
206. Aluno B: 10, já tá com os dois completos. Ai meu deus...
207. Aluno A: Então eu não sei!
208. [Os alunos A e B tentam resolver o problema]
209. Aluno B: Ou ele tem troncos múltiplos ou tem folhas redondas.
210. Aluno A: Mas não tem múltiplos!
211. Aluno B: Não mesmo!
212. Aluno A: Vamos colocar que tem folha redonda, vai...

Registro Pessoal: [IMPORTANTE: AO SE VEREM DENTRO DE UM DILEMA, ESSES ALUNOS RESOLVEM A SITUAÇÃO PELO JEITO "MAIS FÁCIL", OU SEJA, OPTANDO POR UMA RESPOSTA QUE SEJA ACEITA.

213. Aluno B [aceita prontamente a sugestão do colega]: Tá. Aí vai pra 5. Frutos avermelhados ou castanho?
214. Aluno A: Castanho! [vai pra 8]
215. Aluno B: 8. Raízes subterrâneas, 11.
216. Aluno A: 11.
217. Aluno B: Tronco simples com até 20 m. Então ela é a Inajá!
218. Aluno A: É isso mesmo. Não é com até 20 m, passa de 20 m.
219. Aluno B: Passa? Tá colocando 50 a 60 pés de altura. Ah, é! 10 a 30 metros!
220. Aluno A: Não marcou a 10.
221. Aluno B: E aí? O que que você acha?
222. Aluno A: A 11 vai ser aaqui. 12?
223. Aluno B: Troncos múltiplos.
224. Aluno A: 3. [inaudível]
225. Aluno B: 6. Frutos arredondados, avermelhados, 9.
226. Aluno A: Frutos sem brácteas protetoras, 12.
227. Aluno B: Frutos avermelhados, troncos múltiplos...já tem!
228. Aluno A: Já tem! De novo, vai. Troncos múltiplos.
229. Aluno B: 3.
230. Aluno A: Troncos...pode dizer que tem espinhos!
231. Aluno B: É verdade! Com espinhos, vixe, mas já tem!
232. Aluno A: Não, pera! Deixa eu ver um negócio.
233. Aluno B: Conversa com ela aí!
234. Eu: Qual que falta aí?
235. Aluno B: A 12 a gente não tá mais conseguindo...
236. Eu: Vamos ver um pouco mais pra cima. Geralmente a gente coloca 4 aqui né?
237. Alunos A e B: É!
238. Eu: Ok! Ou sobra esse, ou sobra esse, não é?
239. Alunos A e B: É!
240. Eu: Então, vamos lá! Tronco múltiplo, concordam?
241. Alunos A e B: Sim! Certo! Aí 3. Tronco sem espinhos.
242. Eu: Aí foi embora, beleza! Esse aqui tem espinho, não tem?
243. Aluno B: Tem...mas aí o 4 também tem espinhos.
244. Eu: Ah, mas tem outra cor no 4?
245. Aluno A: Não, pera. O 4 não tem espinho!
246. Eu: Esse aqui não apresenta outras cores.
247. Aluno B: Mas tem aqui o vermelho, o verde!
248. Eu: Não está maduro.
249. Aluno B: Então o verde quer dizer que tá...

250. Eu: Imaturo. Então esse daqui só tem fruto vermelho, não é 4, é 12!
 251. Aluno B: Então esse é o 12! Ok...Então a gente vai ter que fazer mais um pro 4.
 252. Aluno B: Troncos múltiplos...
 253. Aluno A: 3.
 254. Aluno B: Troncos com espinhos...
 255. Aluno A: Aiii não! Bota sem espinhos.

Registro Pessoal: [AQUI DE NOVO, FRENTE A UMA SITUAÇÃO APARENTEMENTE INSOLÚVEL, OS ALUNOS, MUDAM A RESPOSTA PRA CHEGAR A UMA VIÁVEL]

256. Aluno B: Sem espinhos.
 257. Aluno A: 6.
 258. Aluno B: Frutos arredondados, avermelhados, 9...
 259. Aluno A: 4, é isso mesmo [inaudível]
 260. Aluno B: Sem brácteas protetoras.
 261. Aluno A: Sem brácteas, 12.
 262. Aluno B: Avermelhados, troncos múltiplos...
 263. Aluno A: Ahhhh.
 264. Aluno B: Então a gente errou a 8!
 265. Aluno A: Porra mano!
 266. Aluno B: Vamos fazer a 13?
 267. Aluno A: Simples, pinadas...af, não conseguimos! Como é que faz? Não sei como é que faz! Já era!...

Registro Pessoal: [A aluna C pouco participou mesmo da atividade!] [Os alunos A e B desistiram da atividade!]

Grupo 2I
Trio de trabalho
Aluno A:
Aluno B:
Aluno C:

Registro Pessoal: [Os alunos aceitaram o gravador, porém "brincaram" muito com ele até começarem efetivamente a atividade]

1. Aluno A: Vamos começar logo, vai!
2. Aluno B: É um só, ou os dois? Tem que escolher?
3. Aluno A [pergunta para a professora que se encontra do outro lado da sala]: Professora? Professora, pode escolher qualquer uma né?
4. P [do outro lado da sala]: Pode.
5. Aluno B: Vai, vai... Caule múltiplo ou simples.
6. Aluno A: 2.
7. Aluno B: Folhas...[interrompido pelo aluno A]
8. Aluno A: Não, pera, pera, tem que escolher...ou tem que fazer de todos?
9. Aluno A: Vai!Troncos múltiplos, 5.
10. Aluno C: Onde você tá vendo troncos múltiplos?
11. Aluno B: Aqui no 1!
12. Aluno C: Até agora não nenhum nas minhas imagens!
13. Aluno A: Aqui ó!
14. Aluno B: Folhas...costal...costapalmadas, arredondadas...
15. Aluno A: Não, não é arredondada, é pinadas.
16. Aluno B: Gente...
17. Aluno C: Tronco simples, certo?
18. Aluno A: Não, tronco múltiplo. Af tá troncos com espinhos e frutos vermelhos...[interrompido pelo aluno C]
19. Aluno C: É pinada ou é costal...costal...costapalmadas?

20. Aluno B: Então parí, se é não, a gente pulou pro outro?
21. Aluno C: É mano!
22. Aluno A: Não!
23. Aluno C: É porque se um tem, o outro vai ser não, entendeu? Tipo assiml, se esse aqui é sim, esse aqui vai ser não.

Registro Pessoal: [Os alunos ficam um certo tempo resolvendo como entendem o uso da chave dicotômica. O aluno B parece bem confuso com seu uso. Os alunos A e C, explicam pra ele]

24. Aluno A: É as duas perguntas e aí você lê...
25. Aluno C: Você lê e escolhe.
26. Aluno A: São duas escolhas....entendeu?
27. Aluno C: Tipo uma é contrário da outra...
28. Aluno A: Uma é sim, a outra é não.
29. Aluno B: Tá, tudo bem.

Registro Pessoal: [Alunos A e C discutem se devem seguir ou parar quando chegarem a um nome na chave dicotômica]

30. Aluno C: Ela falou que é pra para quando chegar aqui.
31. Aluno A: Não é pra parar.
32. Aluno C: É pra parar, ela falou!
33. Aluno A: Não é pra parar, aqui para aqui você não continua fazendo o trabalho...
34. Aluno C: A professora falou que quando você achasse número, você para, por isso que tem que fazer. [Aluno A chama a professora]
35. Aluno A: A gente pegou a 1.
36. P: Sim.
37. Aluno B: Palmeiras com troncos múltiplos.
38. P: Sim. Aí vai pro passo 3.
39. Aluno A: 3?
40. P: É, porque olha...
41. Aluno A: Ah, entendi...3.
42. P: Aí você faz a pergunta de novo! Então você viu que é uma palmeira de troncos múltiplos. Aí você vai pro 3. Aí a pergunta 3: o tronco tem espinhos ou sem espinhos?
43. Aluno A: Sem.
44. P: Sem espinhos.
45. Aluno B: 6.
46. P: Vai pro passo 6.
47. Aluno A: Entendi, entendi...tem que escrever sim ou não?
48. P: Não, não precisa, porque você vai fazendo direto.
49. Aluno B: Então esse aqui é esse aqui, Euterpe oler...oleracea. É açai!
50. P: Frutos arredondados avermelhaados? Não! São frutos negros e pequenos, de 1 a 2 cm.
51. Aluno B: Então, é o Açai!
52. P: Sim, tá certo! Aí você coloca o número 1 aqui [apontando para a folha da atividade, no local do nome da palmeira]
53. Aluno B: Entendeu?
54. Aluno A: Então não precisa colocar sim e não, né?
55. P: Não precisa, por que? Porque quando você pegar a palmeira 2, você vai seguir tudo de novo. Você começa no 1. Aí qual que é a pergunta? Tronco simples ou múltiplo? Essa qui é tronco simples, né? Aí aqui...
56. Aluno A: Aí o que eu faço quando é não! Eu acho que vou colocar sim e não pra não me perder
57. P: Você não faz nada, você vai correndo, seguindo os passos...Você só precisa colocar o número quando chegar no final. Você não vai colocar sim e não em nenhum lugar. Quando que você sabe que chegou no final? Quando você chega em um nome científico.
58. Aluno A: Ah, entendi!
59. P: Você sabe a qual gênero ela pertence. Tá? Quando chegar no nome científico, acabou a chave. É essa palmeira e você põe o nome dela.
60. Aluno A: Tá bom. Brigado.
61. Aluno B: Tá, então a 1 não é, né?
62. Aluno A: E a 2?
63. Aluno B: A 1 é Açai. Deixa eu te explicar, vou ser o professor!
64. Aluno A: Eu entendi, eu entendi! Tá que quero saber onde você parou. Parou aqui?

65. Aluno B: É! Você não entendeu [para o aluno C]...tá copiando tudo!
66. Aluno A: Você pulou tudo! Você fez sem a gente! Enquanto ela tava explicando você tava fazendo! [para o aluno C]
67. Aluno C: É, vocês são lerdos! [risos] Vai, vai, vai.
68. Aluno A: Vai a 2! Tem troncos? Não!
69. Alunos B e C: Não, vai...2
70. Aluno B: Folhas pinadas, formato de penas? Não!
71. Aluno C: Sim, sim. É arredondada?
72. Aluno B: Ah, tá, tá...
73. Aluno A: Folhas pinadas, 4.
74. Aluno B: 4. Frutos com cerca de 20 cm.
75. Aluno A: Frutos menores que 20 cm.
76. Aluno B: É, não dá pra ver aqui.
77. Aluno C: Mas não tem escala. Como que você vai saber?
78. Aluno A: É, então!
79. Aluno B: Atrás, atrás, atrás...presta atenção não, meu?
80. Aluno A: 7 cm.
81. Aluno B: Então é menor que 20 cm. Vai pro 7. Tronco com fibras?
82. Aluno A: O que que seria fibras? Acho que é isso daqui, ó, fibras. Não é?
83. Aluno C [grita para professora, que estava do outro lado da sala: Professora, o que seriam fibras? Tronco com fibras?

Registro Pessoal: [Alunos aguardam a vinda da professora por um certo tempo]

84. Aluno B: Vamo pular, vai...
85. Aluno A: Não, não, não...espera um pouco.
86. Aluno A [perguntando para a colega do grupo ao lado]: O que são troncos com fibras?
87. Colega vizinha: Acho que é esses negocinhos aqui, ó [apontando para a estrutura na foto]
88. Aluno B: Tá, vai, vai, vai...3.
89. Aluno C: Você acha que é isso [para a colega que arriscou informar]
90. Colega vizinha: Eu tenho quase certeza, vai...
91. Aluno B: 3, vai [querendo que os colegas sigam a atividade]

Registro Pessoal: [A conversa fica inaudível enquanto discutem com o outro grupo sobre como fazer a atividade]

92. Aluno B: Então, professora...tronco com fibras?
93. P: Fibras são restos das folhas[apontando para a estrutura na foto, interrompida pelo aluno A]
94. Aluno A: ...que ficam nela, né?
95. P [acena afirmativamente com a cabeça]:...que foram ficando nela e vão se transformando em fibras. Isso!
96. Aluno A: Isso aqui?
97. P: É!
98. Aluno B: Isso aqui é uma fibrinha então?
99. P: Não isso não é...Isso é uma folhinha...
100. Aluno A: Então, 5. Então é a Leopoldina pissabina, piçaba? [O aluno não consegue ler o nome científico rsrs]
101. P: Leopoldina piçaba. É da vassoura piassava?
102. Aluno A: Na vassoura piassava usa isso?
103. P: Sim, se faz com essas fibras aqui!
104. Aluno A: Que legar. Mas como que fica dura na vassoura, então?
105. P: Não o cabo...
106. Aluno C: Não, eu sei, não o cabo, o que varre, fica duro...
107. Aluno B: Você amarra, ué!
108. Aluno C: Ah, entendi! então, vai, 3?
109. Aluno B: Frutos com bacs..bracs..bráctas protetoras. Simples, 2. Formato de pena?
110. Aluno A: Sim, pinadas, 4.

111. Aluno B: Frutos?
112. Aluno A: Frutos de ate 20 cm de altura...então...
113. Aluno B: Não!
114. Aluno A: Cerca de 20 cm. Esse é o coco... É qual?
115. Aluno B: Ah, é...nossa!
116. Aluno C: Ai meu deus [risos]
117. Aluno A: Qual que é?
118. Aluno B: É o Cocos nucifera, coqueiro. A 4?
119. Aluno A: Passa a 4 aí?
120. Aluno B: Calma aí, tô perdido!

Registro Pessoal: [Os alunos dispersam-se em outras conversas]

121. Aluno B: Vai, 4?
122. Aluno A: É, múltiplos. É vai pra 3.
123. Aluno B: Não...
124. Aluno A: O tronco tem espinhos? Múltiplos...da mesma raiz, olha!
125. Aluno C: Sem espinhos, sem espinhos...
126. Aluno A: Não, a gente tá no caule ainda...
127. Aluno B: 2?
128. Aluno C: O que vocês tão fazendo, cara?
129. Aluno B: Não é 3. É 3!
130. Aluno A: Com espinhos e frutos vermelhos? Sim
131. Aluno B: Sim.
132. Aluno C: Não, é sem espinhos!
133. Aluno A: Não...mas é com espinhos e frutos vermelhos? [ênfatizando bastante a pergunta] Espinhos e frutos vermelhos daqui...
134. Aluno C: Olha os dois juntos, né, filho...dããã [risos]
135. Aluno B: Tá, vai...
136. Aluno A: Mas isso daqui é espinho! Esse daqui, então? Bactris...
137. Aluno C: Qual que é o número?
138. Alunos A e B: É o quatro!
139. Aluno C: Qual que é a 3?
140. Aluno A: A 3 é o coqueiro.

Registro Pessoal: [Aluno A aproveita a passagem da professora perto do seu grupo]: Professora, isso daqui seria espinho?

141. P: Isso é espinho!
142. Aluno A: Tá bom...
143. Aluno B [acelerando os amigos]: Tá, vai. Troncos múltiplos, 3. Tronco sem espinho?
144. Aluno C: Folhas pinadas ou arredondadas?
145. Alunos A e B: Pinadas.
146. Alunos A e B: Frutos menores...
147. Aluno A: Menor, menor...7.
148. Aluno C: Como?
149. Aluno B [para o aluno C]: Já tem aqui, olha! É o três!
150. Aluno A: Tronco com fibras? Já encontrou com fibras, da Leopoldina, vai pra 10.
151. Aluno B: Não, peraf...
152. Aluno C[insistindo com os colegas]: Frutos com cerca de 20 cm...vocês não olharam a escala, meu...
153. Alunos A e B: Não precisa, veio!!!
154. Aluno C: Como não?
155. Alunos A e B: Ele já tá!!
156. Aluno A: Fruto com bainha e cerca de 10 cm...

157. Aluno C: Vai pra 10, então.
158. Aluno B: De 4 a 8 cm.
159. Aluno A: Então é a...
160. Aluno B: É o babaçu!
161. Aluno A: O que que é bainha, mano?
162. Aluno B: Eu tô lendo!!

Registro Pessoal: [Os alunos leem as informações dos cartões rapidamente]

163. Aluno A: Rosa?
164. Aluno B: Deve ser Babaçu aí!
165. Aluno A: Calma aí. Calma aí.
166. Eu: Seria isso aqui, olha [apontando para a estrutura na foto] Tá vendo essas "casquinhas" aqui no fruto?
167. Alunos A: Isso é uma bainha?
168. Aluno B: é o Babaçu!
169. Aluno C: 5, né? Babaçu?
170. Aluno A: Sim. O 6.
171. Aluno B: Palmeira com tronco simples, múltiplos?
172. Aluno C: Sem espinhos!
173. Aluno A: Sem espinhos...
174. Aluno B: 9.
175. Aluno C: Frutos com brácteas protetoras. Com ou sem?
176. Aluno A: Com brácteas protetoras. Essa aqui, ó, que protege o fruto...
177. Aluno B: Tá, vai...
178. Aluno A: Calma aí, deixa eu ler antes pra ter certeza... [faz a leitura das informações até encontrar a confirmação da presença de brácteas protetoras]
179. Aluno B: 6?
180. Aluno C: Tá bom, vai. Agora 7.
181. Aluno A: É o pupunha esse, né?
182. Aluno C: É uma só...6...
183. Aluno B: Não, a gente tá na 7!
184. Aluno C: Ah, é...Então, tronco simples...tira daqui caralho...
185. Aluno B: Tô tirando...
186. Aluno A: Tronco simples. Vai pra 2.
187. Alunos B e C: Frutos arredondados, 4.
188. Aluno A: 7? O fruto? Menor, né?
189. Aluno B e C: 10...
190. Aluno C: É essa daqui ó! Que número que ?
191. Alunos A e B: 7!
192. Alunos juntos: 8.
193. Aluno C: Troncos múltiplos. Pula pra 3. [passo] 6. [passo] 9.
194. Aluno A: Calma aí, calma aí...
195. Aluno B: [passo] 12.
196. Aluno C: [passo] 12. Frutos avermelhados...
197. Aluno B: Então é a Jará!
198. Aluno C: É!
199. Aluno A: Qual que é a 8?
200. Aluno C: Jará...jará [Não consegue ler o nome da palmeira]
201. Aluno C: 9! 9! 9!
202. Aluno A: Tronco, não é múltiplo também...
203. Aluno B: É só um...
204. Aluno A: Só um! Tá, 2. Folhas pinadas, né?
205. Alunos B e C: Sim!

206. Aluno A: [passo] 7. [passo] 10...
 207. Aluno B: Tá certo, certo...
 208. Aluno C: Tá errado. Tá errado!

Registro Pessoal: [Alunos se perdem nas discussões entre "certo" e "errado" por alguns minutos]

209. Aluno A: Então, troncos múltiplos, vai.
 210. Alunos A, B e C: [falam juntos os passos] 3, 6, 9, 12...
 211. Aluno A: Então é o outro! É o tronco simples!
 212. Aluno C: Tronco simples, 2. Folhas...
 213. Aluno A: Pinadas!
 214. Aluno C: Não, é arredondada, ó...
 215. Aluno B: Acho que é arredondada...
 216. Aluno B: Não sei é junção das folhas ou é uma folha...
 217. Aluno A: Deixa eu ler...folhas costapalmadas, arredondadas então! [passo] 5.
 218. Aluno C: Frutos avermelhados com escamas...
 219. Aluno A: Sim, sim, com escamas...
 220. Aluno C: Então é essa daí!
 221. Alunos A e B: 10!
 222. Aluno C: 10, Maurítia...[não consegue ler o nome científico da palmeira]

Registro Pessoal: [inaudível]

223. Aluno C: Simples, com ...
 224. Aluno A: ...folhas pinadas...
 225. Aluno C: pinadas...
 226. Aluno B: [passo] 4.
 227. Aluno C: Frutos? Frutos...[passo] 7...
 228. Aluno A: Calma aí, calma aí, calma aí...folhas pinadas, [passo] 4.
 229. Aluno C: Não dá certo, mano. Tem alguma coisa errada.
 230. Aluno A: Acho que é 10. Tem alguma coisa errada!
 231. Aluno C: Tem alguma coisa errada aqui, ó!
 232. Aluno A: É! Na 10, tá errada...

Registro Pessoal: [Os alunos correm novamente a chave para a palmeira 10, que a princípio, consideraram errada. Ao mesmo tempo, recorrem ao texto de informações dos cartões] [Decidem correr outras palmeiras, a 2, a 4, 5 e a 7, para verificarem suas escolhas]

Registro Pessoal: [O INTERESSANTE É QUE ESSE GRUPO, PELO MENOS ATÉ AGORA, PROCURA RESOLVER A SITUAÇÃO-PROBLEMÁTICA QUE APARECEU]

233. Aluno A: A 7 tá certo! A 5 também tá certa!
 234. Aluno C: Em qual que a gente tava?
 235. Aluno A e B: Na 11!
 236. Aluno A: Então a 11 é essa!
 237. Aluno B: A gente vao ter que voltar no 2.
 238. Alunos A e C: É!
 239. Aluno A: Calma aí, vamo le, vamo le... [Correm a chave para a palmeira 11]
 240. Aluno A: Qual que a próxima então?
 241. Aluno C: 12! 12! 12! Troncos múltiplos...concorda?
 242. Aluno B: Certo!
 243. Aluno C: Folhas pinadas...
 244. Aluno A: Pula pro [passo] 3 se é tronco múltiplo...
 245. Aluno B: É...

246. Aluno C: Tronco com espinhos?
 247. Aluno A: Vai pra 6, vai pra 6 direto...
 248. Aluno C: Ah, tá...
 249. Alunos A, B e C: 6, 9, 12, ...
 250. Aluno C: A 12 já tem. Caralho!
 251. Aluno A: Então esse daqui não é múltiplo...vamo ver vê ó... [inaudível o que le das informações do cartão]

Registro Pessoal: [O aluno A tenta agora mudar uma informação para se adequar a uma resposta]

252. Aluno A: Folhas pinadas...
 253. Aluno C: Só se...acho que não...tem que ser folha pinada então...é simples!
 254. Aluno A: Mas lembra o que a professora falou? Isso aqui é o tronco, ó...porra, você não olha direito não, caralho!
 255. Aluno C: Tronco simples.
 256. Aluno A: Folhas pinadas. Pula pra [passo] 2.
 257. Aluno C: Pula pra 7, pula pra 10...e a 10 já tem também! Legal! Bem legal! [risos]
 258. Aluno A: Vamos fazer a 3!
 259. Aluno C: A que sobrar é a 12! [risos]
 260. Aluno A: Se a 3 não der errado! [risos]
 261. Aluno C [começa a correr a chave da 3]: Simples...[interrompido pelo aluno A]
 262. Aluno A: Calma aí! Cadê a 3 de desenho?
 263. Aluno C: Simples.
 264. Aluno A: Pula pra 3.
 265. Aluno B: [pula] pra 2.
 266. Aluno A: Ô, acho que essa foto tá errada...[risos]
 267. Aluno C: [passo] 4.
 268. Aluno A: Tronco sem espinhos? Não, tem espinhos! Olha essa daqui! Essa daqui é a 13, olha!
 269. Aluno C: Mas, a gente tá indo pro [passo] 2!
 270. Aluno B: É simples!
 271. Aluno A: Aqui ó.. a 4 é a 13, troca!
 272. Aluno B: Não...
 273. Aluno A: Tá, vai pro [passo] 2. E folhas? Pinadas. Vai pro [passo] 4.
 274. Aluno B: É, é!
 275. Aluno C: Frutos? [O aluno C continua a falar mas impossível entender - inaudível]
 276. Aluno A: Vai pro [passo] 10...
 277. Aluno C: Vai pro [passo] 10 também!
 278. Aluno A [chama a professora, que não consegue ouví-lo]: Olha esse aqui! Esse daqui é tronco com espinhos e frutos vermelhos. Acho que esse daqui é a 13, olha! Tá vendo a 4... [para os amigos do grupo]
 279. Aluno A: Rosa! Rosa! Rosa! Rosa! [chama baixinho várias vezes...]
 280. Eu: Já?
 281. Aluno C [para mim]: Não. Travou! Porque, tipo assim, fruto vai dar ou na 10 ou na 12. E aí a gente não consegue chegar..não dá mais fazer...
 282. Eu: Entendi...

[Ao fundo a professora Máira: Pessoaaall, acabou a aula]

283. Aluno A: Isso daqui é tronco simples ou múltiplo?
 284. Eu: Múltiplo. Porque tem vários do mesmo ponto.
 285. Alunos A e C: Tá certo. Então tá!
 286. Aluno C: Troncos múltiplos. Vai pra [passo] 3.
 287. Eu: Só que aqui, nessa 4...
 288. Aluno C: A 4 tá errada?
 289. Aluno A: A 4 tá errada...
 290. Aluno C: Não falei!
 291. Aluno B: Vai pra onde daí?

292. Aluno A: Vai pra 6. Frutos arredondados negros. Frutos arredondados avermelhados, de 3 a 4 cm, né?
 293. Eu: Isso!
 294. Aluno C: Aí vai pra 9.
 295. Eu: Que número você colocou aqui?
 296. Aluno A: Número 13!
 297. Eu: 13? Só que aqui ó...não é tronco múltiplo? Não pode ser 13. Porque 13 é tronco simples!
 298. Aluno A: Ah, é verdade...
 299. Eu: Não poder a 13, é a 12!
 300. Aluno A: Então aqui é a 12, onde tava a foto, você coloca a 13... Não é?
 301. Aluno C: Não, onde tava 4, você coloca a 12. Aí a 4, vai ser na 11...
 302. Aluno C: A 4 é aqui ó!
 303. Aluno A: Não é. Aqui tá falando que tem 10 m de altura, mano...
 304. Aluno C: Mas se múltiplo o outro...com até 20 m! Volta...1, 2, 3, 4, ...
 305. Aluno A: E a 13?
 306. Aluno C: A 13? [inaudível]
 307. Aluno A: É! Como que você fez? Deixa eu ver? [para os amigos de outro grupo]
 308. Aluno A [para a professora longe]: Professora essa folha fica com a gente?

Registro Pessoal: [A professora responde que não, de longe] [O sinal de final de aula já havia tocado a algum tempo mas, mesmo assim o grupo quis terminar a atividade!]

Dia: 17/05/2013 (sexta-feira)

SD 5: O uso de uma Chave Dicotômica para palmeiras

Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				Construímos uma nova chave dicotômica para o trabalho dessa turma. Verificamos que a chave da outra turma apresentava mais que uma possibilidade de escolha na identificação das palmeiras.
1	Professora	2II	Na semana passada... Na semana passada não, na segunda-feira, vocês organizaram as palmeiras, de acordo com uma classificação, quer dizer, vocês organizaram em grupos taxonômicos. São unidades que agrupam as espécies, pra organizar o objeto de estudo dos biólogos, né?! A gente tem... vocês trabalharam com alguns grupos taxonômicos: espécie [a professora escreve na lousa os grupos trabalhados], gênero, subfamília, família, ordem... E aí pessoal, olha só... Espécie... O que que é a menor unidade?	
2	Alunos (fala coletiva)	2II	Espécie!	
3	Professora	2II	Espécie é menor. Então olha só... O indivíduo ele vai ter a espécie. Todos que são semelhantes a ele e que se cruzar vai dar origem a um descendente fértil, capaz de dar origem a outros indivíduos da mesma espécie, a gente classifica nesse grupo [assinalando o grupo espécie na lousa]. Gênero é um grupo que agrupa outras espécies também [faz novo registro da incorporação da espécie pelo gênero na lousa]. Certo? Pode ter outras espécies. Subfamília, agrupa vários gêneros. Família, agrupa as subfamílias. Ordem, maior ainda [envolve cada novo grupo ao anterior formando o grande grupo da ordem na lousa]. Aí continua aqui [apontando para o esquema da lousa]. A ordem aqui, ela vai organizar... [interrompida por um aluno]	
4	Aluno	2II	Acaba em qual professora?	
5	Professora	2II	Acaba em reino. Cinco reinos.	
6	Aluna Yasmin	2II	Yasmin: Animal, vegetal, mineral...	
7	Professora	2II	Animal vegetal, mineral não é ser vivo...	
8	Aluna Yasmin	2II	Invertebrados. Vertebrados.	
9	Aluna	2II	Não, não, não...	

10	Professora	2II	Vertebrados e invertebrados estão tudo em reino animal.	
11	Aluna	2II	Animal, vegetal...	
12	Professora	2II	Fungos, Bactérias e Algas. Enfim... vocês estavam trabalhando com uma única ordem. Qual era a ordem que vocês trabalharam na semana passada [na realidade foi na segunda-feira passada, dia 13/05]?	
13	Alunos (fala coletiva)	2II	Palmeiras.	
14	Professora	2II	Palmeiras [escreve o nome no espaço da ordem, na lousa]. E a família [escreve o nome da família das palmeiras no espaço dela na lousa]. Vocês, portanto, só trabalharam [interrompida nesse momento por uma aluna que pede para sair, pois estava passando mal]. Vocês estavam trabalhando com uma família só, a das palmeiras que recebem dessa ordem mais famílias. E vocês trabalharam aqui [apontando para os nomes de espécies, gêneros e subfamílias na lousa] que não tinha nada definido. Tava definido até aqui [apontando para as palavras família e ordem]. Então a gente entregou as palmeiras e falou que todas elas pertenciam a essa família. Os conjuntos que vocês poderiam formar, foram diversos. Cada grupo formou um.	
15	Aluno	2II	Porque elas estavam muito parecidas?	
16	Professora	2II	Então, aí vocês agruparam aquelas que eram mais parecidas, formaram...	
17	Alunos (fala coletiva)	2II	Espécie...	
18	Professora	2II	A espécie não. Vocês já tinham uma espécie. Cada foto era de uma espécie. Então os gêneros e os gêneros mais parecidos formaram as subfamílias, tá? Eu não vou corrigir aquilo. Até porque nem tá com vocês, porque vocês entregaram pra Rosa e tal. Ela vai analisar. Agora das borboletas, a gente queria que vocês fizessem o mesmo exercício, de organizar cada uma das espécies e de colocar isso em gêneros, dentro de "subfamílias" [no caso das borboletas, após os gêneros, os alunos organizaram as borboletas em famílias]. Cada um fez de um jeito, certo? Tem um jeito certo?	
19	Aluno	2II	Pode ter!	
20	Aluno	2II	Depende...	
21	Aluno	2II	Tem que ter um padrão...	
22	Professora	2II	Deve ter né? Tem que ter um padrão. Mas e aqui na classe?	
23	Alunos (fala coletiva)	2II	Não!!	
24	Professora	2II	Cada um escolheu alguns critérios.	
25	Aluna	2II	Pode ter gente que colocou igual... Eu tenho certeza que todo mundo colocou no mesmo gênero [borboletas] a 1, 3 e a 5. Eu acho que todo mundo colocou a mesma coisa...	
26	Aluna	2II	Eu coloquei a 6 também...	
27	Professora	2II	Tá vendo, não foi a mesma coisa...	
				Os alunos falam ao mesmo tempo suas separações das borboletas. Os que fizeram a tarefa expressam-se querendo uma avaliação da professora.
28	Aluna	2II	Eu tenho certeza que todo mundo colocou essas juntas, pelo menos...	
29	Professora	2II	Não, não tá! Mas tá na família!	
30	Aluna	2II	É, sim!	
31	Professora	2II	Agora a 3 o 5 [borboletas] já é mais provável estar no mesmo gênero.	
32	Aluna e outros coletivamente	2II	É!!!!!!!	
33	Professora	2II	Mas, por exemplo, a 13, a 15, talvez também estejam no mesmo grupo, né? Aí olha só, você está considerando por cor, professora! Eu fiz pelo formato da asa... Pois é... E aí?	Os alunos se manifestam ao mesmo tempo reconhecendo que o tipo de critério utilizado pode interferir no tipo e na quantidade de grupos formado. A professora acena afirmativamente a cabeça
34	Professora	2II	Se a gente considerar, formato da asa, cor da borboleta, tamanho do corpo, tamanho... Se a gente colocar um monte de coisa...[interrompida pelo Aluno do turno 35]	
35	Aluno	2II	Nenhum vai ser igual!	
36	Professora	2II	...exatamente! Você vai achar as espécies, né? Que é exatamente o exercício que vocês vão	

			fazer agora!	
37	Aluna	2II	Se você tem, vamos supor, o 1, o 3, o 7 e o 9, são muito semelhantes [borboletas] assim no formato da asa, mas na cor não são iguais...	
38	Professora	2II	Isso. Se você colocar a cor você já vai separar. Se você colocar um monte de características, vai separar mais ainda. E aí, de acordo com as possibilidades [inaudível] (...) vai chegar nas espécies, e essas não tem grupo. Quando a gente tem grupo, vou colocar ali espécies que tenham alguma coisa de diferente uma da outra. Senão elas não seriam de espécies diferentes. então assim, ficar de ladinho, essa atividade que vocês fizeram pra hoje. Era pra vocês fazerem um exercício semelhante...não tem como eu fazer uma correção. Assim, gente o 1 tem que ficar com 3, com o 5 e com o 6 como fez a Luiza, ao invés de ser o 3 e o 5 como fez a Bruna. Não dá. Porque cada um escolheu um critério. Então, mas a gente vai voltar nessa organização na próxima aula, segunda-feira. Então, guardem essa ficha e tragam pra próxima aula e a gente vai um exercício que ajuda a compreender. Então é assim... Já existe uma organização para os seres vivos. Uma organização que os biólogos adotam. Então, existe um momento do trabalho do biólogo, que ele cria os grupos. Os grupos não estão criados, como eu já disse uma vez, os seres vivos não nascem, não estão no ambiente deles com uma plaquinha. Espécie tal, gênero tal, família tal...não! Infelizmente, né?! Então os biólogos precisam num primeiro momento criar isso aqui [apontando para o esquema dos grupos taxonômicos da lousa], essa organização. Criada essa organização, tem outras etapas que está relacionada com a classificação dos seres vivos. Por exemplo, você decide ser biólogo e vai estudar palmeira. Então você vai até a Amazônia, que é um lugar que tem muitas palmeiras, e você tá lá estudando alguma característica... Vamos imaginar vai, vou até ampliar um pouco o repertório... Vocês em busca de uma substância que ajude ao rejuvenescimento da pele, tá? Que pode ser usado por muitas indústrias de cosméticos. Por exemplo, aquela que deixa [inaudível] (...) que mostra as coisas da Amazônia e tal. Muito bem! Tem muita coisa dessa máxima que a gente citou que é feito com extratos de palmeiras. Então vocês estão investigando naquela diversidade materiais que podem fazer cosméticos. E já disseram pra você que o gênero tal, um gênero específico tem tal substância. Então, você chegou lá na Amazônia, encontrou uma palmeira, facilmente identificou aquilo como uma palmeira, só que você precisa saber se ela é o gênero tal. Se é o gênero que você tá procurando. E aí o que você faz? [provocando a turma a elaborar uma resposta]	
39	Aluno	2II	Um monte de coisa...	
40	Aluna	2II	Ou você pergunta alguém...	
41	Aluno	2II	/.../	Inaudível
42	Professora	2II	Então o que que você vai precisar? Qual é sua tarefa? Colocar aquela palmeira que você acabou de achar dentro dessa organização aqui [apontando, novamente, para o esquema de organização taxonômica da lousa]. E achar a que gênero ela pertence, a que espécie ela pertence. Isso já tá feito. Na verdade essa organização já existe e você vai pegar aquela palmeira e encontrar o lugar dela. Você vai encaixar ela nessa organização. Exatamente! Então, lembra quando vocês estavam trabalhando com isso daqui [mostra o conjunto de desenhos de Wallace e as fotos de Lorenzi para a turma] vocês perguntavam "professora cadê o nome da espécie?" Não tinha! E eu falei pra vocês "mais tarde vocês é que vão descobrir o nome da espécie". E é isso que vocês vão fazer agora.	
43	Aluna	2II	Como assim?	
44	Professora	2II	Como assim eu vou descobrir o nome dessa espécie [risos]. Existe um material que nos ajuda! [pega a atividade com a chave dicotômica para mostrar aos alunos]. Quando os biólogos organizam esses grupos [apontando para o esquema dos grupos taxonômicos da lousa] eles fazem um guia pra você seguir e chegar em cada um desses subgrupos aqui. Esse guia é chamado de chave dicotômica. Dicotômica.	Os alunos riem do nome da chave
45	Professora	2II	Esse "di" está relacionado com "dois". A gente vai entender porque.	Distribuímos o material aos alunos
46	Professora	2II	Pessoal, vamos lá, então! Não é pequena a tarefa que vocês têm pela frente! Então, vamos lá!	

			[A professora inicia a leitura da atividade para a turma, pede à aluna Ananda para continuar]	
47	Professora	2II	Muito bem! Então, qual vai ser a tarefa? Olha só como eu separei. No verso vocês têm aí uma chave dicotômica que eu e Rosa fizemos para essas palmeiras. A gente não trouxe aqui uma chave dicotômica usada pelos biólogos. Porque a chave dicotômica usada pelos biólogos ela inclui todas as palmeiras, tá?	
48	Aluno	2II	Nossa, é grande, hein?	
49	Professora	2II	Vocês vão trabalhar com treze só. Então a gente precisava...São treze palmeiras e vocês vão identificar só treze. Então, classificar, quer dizer. Treze espécies, treze palmeiras. Então a gente reduziu e criou uma outra chave pra vocês fazerem isso. Vocês já brincaram de cara-a-cara?	
50	Alunos (fala coletiva)	2II	Sim!!!!	
51	Professora	2II	A chave dicotômica é muito parecida com o cara-a-cara. Por que?	
52	Aluna	2II	Tem bigode? Não....	
53	Professora	2II	Exatamente! É isso aí. A chave dicotômica funciona, o princípio é esse. Faz uma pergunta sobre aquela espécie. Tem tronco simples? Ou, por exemplo, tem troncos múltiplos? Aí o que você vai falar: Não! aí você vai eliminar todos os que não têm tronco simples. E vai fazendo isso. Tem fibra? E aí você vai eliminando, eliminando, eliminando até que sobra a que tá na sua mão. Não é assim o cara-a-cara? A chave dicotômica é a mesma coisa. Exemplo, como é que vocês vão fazer isso? Aqui do lado você tem uma numeração que a gente chama de passos. São os passos da chave. Passo 1, caule com espinhos ou caule sem espinhos.	
54	Aluna	2II	O espinho seria aquilo ali? [apontando para alguns cartazes de palmeiras presentes na parede da sala]	
55	Professora	2II	Não. Aquilo ali é fibra. Isso aqui [aproxima-se dos cartazes] é o resto, é a base da folha que ficou no caule. Exato? Aqui não tem nenhuma com espinhos.	
56	Aluna	2II	Espinho é espinho mesmo, né?	
57	Professora	2II	Essa aqui [ainda apontando para um dos cartazes], não! É pelo! Então não tem! Espinho é espinho, tá? Mas enfim, lembra que a gente fala do cara-a-cara? São características excludentes entre si. Ou tem espinho, ou não tem espinho. Não existe um meio termo que você não vá pra lugar nenhum. Bom, se não tem espinhos, você vai pro passo 2 dessa chave. Passo 2, é o próximo.	
58	Aluno	2II	Se tem ou se não tem?	
59	Alunos (fala coletiva)	2II	Se tem espinhos...	
60	Professora	2II	É. Se tem espinhos, caule com espinho, você vai há é... [nesse momento a professora percebe que inverteu a informação anterior, por isso o aluno questionou, se tem ou não tem espinhos] para o número 2. Fruto com bainha. Bainha é aquela pelezinha que fica na base do fruto, onde ele tá preso na planta. Tem um chapeuzinho.	
61	Alunos (fala coletiva)	2II	Ah, tá...	
62	Professora	2II	Bom, tem bainha? Opa, se tem bainha, já sabe que é a pupunha, tá? Ah, fruto sem bainha. Aí eu continuo. Vou pro 3. [um aluno pergunta o que seria bainha] É um chapeuzinho que tem no fruto, que prende [faz um gesto com as mãos imitando uma bainha no fruto]	
63	Aluna	2II	Você vai colocando os números?	
64	Professora	2II	E aí do lado do nome da espécie, por exemplo, do passo dois a gente já chega na espécie <i>Bactris gasipaes</i> que é a pupunha. Aí você coloca o número dela de acordo com o que tá na figura. Então, essa é atarefa pra hoje em meia hora de aula, em trios, tá? Não precisa ser os mesmos trios de sempre. Quero que vocês façam com as proximidades. [Apontando para os alunos de determinadas regiões da sala, indicando que não deveriam sair de perto para formar os trios de trabalho]. Essa troca de olhares que já rolou lá longe parãrã, não! [risos]. Façam aí com sua proximidade.	
				Os alunos organizam-se nos grupos, de acordo com a orientação da professora. Estamos bastante interessadas em como será o

				comportamento dessa turma ao realizar a chave modificada.
--	--	--	--	---

17/05/2013 (Chave Dicotômica)

Grupo 1 – Turma 2II

Aluna A: Isa

Aluna B: Bruna

Aluna C:

1. Eu: Vocês já ficaram com esse "bonitinho" [referindo-me ao gravador]
2. Aluna A: Sim, mas pode deixar de novo. [risos de todas do grupo]
3. Eu: Ok! Obrigada amores!
4. Aluna A: Vamos ver se tem espinhos! Troncos múltiplos, eretos formados por touceiras com mais de bla, bla, bla.... [a aluna lê rapidamente o texto no verso do cartão em busca da informação pretendida]
5. Aluna B: Mas se a gente fazer dois ao mesmo é mais rápido, né?
6. [Propõe que seja feita ao mesmo tempo duas análises, para ir mais rápido]
7. Aluna A: É do jeito do cara-a-cara, né?
8. Aluna B: Brácteas tem do lado...[interrompida pela aluna A]
9. Aluna A: Tá! Não tem espinhos.
10. Aluna B: Essa aqui tem, ó!
11. Aluna C: Não tá dando certo Bruna!
12. Aluna A: Não vai dar certo... [em alusão à proposta de realizarem duas análises diferentes ao mesmo tempo]
13. Aluna B: Por que?
14. Aluna A: Fazer dois juntos... Porque [inaudível]
15. Aluna B: Ah é mais rápido!
16. Aluna C: Eu fiquei perdida.
17. Aluna A: Eu também!
18. Aluna C: Ó esse aqui tem espinho...
19. Aluna A: Esse não tem, vai pro [passo] 4. Caule com fibras
20. Aluna C: Esse aqui que tem espinhos, vai pra onde?
21. Aluna A: Calma! Ó sem espinhos, vai para o número 4. Não tem espinhos vai pro 4. Caule com fibras, tem fibras, fibras longas ou curta. Sim!
22. Aluna C: Fibras longas ou fibras curtas?
23. Aluna A: Deixa eu ver? É...por uma espessa massa de fibras [informação lida no verso do cartão].
24. Aluna C: Então é longa? Vê a foto!
25. Aluna B: Mas o que é a fibra na foto?
26. Aluna C: Aquilo ali, ó... [indica na foto a estrutura]
27. Aluna A: Não dá pra ver...tá falando "espessa massa de fibras"... Ó professora?
28. Aluna C: Acho que deve ser isso...
29. Aluna A [para a professora, de longe]: Tá falando "espessa massa de fibras", não tá falando se é curta ou longa...
30. P [de longe]: Aí você olha na foto...
31. P [ao lado do grupo]: Cadê? Onde você está? Em que passo?
32. Aluna A: Na 4.
33. Aluna B: 5!
34. Aluna A: 5! Fibras longas ou curtas. Aí fala só aqui atrás, "espessa massa de fibras".
35. P: Tá, não fala nada... Então você guarda ela aqui.
36. Aluna A: Tá guardada...
37. P: É, sabe que aqui na 5, você parou...
38. Aluna A: Tá, agora a gente vai pra essa... Caule com os espinhos, troncos múltiplos ou... com espinhos, tá, vai pro [passo] 2. Frutos com bainha ou sem bainha?
39. Aluna B: Não entendi muito como faz... [interrompida pela aluna A]
40. Aluna A: Com bainha, né, ó? Esse negócio aqui é bainha?
41. Aluna C: Esse aqui, não sei?
42. Aluna C: Professora, isso é bainha? [aproveita a passagem da professora perto do grupo]
43. Aluna A: Isso é bainha? [reforçando a pergunta da amiga]
44. P: Não, é aqui a bainha [apontando para a estrutura na foto]. É esse chapeuzinho aqui, ó...

45. Aluna A: Então tem bainha.
46. Aluna C: Ahhh!
47. Aluna A: Com bainha...
48. Aluna C: Então é a Bac...é a pupunha!
49. Aluna A: Qual o número?
50. Aluna C: É o 8.
51. Aluna A: Tá! Agora o 3. "Tronco simples, ereto, levemente curvado" [lendo informações do verso do cartão]. Tá, não tem... [inaudível]
52. Aluna B: É pra por aqui ou do lado?
53. Aluna A: Tanto faz... eu pus do lado. Não tem espinhos. Vai pro 4.
54. Alunas A e B: Com fibras.
55. Aluna A: Acho que é a 6! Frutos grandes, bla, bla [rapidamente lendo as informações do cartão].
56. Aluna B: Acho que é a 7!
57. Aluna A: Sem fibras. 7!
58. Aluna A e B: Com bainha ou sem bainha?
59. Aluna C: Coco!
60. Aluna B: É o coco! Sem...
61. Aluna A: Sem bainha? 10. Frutos com escamas ou sem escamas? O que é escama?
62. Aluna C: Acho que tá no fruto, né? Então acho que ele não tem! É o coco!
63. Aluna A: Sem escamas vai pro [passo] 11. Caule simples ou caules múltiplos?
64. Aluna C: Simples.
65. Aluna A: Simples. O que que é caule múltiplo?
66. Aluna B: Quando tem mais de um.. [interrompida pela aluna C]
67. Aluna C: Vai formando assim [faz gesto com as mãos para representar muitos caules] tipo uma árvore
68. Aluna A: Ah... Simples! Então é Euter...[não consegue pronunciar o nome científico]
69. Aluna B: Açaí de catinga...Não!
70. Aluna C: Não é! [risos]
71. Aluna A: Tem alguma coisa errada...
72. P [para no grupo ao perceber a confusão das alunas]: Vocês erraram em algum lugar! Vamos ver.
73. Aluna B: É, gente, é o coqueiro então...sem bainha...
74. P: Caule sem espinho...
75. Aluna A: Sem espinho, 4.
76. P: Ahã...
77. Aluna A: Aí sem fibras. Não tem fibras!
78. Aluna C: Tem que ser o 8 aqui!
79. Aluna A: É não fala nada. Sem fibras. Aí vai pro 7.
80. Aluna B: Então é com bainha!
81. Aluna A: Frutos com bainha ou sem bainha? Ó!
82. P: Com bainha.
83. Alunas A, B e C: Ah...com bainha! Tem a bainha...
84. Aluna B: Então é o 8, tá certo!
85. Aluna A: Com bainha. Aí vai pro outro, 8. Frutos com água ou sem água? Com abas!
86. Aluna B: Hãmmm, é o 3!
87. Aluna B: 2...
88. Aluna A: "Tronco simples, ereto"... Quando falar simples é porque não tem espinhos né?
89. Aluna B e C: É!
90. Aluna A: Sem espinho vai pro [passo] 4. É...bla, bla, bla... nao fala nada de fibras... Não aparece fibras. Sem fibras, vai pro 7.
91. Aluna B: Com bainhas...
92. Aluna C: Acho que esse não tem!
93. Aluna A: Não. Sem bainhas, 10.
94. Aluna B: 10.
95. Aluna A: Com escamas ou sem escamas? Com escamas, né?
96. Aluna C: Pra mim parece escamas...

97. Aluna B: É, acho que é...
98. Aluna A: Vai pro 12, escamas brilhantes avermelhadas ou foscas castanha-escura?
99. Aluna B: Não tem...
100. Aluna C: É roxo...
101. Aluna B: Nãããooo...
102. Aluna A: É, acho que é avermelhado.
103. Aluna B: Deve ser [inaudível] Número 2, então.
104. Aluna A: Dois.
105. Aluna B: Buriti!
106. Aluna A: Vamos lá...Com espinhos... Com espinhos nos entrenós [informação lida do cartão]
107. Aluna B: Então vai pra 2.
108. Aluna A: 2.
109. Aluna B: Bainha. Fruto com bainha ou sem bainha?
110. Aluna A: Não sei, não dá pra ver...
111. Aluna B: Não dá pra ver!
112. Aluna A [grita pra professora sua pergunta]: Professora, quando não dá pra ver... [A professora se aproxima]
113. Aluna A: Tem bainha ou não tem?
114. P: Não dá pra ver...é muito pequeninha.
115. Aluna A: Não dá pra ver a bainha.
116. Aluna B: Vai pro 3.
117. Aluna A: Sem bainha, vai pro [passo] 3.
118. Alunas A e B: Folhas pinadas...
119. Aluna B: Formato de pena, com folhetos unidos ou separados? É separados
120. P: É separado. Olha a foto. Os folhetos são essas aqui [apontando a estrutura na foto]
121. Aluna B: Então é essa aqui ó...
122. Aluna A: Quando a folha é assim...
123. Aluna B: É essa aqui, Bac...bla, bla [não consegue pronunciar o nome científico da palmeira]. Qual que é o número?
124. Aluna A: 12! Tronco solitário, ereto, bla, bla, bla [informação lida no cartão]. Não tem espinhos! Vai pro 4. Caule com fibras ou sem fibras? Sem! Quer dizer, não fala nada. Então, sem! 7. Com bainha ou sem bainha?
125. Aluna B: Com bainha.
126. Aluna A e C: Com bainhas.
127. Aluna B: Vai pro 8.
128. Aluna A: Vai pro 8.
129. Aluna B: Com água ou sem água? Sem água né?
130. Aluna A: Não sei. [faz rápida leitura das informações do cartão]
131. Aluna B: É, sem água! Senão seria o coco.
132. Aluna C: Vai pro 9.
133. Aluna B: Frutos com 2 a 3 sementes ou com 4 a 8 sementes?
134. Aluna C: Deve estar escrito.
135. Aluna A: Frutos com 4 a 8 sementes! É o fruto do Babaçu.
136. Aluna B: Qual que é o número?
137. Aluna A: 10!
138. Aluna C: Eu não acho que tem 4 a 8 sementes!
139. Aluna A: Como não!
140. Aluna B: Eu acho!
141. Aluna A: Olha aqui esse fruto!
142. Aluna C: Ah, é pequeninho! Então é o fruto qual?
143. Aluna A: 10!
144. Aluna C: 10!
145. Aluna A: Tronco simples, tá...então já não tem espinhos! Sem espinho, vai pro 4.

Registro Pessoal: [As alunas fazem uma relação entre tronco simples - ausência de espinhos. CONFERIR SE ISSO PROCEDE NOS CARTÕES. Não há fundamento botânico algum nessa relação]

146. Aluna A: Com, sem fibra. Acho que aqui tem fibra! Que ele falou alguma coisa...
147. Aluna B: Tem muitas fibras. Fibras longas ou curtas?
148. Alunas A e C: Longas!
149. Aluna A: Ai já esse aqui! 9!
150. Aluna A: É legal fazer isso!

Registro Pessoal: [FINALMENTE!!! ALGO PRÓXIMO DE MOTIVAÇÃO!!!]

151. Aluna C: É, porque é fácil!

Registro Pessoal: [CADA VEZ MAIS O QUESTIONÁRIO DE TUAN (MAIOR) SE MOSTRA INTERESSANTE. MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: SE FOR FÁCIL, É “LEGAL” DE SER FEITO]

152. Aluna A: Tronco simples, bla, bla, bla...
153. Aluna B: Sem espinhos.
154. Aluna A: Sem espinhos, [passo] 4.
155. Aluna B: Com fibras ou sem fibras?
156. Aluna C: Com fibras.
157. Aluna A: Ele tá falando aqui?
158. Aluna B: 5?
159. Aluna A: Calma aí! Deixa eu ver se tem fibra [busca a informação no texto do cartão] "Fibras resultantes da queda das bainhas"
160. Aluna B: Curtas ou longas? Curtas, né?
161. Aluna A: Acho que é curta, né?
162. Aluna B: Caule simples ou múltiplo?
163. Aluna C: Simples.
164. Aluna A: Então é a "Ijarara" [a aluna deveria ter lido Inajá]
165. Aluna C: Qual é o número?
166. Aluna A: 13! [a aluna pega outro cartão para analisar] Cespitoso, com espinhos [informação lida do cartão]. Então, com espinhos! Vai pro 2! Fruto com bainha ou sem bainha?
167. Aluna C: Sem bainha.
168. Aluna A: Sem bainha...tem que ver...
169. Aluna C: Tem que ser sem bainha, porque o com bainha, já foi! Então é sem bainha.
170. Aluna B: Folhas pinadas, formato de pena...
171. Aluna C: É o único!
172. Aluna B: Tá!
173. Aluna A: Tronco simples, bla, bla, bla...
174. Aluna C: Então sem espinhos.
175. Aluna A: Sem espinhos, vai pro 4.
176. Aluna B: Fibras?
177. Aluna A: Tronco simples, bla, bla, bla...Frutos de polpa fibrosa. Não tá dentro do fruto.
178. Aluna A: Tá, então é sem fibras. Vai pro 7. Fruto com bainha ou sem bainha?
179. Aluna B: Com bainha.
180. Aluna A: Com bainha.
181. Aluna C: Com?
182. Aluna A: É! Ai vai 8. Com água ou sem água?
183. Alunas [todas]: Sem água! [passo] 9.
184. Aluna C: [inaudível]
185. Aluna A: Semente. Tem aberto.
186. Aluna B: Três sementes.
187. Aluna C: Qual que é o número?
188. Aluna B: 11.
189. Aluna A: Tronco simples...
190. Aluna B: Sem espinhos.
191. Aluna A: Sem espinhos. Vai pro 4.

192. Aluna B: [passo] 4.
193. Aluna C: Com fibras ou sem fibras?
194. Aluna A: bla, bla, bla, não fala, né? Não, sem fibras!
195. Aluna B: [passo] 7.
196. Aluna A: Vai pro 7.
197. Aluna B: Bainha ou sem bainha?
198. Aluna A e C: Com bainha! [passo] 8.
199. Aluna B: Com água ou sem água?
200. Aluna A: Sem água. [passo] 9.
201. Aluna B: [passo] 9.
202. Aluna C: Já foi... Calma!
203. Aluna B: O 11 deve tá errado.
204. Aluna A: Não, Lu, pode ser mais de um...
205. Aluna B: ah, pode?
206. Aluna A: Pode!
207. Aluna C: Não! Acho que não! [Aluna A chama a professora]

Registro Pessoal: [Enquanto aguardam a chega da professora, as alunas correm novamente a chave da espécie 11]

208. Aluna B: Então a gente errou em alguma coisa.
209. Aluna A: Deve ter sido a 11!
210. Aluna B: Deve tá com fibra!
211. Aluna C: Deve.
212. Aluna A: Não tem fibra!

Registro Pessoal: [Continuam a discutir possibilidades do "erro"]

213. Aluna A [para a professora]: Professora, é que deu alguma coisa errada! Porque caiu dois no mesmo.
214. P: É, então tem alguma coisa errada.
215. Aluna A [para as amigas]: Qual que era aquele que a gente tava fazendo agora?
216. Alunas B e C: O 11!
217. Aluna B: O 11 tá certinho!
218. Aluna A: Tipo, quantos frutos tem? Frutos contando com as sementes? [Não entendi a pergunta da aluna]
219. P: Não conta os frutos. Se caiu aí é porque você errou!
220. Aluna A: É?
221. P: É!
222. Aluna A: Tá! Ó, "tronco solitário, ereto", não tem espinhos. Vai pro 4. Caule com fibras ou sem fibras. Não tem fibras
223. P: Não tem fibras.
224. Aluna A: É...tá vai pro 7. Frutos com bainha ou sem bainha?
225. P: Sem bainha.
226. Aluna A: Aí vai pro 10. Ah, tá! Sem bainha! Porque a gente colocou com bainha? [para as amigas]
227. Aluna B e C: É...
228. Aluna A: Tá, brigada professora!
229. Aluna B: Com escama ou sem escama?
230. Aluna A: Com escamas. Aí vai pro 12. Brilhantes... Castanha-escuras.
231. Aluna B: Castanhas...
232. Aluna A: Tinha falado castanho-vermelhado.
233. Aluna B: Foscas? Vira ela. Lustrosa.
234. Aluna A: Deve ser brilhante.
235. Aluna C: É!
236. Aluna B: Então, já não é...
237. Aluna A: O brilhantes avermelhado é o "a". Então, eu acho que o 2 pode ser no fosco, castanho-escuro!

238. Aluna C: É!
 239. Aluna B: Deixa de lado. 2...
 240. Aluna A: Esse aqui é o 10!
 241. Aluna B: E esse aqui é o...
 242. Aluna A: Esse, então, vai ficar, aquele que a gente tava olhando!
 243. Aluna B: Aqui é 5, então?
 244. Aluna A: É!
 245. Aluna B: Aí o 1, agora vamos olhar!
 246. Aluna A: A gente já faz. Cadê? Aqui é o açaí, certo?
 247. Aluna B: Não sei...Deixa eu ver figura. Eu não sei o fruto desse aí!
 248. Aluna A: Nem eu. Mas tá certo, tá certo! [As alunas A e B discutem sobre as imagens do açaí - inaudível]
 249. Aluna B: Ah, os dois são açaí! então vai, vamos fazer...
 250. Aluna C: Esse aqui a gente já fez?
 251. Aluna A e B: Não!
 252. Aluna A: Esse aqui é aquele que a gente deixou pra depois.
 253. Aluna C: E esse?
 254. Aluna A: 7! Tá.
 255. Aluna B: São dois açaí...
 256. Aluna A [faz rápida leitura das informações dos cartões]
 257. Aluna A: Não tem espinhos! Vai pro 4. Caule com fibras ou sem fibras. Sem fibras! Não é? Isso pra mim é folha! Ou é fibra?
 258. Aluna B: Pra mim faz parte das folhas. Acho que é sem fibras.
 259. Aluna A: Sem fibras.
 260. Aluna B: 7! Com bainha ou sem bainha?
 261. Aluna A: Sem bainha! [passo] 10!
 262. Aluna B: Com escamas ou sem escamas?
 263. Aluna A: Sem! Vai pro 11!
 264. Aluna C: Pra mim é com escamas!
 265. Aluna A: Caule simples...caules múltiplos?
 266. Aluna B: 7!
 267. Aluna C: Gente o que vocês estão falando o de baixo é o...
 268. Aluna B: É o...
 269. Aluna C: É o outro!
 270. Aluna A: E outro? E ou outro fica entre 11 e o 6, Jará-açú.
 271. Aluna B: É o 4!
 272. Aluna C: 4?
 273. Aluna A: É! É o número 6 bla, bla, bla...
 274. Aluna B: Número 1... Uhuhuhuuuu!
 275. Aluna C: Cadê o que sobrou?
 276. Alunas A e B: Não sobrou nenhum!
 277. Aluna C: E o 4?
 278. Aluna A [para a professora]: Professora!! A gente acabou!

Registro Pessoal: [muito contentamento (ou alívio) na expressão das alunas ao finalizarem a atividade]

279. Aluna A [para as amigas]: Ah, é fácil fazer assim! Não é difícil...
 280. Alunas B e C [acenam afirmativamente]

Registro Pessoal: [Enquanto aguardam a professora, as alunas conversam sobre outros assuntos pessoais] [O sinal de final de aula toca]

281. Aluna A [novamente fala para as amigas]: Fácil de fazer assim. Não tem muita dúvida.
 282. Alunas B e C [inaudível]
 283. Aluna A: É! A gente tem que entregar?

Registro Pessoal: [Após alguns minutos a professora pede aos alunos que terminaram que confirmem sua identificação com ela]

- 284. P [de longe fala os nomes das espécies e as alunas vão conferindo]
- 285. P: 1, Açai.
- 286. Aluna C: Tá certo!
- 287. P: 2, Mauritia carana.
- 288. Alunas: Tá certo.
- 289. P: 3, Cocos nucifera.
- 290. Alunas: Isso.
- 291. P: A 4, Leopoldina major.
- 292. Alunas: Isso!
- 293. P: A 5, Attalea maripa.
- 294. Aluna B: Maripa?
- 295. P: É!
- 296. Aluna A: Ihhh... A gente trocou, então!
- 297. Aluna C: É!

Registro Pessoal: [As alunas fazem as alterações enquanto a professora continua a ditar os nomes das palmeiras] [Conferem as outras e parecem bastante satisfeitas com seus desempenhos]

- 298. Aluna A: Manda um beijo pro gravador[risos]

Registro Pessoal: As Alunas B e C “obedecem” [sons de muitos beijos] [risos geral]

17/05/2013 (Chave Dicotômica)

Grupo 2 – turma 2II

Aluna A: Yasmin

Aluna B:

Aluna C:

Registro Pessoal: [Os alunos optaram em dividir as 13 imagens entre eles para realizarem a atividade, independentemente entre si]

- 1. Aluno C: O "cara" desenha bem hein? [referindo-se aos cartões das palmeiras desenhadas por Wallace]
- 2. Aluna A: Desenha bem pra caralho!

Registro Pessoal: [risos quando percebem que falaram palavrão. A aluna A pede desculpas] [Os alunos demoram certa de 5 minutos para iniciarem a atividade]

- 3. Aluno C: Eu não entendi direito. Vocês entenderam?
- 4. Aluna A: Sim!
- 5. Aluna A: Professora? Ou Rosa? [aproveita minha passagem próximo do grupo]
- 6. Aluna A: Você poderia dizer que isso tem espinho ou não?
- 7. Eu: Pela foto tá complicado. Então, usa o recurso [viro o cartão] aqui atrás.
- 8. Aluna A: Ah, sim! Esqueci.
- 9. Eu: Fica mais tranquilo.
- 10. Aluna A: Faz assim, ó [para o amigo, aluno C]. Pega a foto 11. Percebe? Começa por aqui. Caule com espinho ou sem espinho? Provavelmente sem. Então, sem espinhos. Vai para o número 4. Caule com fibra ou sem fibra? Sem fibra. Vai para o número 7. Fibr...Fruto, com bainha ou sem bainha?
- 11. Aluno C: Entendi!
- 12. Aluna A: Vai para o número... Esse aqui tem, eu acho! Então, vai para o número 8. Af... fruto com água ou fruto sem água? Sem água. Vai para o número 9. Fruto com 2 ou 3 sementes?
- 13. Aluno C: Três!
- 14. Aluna A: Uhum! Aí pronto! Aí você coloca aí: número 11! Tcharam!!
- 15. Aluno C: Agora entendi! Valeu!
- 16. Aluna A: De nada!

Registro Pessoal: [Os alunos concentram-se em seus próprios conjuntos. Quase não conversam entre si, a não ser quando têm alguma dúvida de estrutura como a seguinte sequência:]

17. Aluno B: O que seria bainha?
18. Aluna A: Eu acho que seria isso daqui ó...[aponta para a estrutura na foto].
19. Aluno B: Entendi, entendi!
20. Aluno C: Isso daqui tem espinhos? Acho que não, né?
21. Aluna A: Dá uma olhada atrás, pra ve se ajuda!

Registro Pessoal: [Ao fundo ouve-se a voz da professora explicando o que seria a bainha. Imediatamente após a explicação da professora, a aluna A diz:]

22. Aluna A: É o chapeuzinho. Esse aqui, por exemplo, não tem! [Os alunos B e C confirmam com a cabeça que entenderam]
23. Aluna A [para mim]: Rosa? Esse eu cheguei no 11. Mas não tem cara de ser um açai isso daqui!
24. Eu: Não tem cara mesmo, né? [risos]
25. Aluna A: Não, então...
26. Eu: Acho que erramos! [risos]
27. Aluna A: Eu acho que erramos em algum lugar! Convenhamos! [risos]
28. Eu: Vamos ver seu caminho...
29. Aluna A: Esse é sem espinhos, certo? Eu já dei uma olhada e não tem nada escrito..
30. Eu: Não tem espinho lá atrás?
31. Aluna A: Não tem escrito nada... Ai, nossa! [a aluna percebe o "erro" quando aponto a estrutura no texto]
32. Aluna A: Então, pera! Eu comecei já errado! Número 2.
33. Eu: Eu acho que a foto tá mais bacana pra... Porque o Wallace, ele fala e lá longe... [interrompida pela aluna]
34. Aluna A: Esse não tem bainha, certo?
35. Eu: Não, não tem.
36. Aluna A: Então, número 3. Folhas pinad... Ahh, foi aqui que eu errei! Brigada! Folhas pinadas!
37. Eu: De nada, anjo!
38. Aluno C: Bainha é o... Chapeuzinho, né?
39. Aluna A: É o que tá prendendo ela. Esse aqui não tem , por exemplo, olha! Ela tá presa direto no negócio. Quando tem a bainha, normalmente, tem uma "coisinha" assim em cima, tipo... [faz gestos com a mão para mostrar o formato da estrutura para o colega] Um chapeuzinho que prende a fruta, sabe?
40. Aluno C: Uhummm.
41. Aluna A: Isso daqui! [aponta para a estrutura numa foto]
42. Aluno B: Pra vocês isso aqui é caule simples ou múltiplo?
43. Aluna A: Não sei. Pega o desenho. Eu coloquei como caule múltiplo, isso daqui [vira para o colega uma imagem]. Tem vários. Imagino eu, né?
44. Aluno B: Certo!
45. Aluno C: Qual as escama desses frutos... Desse fruto aqui?
46. Aluna A: Hã?
47. Aluno C: Com escama, né?
48. Aluna A: Uhum. Escamas aqui.
49. Aluno C: Tô em dúvida, nessa daqui, ó...
50. Aluna A: Só um minuto. Deixa eu só terminar essa daqui que eu te ajudo.
51. Aluna [para ela mesma]: Caule sem espinho...
52. Aluno C [para ele mesmo]: Acho que é a "a"...
53. Aluna A: Pronto! Terminei. Pode falar! diga!
54. Aluno C: Aqui, ó... Escamas brilhantes, avermelhadas. É esse, né?
55. Aluna A: Uhum [concorda com o colega]
56. Aluno C: Porque aqui é castanho...[interrompido pela aluna A]
57. Aluna A: ...escura! É pra mim, pra minha cabeça, isso é vermelho!
58. Aluno C: Pra mim também é vermelho. Porque essa daqui tá mais escura, olha!
59. Aluna A: É, então...
60. Aluno C: Acho que é a 10!

61. Aluna A: Compartilha suas informações! [para um dos colegas; não consegui identificar para quem]
62. Aluno C: Esse fruto é sem bainha, né? Tá muito pequeno.
63. Aluna A: Esse é sem. Tá grudado direto.
64. Aluna A: Os que você já tem... [interrompida pelo aluno B]
65. Aluno B: Não pode ser dois, não, né?
66. Aluna A: Por que não?
67. Aluno B: [não deu para entender completamente sua explicação; as palavras saíram cortadas na gravação]
68. Aluno B: Você errou em alguma coisa.
69. Aluna A: Uhum... Ou você!
70. [Infelizmente a fala do aluno B não foi compreensível]
71. Aluna A: Isso aqui tá errado!
72. Aluno B: A 1 que tá aí junto, tá certo! Porque é açaí! Olha aí até a 7!
73. Aluna A: Hummm. A 7 tá aqui. Acho que isso também é açaí, por causa do fruto dele, ó!
74. Aluno B: Ah, certo!

Registro Pessoal: [Os alunos ficam por bons minutos correndo suas chaves, balbuciando entre eles as estruturas lidas]

75. Aluna A: Ah, você pode ter errado, então, né? Averigue então, por favor! [para o aluno B] [risos]
76. Aluno B [me chama]: Ô Rosa? Isso é um açaí, certo?
77. Eu: São, os dois, isso!
78. Aluno B: Um é esse aqui catinga, certo?
79. Eu: Exato! O do tronco múltiplo é o açaí nosso, que a gente toma. Esse é de caatinga.
80. Aluno B: De tronco simples. Certo, brígado!
81. Aluno B [para a aluna A]: você tava certa...
82. Aluna A: Calma só um minuto que tô aproveitando um momento muito legal. [risos de todos]
83. Aluno B: Sabia! [risos]
84. Aluna A: Ele tá até vermelho. Olha, só! [risos]
85. Aluna A: A minha 7, tava no lugar certo, então?
86. Aluno B: Sim.
87. Aluno A: E a sua 1 é o que?
88. Aluno C: A 1 é a 11b. Caules múltiplos.
89. Aluna A: Então, a minha 2 talvez esteja errada. a 2 talvez esteja errada.
90. Aluno C: Como assim? 2?
91. Aluna A: Porque eu coloquei na 11... [interrompida pelo aluno C]
92. Aluno C: Eu não tenho 11 e 12. É 12.
93. Aluno A: Então o 2...
94. Aluno C: A 2 tava comigo, filha!
95. Aluna A: Ue! Então, ficou de novo... [risos]
96. Aluno C: A 2 é...
97. Aluno B: Conta aqui pela árvore!
98. Aluna A: Ah, a 12 é 12b!
99. Aluno C: Eu tô com a 2!
100. Aluna A: Tá bom! Calma, né! [risos]
101. Aluna A: Agora eu preciso ver a 6, então! Porque a 6 eu tô... A 6 e a 5 estão dando lugares diferentes.

Registro Pessoal: [Os alunos ficam mais alguns minutos correndo suas próprias chaves]

102. Aluno C: Qual que é a 6?
103. Aluna A: A 6 tá comigo, gente! Pra onde vocês viajaram?!
104. Aluno B: Não... a 6 é aquela... é a 13!
105. Aluna A: Ah, tá!
106. Alunos B e C: É! É a 13!

107. Aluna A [chama a professora que estava passando próxima do grupo]: Professora?
 108. P: Sim.
 109. Aluna A: Pode-se dizer que isso é baina? Que é baina?
 110. P: Tem baina, certo?
 111. Aluna A: Com baina. Número...8. [A professora se afasta]
 112. Não tem água nisso daqui, tem? [para os colegas de grupo]
 113. Aluna A [para mim]: Rosa? Não tem água nisso daqui, tem?
 114. Eu: Não!
 115. Aluna A: Ah, então tá... Como eu vou saber quantas sementes tem?
 116. Eu: Lá atrás tá informando.
 117. Aluna A: Tem certeza? Ah, tá...2 ou 3 sementes.Ah, achei..
 118. Eu: Vamos ver. Cadê a informação que você pegou? [para o aluno B]
 119. Aluno B: a gente marcou nomesmo lugar, olha... Eu marquei 4, ele marcou 13!
 120. Eu: Mas da onde você pegaram essa informação?
 121. Aluno B: Daqui, ó...Caule..
 122. Eu: Com espinhos ou sem espinhos?
 123. Aluno B: Com espinhos!
 124. Aluno C: Então o que eu marquei aqui tá errada! Acho que a 12 não é aqui. É aqui nessa de cima.
 125. Aluna A: É, então, a 6 é essa daqui.
 126. Eu: Sem espinhos, vem para o 4. Com fibras, vamos lá para o 5.
 127. Aluno B: Fibras curtas!
 128. Eu: Fibras curtas, vai pro 6. Caule simples.
 129. Aluno B: Não, caule múltiplo. Tá aqui na descrição.
 130. [A conversa fica atravessada pelas falas dos alunos A e C]
 131. Aluna A: A 4 é 6b?
 132. Aluno B: é! E a 13 é 6a.

Registro Pessoal: [O sinal de final da aula toca] [Os alunos continuam a atividade, tentando terminá-la]

Registro Pessoal: [A escolha desse grupo por realizarem a atividade separadamente não rendeu o que esperavam. Não finalizaram a atividade!] [Na conferência dos nomes, os alunos em questão, percebem alguns dos "erros" que cometeram no uso da chave dicotômica. Observe a fala]:

133. Aluna A: Se a 12 dele tava dando isso. Porque tava com problema na conta. Eu coloquei duas na 6...na 3a, [colocou] a 6 e a 5. A 5 é 9a, então a 3 ficou com vocês.
 134. Aluno B: Não, a 5 é a 11.
 135. Aluna A: A 5 é a 11?
 136. Aluno C: Lembra que a gente fez junto aqui. Foi a primeira que eu fiz.
 137. Aluna A: A 5 é a 11?
 138. Aluno B: Nossa, você tá confundindo..
 139. Aluna A: Ah, eu não sei..
 140. Aluno B: A 9 e a 11... Vocês estão no número 9!
 141. Aluna A: E a 5 fica onde?
 142. Aluno C: Lembra que a gente fez junto essa daqui? Que eu pedi ajuda pra você?
 143. Aluna A: Hummm. Ok, ok. Então, cadê a número 5?
 144. Aluna A: Agora vocês procuram, porque eu cansei! Tô de saco cheio!

Registro Pessoal: [Os alunos tentam terminar a atividade a todo custo. Conferem os nomes das palmeiras, correndo a chave rapidamente, tudo de novo] [Não há mais tempo, mas até o final tentam encontrar os problemas das identificações]
 [Eis o que o aluno C, fala]:

145. Aluno C: O negócio de palmeira é muito chato!

Registro Pessoal: [Interessante. Esse grupo, que não conseguiu se entender na atividade, obviamente, não gostou da aula].

Dia: 27/05/2013 (segunda-feira)
SD 6: Fundamentos da Filogenia - Aula expositiva dialogada
Turma: 2I

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A turma entra para a aula. Observam a montagem em Datashow que a professora arrumou.
1	Professora	2I	Pessoal, então vamos lá, começando a aula.	A professora explica o motivo de sua ausência na semana passada, entre os dias 20/05 a 24/05. [Ela ficou doente, com pneumonia] [Além disso, ela também apresenta o conteúdo programático a ser cobrado no seminário da próxima semana]. Está será uma aula expositiva sobre os Fundamentos da Filogenia. A professora leva alguns minutos para preparar o material de mídia. Ela fará uma apresentação em Datashow (ppt).
2	Professora	2I	Então vamos lá! Semana vocês...	[a professora interrompe o início da aula para mudar alguns alunos de lugares]
3	Professora	2I	Semana passada, retrasada, a última atividade que vocês fizeram, vocês classificaram as palmeiras que Wallace estudou, formaram grupos com elas, certo? Grupos por afinidades e falaram "bom esse aqui parece mais com esse então vai ficar no mesmo gênero, esse aqui parece com esse aqui e vai ficar em tal família". Depois vocês deram nome pra essas plantas, seguindo a chave dicotômica, né? Ahhaaa. Cada um, cada grupo de aluno fez uma classificação diferente. Não assim, o grupo que tá a Sabrina pode ter juntado a espécie 1 com a 3 e a 11; e o outro grupo juntou a 1 com a 2 e a 7, por exemplo. Os cientistas, então, também organizam os seus objetos de estudo. Agora será que cada um organiza o seu objeto do jeito que querem organizar?	
4	Aluno A	2I	Nãoooo...	[bem jocoso, e o primeiro a responder como sempre!]
5	Professora	2I	Não é! Não pode ser bem assim. Porque senão, "ah, eu organizei desse jeito, aquele quis de outro jeito", e aí quando o cientista vai se comunicar com outro eles não entram em nenhum acordo porque eles nem vão saber que estão falando do mesmo, da mesma coisa... Então, o primeiro, a primeira tentativa e que foi com um sucesso incrível e é válido até hoje de organizar os seres vivos foi de um modo sistemático, de um modo criterioso foi em 1758...	
				A professora interrompe a aula para chamar a atenção de um aluno que não parava de falar.
6	Professora	2I	Aqui olha. A primeira tentativa foi em 1758 quando Lineu (vocês vão ouvir falar muito dele) Lineu propôs um sistema de classificação que serve pra todos os seres vivos, tá? Lineu! Lineu, a gente vê escrito por aí de diversas formas. Pode usar em português, tá? É assim que se escreve. Mas vocês vão ver em latim...	
				Nesse momento da explanação, uma aluna suspira alto e percebe que a sala não está muito interessada ainda na apresentação. A sala está bastante escura e alguns aproveitam para cochilar um pouco, outros tantos tentam disfarçar o sono.
7	Professora	2I	Muito bem! Qual é a proposta dele? Criar subconjuntos. Então o menor conjunto agruparia indivíduos da mesma espécie, tá? Acompanha aqui! Depois...	
8	Aluno	2I	Ele criou vários conjuntos?	
9	Professora	2I	Ele criou vários conjuntos. O primeiro conjunto, olha [apontando para uma espiral na tela do slide que representava os conjuntos de Lineu], aqui. São vários conjunto, um dentro do outro. O primeiro conjunto é o de espécies, que agrupa indivíduos que pertence a mesma espécie. Então, são indivíduos que são tão semelhantes entre si que podem se reproduzir e produzir descendentes e...[provoca os alunos da sala uma resposta deles. O primeiro a responder é o A - de novo!]	

10	Aluno A	2I	Férteis!!	
11	Professora	2I	Férteis! A um conjunto maior do que espécie é o gênero. Então dentro do mesmo gênero, estão agrupadas as espécies semelhantes. Família, depois Ordem, depois Classe, Filo e Reino. Tudo isso aqui são conjuntos de organização dos seres vivos.	
12	Aluno A	2I	Ordem?!	[A professora ignorou a fala do aluno A]
13	Professora	2I	Quem tá no mesmo, quem compartilha o mesmo gênero, é mais semelhante entre si do que quem compartilha só a mesma classe. Porque a gente pode ter, pessoal...	
14	Aluno A	2I	É Reino o último?	
15	Professora	2I	Reino é o último. Pessoal, a gente pode ter indivíduos de espécies diferentes no mesmo gênero.	A professora usa bastante a linguagem corporal, movimentando os braços e o apontador de madeira para chamar a atenção dos alunos para as imagens do slide em questão.
16	Professora	2I	Pode ter indivíduos de gêneros diferentes na mesma família. De famílias diferentes na mesma ordem. E assim sucessivamente. Aqui tem um exemplo. A gente tem aqui olha, os felinos, aqui a gente tem alguns canídeos, "cães", e aqui, ursos, tá? Então, a gente tem o <i>Felis</i> , o nome da espécie sempre binomial, a gente vai daqui a pouco. <i>Felis catus</i> . O que que significa? <i>Felis</i> é o nome do gênero, <i>catus</i> é o nome da espécie, <i>Felis catus</i> é o nome da espécie.	
17	Aluno A	2I	E tem uns que é até três, né?	
18	Professora	2I	Então, quando tem três é subespécie. Exatamente, a gente viu alguns exemplos quando estava vendo especiação que tinha [inaudível o exemplo usado]. Era exemplo de subespécie. Aqui... <i>Homo sapiens sapiens</i> , a gente não usa muito. E aqui a gente tem o <i>Felis pardalus</i> . Tanto o <i>Felis catus</i> quanto o <i>Felis pardalus</i> pertencem, são indivíduos de espécies diferentes. Espécies diferentes. Mas, pertencem ao mesmo gênero. E o nome do gênero faz parte do nome da espécie. Então, o nome genérico, de gênero, mais o nome específico, de espécie, ok? Esse é o nome científico dos seres vivos!	
19	Aluno	2I	Por exemplo, professora, pertecem ao mesmo gênero do cachorro?	
20	Professora	2I	Então, cachorro, não. Vamos ver aqui os cães. <i>Canis familiaris</i> . Esse é o nome dessa espécie que é a espécie dos cães. Todos os cães que a gente conhece. Então, desde o rottweiler até o chihuahua, são todos <i>Canis familiaris</i> . Só que eles são de subespécies diferentes. Agora, <i>Canis</i> é o nome do gênero. Dentro desse gênero eu tenho outra espécie. Eu tenho o lobo, por exemplo, que é o <i>Canis lupus</i> .	
21	Aluno A	2I	Ai, que bonitinho!	
22	Professora	2I	Tá?!!	
23	Aluno	2I	Tem outros?	
24	Professora	2I	Tem outros, que são outros exemplos. O lobo ele pertence ao mesmo gênero, mas não à mesma espécie. E aí por isso o nome científico dele é diferente, <i>Canis lupus</i> , tá? Bom, o nome da espécie não é " <i>lupus</i> ". O nome da espécie é <i>Canis lupus</i> , tá?!	
25	Aluna	2I	O que que tá escrito em cima do <i>Ursus</i> lá?	
26	Professora	2I	<i>Ursus</i> !!	
27	Aluna	2I	Não em cima! Ursidae?	
28	Professora	2I	Ursidae! Agora, o esse, a família do gênero <i>Canis</i> pertence à família Canídeo. Ok? Tá! Aqui, aqui a gente tem dois gêneros. O <i>Felis</i> e tem o <i>Panthera</i> . Da onça é o <i>Panthera</i> . De todas as onças. Esses dois gêneros estão dentro da mesma família, Felidae. Então, a família Felidae tem gêneros diferentes. O gênero <i>Felis</i> tem espécies diferentes. O gênero <i>Panthera</i> , também tem. Tem <i>Panthera pardus</i> , <i>Panthera onca</i> ...	
29	Aluno	2I	<i>Panthera</i> é o gênero do [inaudível]. Porque tem pantera como animal.	
30	Professora	2I	Não, isso aí é o nome popular né?	
31	Aluno	2I	Ah é!	Nesse momento muitos alunos começam a perguntar ao mesmo tempo nomes científicos dos animais que conhecem. Parecem ter se interessado pela nomenclatura. Um outro aluno, faz associação às panteras que aparecem nos desenhos animados.
32	Professora	2I	É, mas isso é nome popular. Assim como por exemplo, rosa. A planta rosa. Ela tem o mesmo	

			nome, o nome popular "rosa" é o nome do gênero também. Mas tem, o nome a gente não pode nunca confundir com o nome popular e o nome específico. Porque o nome popular ele agrega um monte de coisa.	
33	Aluno A	2I	Mosca-das-frutas! Tá vendo?! Nome popular.	
34	Professora	2I	Muito bem, aí a gente vai chegar. Aqui a gente tem três famílias: Felinos, Canídeos e Ursídeos, por exemplo. Todas pertencem à mesma ordem Carnívora.	
35	Aluno A	2I	Ahhh táááá!!!	
36	Professora	2I	Então, dentro da ordem Carnívora, carnívora pertence a qual classe? Mamalia! E tem outras classes... Tudo bem? Isso aqui já está no dropbox de vocês, tá?!	
37	Alunos (fala coletiva)	2I	Calma aí! Peraí!	
38	Professora	2I	Então, tem os mamíferos, os répteis, os anfíbios, são classes. Todas elas estão dentro de um outro grupo. Filo. Cordado. São os vertebrados. Dentro de um Reino que é o Reino Animal. Só que o reino animal inclui, por exemplo, os invertebrados, que não tá aqui. Que é um outro filo. Tudo bem? Isso é só um exemplo. Eu não quero que vocês decorem nome de espécie, gênero do cão. Nada disso! É verídico essa classificação.	
39	Aluno	2I	Mas tem que saber, tipo, ordem, classe, tem que saber isso?	
40	Professora	2I	Eu não vou cobrar isso de vocês. O que que eu quero que vocês entendam? Até família, eu quero que vocês entendam mesmo: famílias agregam gêneros diferentes; gêneros diferentes agregam espécies diferentes e o que o nome científico é sempre composto pelo nome do gênero mais o nome específico. Isso eu preciso que vocês saibam. E é claro, olha, o urso e o, a onça, eles em algum momento eles estão no mesmo conjunto. Na ordem, certo? Só que ordem é um conjunto que agrega muitas coisas. Ordem é uma categoria taxonômica, que a gente chama, esse termo pra conjunto, que agrega muitas coisas. Então, por exemplo, o urso e uma onça, eles têm semelhanças mas têm muitas diferenças. Agora se eu pegar dentro do mesmo gênero, eu vou encontrar indivíduos que são muito mais semelhantes.	
41	Aluno	2I	Então quanto mais próximo do gênero, mais semelhantes.	
42	Professora	2I	Exatamente! Depois da ordem vem família.	
43	Aluno	2I	E o gênero tá aonde?	
44	Professora	2I	Logo depois de espécie.	
45	Aluna	2I	Acima de reino tem alguma coisa?	
46	Professora	2I	Tem os domínios. Aqui seria Eukaria.	
47	Aluno	2I	Esse "domínio" aí tem outros?	
48	Professora	2I	Tem outros.	
49	Aluno	2I	Muitos?	
50	Professora	2I	Não.	
51	Aluno	2I	O que quer dizer Eukaria?	
52	Professora	2I	É o nome do domínio.	
53	Aluno	2I	Mas é o que? Quatro patas?	
54	Professora	2I	Não, não. Engloba todos...	
55	Aluno	2I	Mais ainda?	
56	Professora	2I	Engloba praticamente tudo.	
57	Aluno	2I	Então, Mamalias são os mamíferos?	
58	Professora	2I	Mamalias são os mamíferos. Cordados são os vertebrados. Animalia são os animais.	
59	Aluno	2I	E carnívora?	
60	Professora	2I	Carnívoros! Então vamos lá! Exemplo das plantas aqui. Bem rapidinho...	A turma se dispersa um pouco em outras conversas. Somente os alunos acima que constantemente fazem perguntas, mantêm-se "ligados" na aula] [A professora aponta para o novo slide, retomando a atenção dos alunos].
61	Professora	2I	Então a gente tem olha, o nome popular: musgo, samambaia, araucária, pau-brasil. Plantas! Reino. Não tem Filo pra planta. Muda o nome. Chamamos de divisão.	

62	Aluno	2I	Segue o mesmo esquema?	
63	Professora	2I	É. Reino-divisão-classe-ordem-família-gênero-espécie. O que eu quero mostrar pra vocês. Bom, reino, todas pertencem ao mesmo. Planta. Divisão, cada um já está numa divisão diferente. Certo? Briófitas, pteridófitas, gnófitas e magnólias. Olha, se classe é diferente, daqui pra frente vai ser tudo diferente, tá? Porque se já não tá dentro da mesma categoria taxonômica aqui [aponta para a tabela do slide] as menores, obviamente, também não estarão. Muito bem. Nome da espécie. Repare. É o nome do gênero em itálico, tá vendo que aqui tava tudo normal [apontando para a tabela do slide] agora nome do gênero em itálico e o nome específico com letra minúscula, tá? Então, por exemplo, musgo. Ele, um tipo de musgo, <i>Bryo flacido</i> .	
64	Aluno	2I	É pra diferenciar?	
65	Professora	2I	É, foi assim que o Lineu, postulou. Começou a usar. E a gente usa até hoje. Então, o que facilita muito a nossa vida? Toda vez que você lê algo em latim, em itálico ou grifado, dois nomes, sempre binomial, um maiúsculo, outro minúsculo, é um ser vivo.	
66	Aluno	2I	Exato!	
67	Professora	2I	É o nome de um ser vivo.	
68	Aluno	2I	Nossa então...	[Esse aluno parece que lembrou que todos os seres vivos, portanto, devem ter um nome científico que o identifique]
69	Professora	2I	Então, tá! Você está lendo um texto e aí você vê lá [inaudível o nome científico que a professora cita]	
70	Aluno	2I	É um ser vivo.	
71	Professora	2I	É um ser vivo! Bom, o Lineu, ele veio muito antes de Darwin. Certo? Darwin publicou em 1856, Lineu publicou em 1758. Fala! [apontando para o aluno JP que pedia pra falar]	
72	Aluno	2I	E quando eu for escrever o texto à mão? Como é que faço o itálico?	
73	Professora	2I	Você grifa.	
74	Aluno	2I	Grifa?	
75	Professora	2I	Por isso que eu falei, ou itálico ou grifado.	
76	Aluno	2I	Sublinhado?	
77	Professora	2I	Hã?	
78	Aluno	2I	É sublinhado?	
79	Professora	2I	Isso...é!	A professora resolve escrever na lousa um exemplo de nome científico em que a norma deve ser seguida, ou seja, o nome deve ser sublinhado. [A seguir, retoma a apresentação dos slides].
80	Professora	2I	Muito bem! Agora eu volto pra primeira pergunta da aula. Quando eu falei pra vocês que cada grupo organizou as palmeiras de um jeito diferente.	
81	Professora	2I	Agora tá me atrapalhando, o tempo inteiro, eu tô tentando ignorar, mas não tá dando mais. Não é que não tá me incomodando não. Como eu falei no começo da aula. Cada grupo organizou as palmeiras de um jeito. Aquela organização que vocês fizeram, na tabela. Que foram agrupando dentro de um mesmo gênero, dentro de uma mesma família, aquilo lá reflete no nome da espécie. Porque se você colocou, por exemplo, a espécie 1 e a 3 dentro do mesmo gênero, gênero (I), concorda que o nome dessas duas espécies comecem do mesmo jeito. O primeiro nome da espécie é o mesmo. Agora, se um outro grupo, colocou no gênero (I), a espécie 1 e a 7 e a 6, essa daqui vão outro nome. Bom, então, cada cientista, cada estudioso de palmeira ou de qualquer outro ser vivo vai organizar isso num determinado conjunto, dar nomes e aí...	
82	Aluno	2I	Vai pro tribunal!	
83	Professora	2I	Pois é, vai pro tribunal! E aí chega no tribunal o que vai se usar pra decidir quem está certo?	
84	Aluno	2I	Ahhh, o critério aí!	
85	Professora	2I	Então, mas aí pode ser assim: "eu prefiro o meu critério"! Não tem acordo, na verdade! Não tem como chegar num acordo. Qual foi a principal crítica a essa, esse modo de organização de Lineu? Como eu disse, ele veio muito antes de Darwin, e o Lineu ele era fixista. O Lineu	

			era fixista. O que que era isso mesmo?	
86	Aluno	2I	"Fictista?"	
87	Professora	2I	Não, fixista!	Os alunos tentar dar algumas respostas.
88	Aluno	2I	Que ele fixava o homem!	
89	Aluna	2I	Que os seres vivos não mudam. Não evoluem.	
90	Professora	2I	Perfeito! Obrigada! Ela consultou o caderno dela lá e a definição que tem de fixista é a ideia, é a concepção de que os seres vivos não mudam. Eles não se alteram. Foram criados em uma determinada forma e assim o são até hoje. Lineu era fixista. Sim, nada mais distante do que Darwin pensava. Em 1856, então, quando Darwin publicou a "Origem das espécies" essa crítica já aparecia. Falta um método adequado para testar hipóteses. Como assim testar hipóteses? Isso aqui é uma hipótese. Essa organização aqui [a professora se dirige para o local da lousa onde estão os exemplos de formação de grupos feitas pelos alunos com as palmeiras] porque lembram o que eu falei, os seres vivos não vêm com uma plaquinha, dizendo: "eu sou Bryum flacido", né? Você é que tá dizendo, fazendo uma hipótese de que esse organismo está numa ordem tal, numa divisão tal, e assim, sucessivamente. Bom, e aí falta uma forma de testar essas hipóteses. É aquilo que a gente estava discutindo. "Quem é que está certo?" Isso aqui é uma página do caderno de anotação de Darwin. [apresenta a "famosa" página em que Darwin desenhou árvores filogenéticas] Ele fala assim: "Há uma grandeza neste modo de ver a vida!" Alguma coisa assim. Ele, é o primeiro registro de Darwin. Isso aqui é para vocês lerem com carinho. Esse desenho lembra o que?	
91	Alunos (fala coletiva)	2I	Uma árvore!	
92	Professora	2I	Uma árvore. Uma raiz. E está relacionado. Então, o que que a gente vai ver agora? Que esse organização aqui, ele deve obedecer a princípios evolutivos. Quando a gente coloca, 1 e 3 no mesmo gênero, nós estamos dizendo que 1 e 3 são aparentados. Bom, o que significa dizer que são aparentados?	
93	Aluno	2I	Na mesma família?	
94	Aluno	2I	Que eles têm o mesmo descendente em comum.	
95	Professora	2I	Eles têm um descendente em comum. Então, essa organização do Lineu ela é válida até hoje porque mesmo sem ser evolucionista quando Lineu criou isso daqui a ideia dele era colocar indivíduos semelhantes próximos. Bom, hoje a gente sabe que acompanhando a teoria de Darwin, são semelhantes por que? Porque tiveram um descendente em comum.	
96	Aluno	2I	É aquela discussão daquilo que a gente viu, né?	
97	Professora	2I	Que negócio?	
98	Aluno	2I	[inaudível]	
99	Professora	2I	Se era [inaudível]	
100	Aluno	2I	Eu não entendi qual era a crítica dessa ideia.	
101	Professora	2I	Então, a crítica era o seguinte: se você organiza assim [apontando para os grupos hipotéticos de palmeiras na lousa] ou se você organiza assim não tem como dizer que forma está correta ou que forma deve ser usada. Qual que é válida? Qual que os cientistas devem compartilhar? Porque cada um escolhe um critério.	
102	Aluno	2I	Não dá para usar os dois?	
103	Professora	2I	Mas se eu uso os dois... Aqui eu tô dizendo que o 1 e o 3 são parecidos. Aqui eu tô dizendo que o 1, o 6 e o 7 são parecidos.	
104	Aluno	2I	Ahh, entendi!	
105	Professora	2I	Então, aqui por exemplo, 6 e 7 podem estar num outro grupo, numa outra categoria taxonômica, né? Tudo bem? Então, qual que é a ideia? Manter a sistemática de Lineu. Só que agora com princípios evolutivos. Com princípios de filogenética. O que que significa isso? Pensar em filogenética é pensar em todos os seres vivos como se fosse uma árvore genealógica. Pensar os seres vivos, organiza-los por parentesco. Então filogenética está relacionado com família, com parentesco. E aí? O que que a gente deve sempre considerar pra organizar os seres vivos? Quais são os princípios? A diversidade dos seres vivos é	

			resultante de processos evolutivos. Muito bem. Vocês já sabem disso. A formação de novas espécies frequentemente envolve a separação de uma população inicial, vocês também já sabiam disso, certo? Especiação, alopatria. Então, quando divide, aí não tem mais contato, não tem mais trocas genéticas. Então, cada espécie vai ter sua história evolutiva. Vai sofrer diferentes pressões seletivas. E [3] as populações resultantes têm sua própria história evolutiva. Certo?	
106	Aluno	2I	Eles pegaram a ideia dele e fizeram tipo uma árvore genealógica? Mostrando da família qual era o ancestral de cada um?	
107	Professora	2I	É isso aí! Só que a ideia de organização do Lineu ela serve até hoje. Então é assim, quem é mais aparentado é do mesmo gênero. Então se somos do mesmo gênero...É nós somos. A gente não tem nenhum gênero, não existe nenhuma outra espécie viva, contemporânea a nossa que seja do mesmo gênero. Não nenhum outro gênero, não tem nenhuma outra espécie do gênero Homo. Teve! Teve o Homo neanderthalis. Ele não existe mais. Mas, vamos imaginar os primatas. Nós somos mais semelhantes a outr... Nós somos primatas também. Primata é Classe. Então Primata é uma Classe.	
108	Aluna	2I	Então, por exemplo, a gente não podia estar na mesma família dos carnívoros?	
109	Aluno	2I	A gente é onívoro!	
110	Professora	2I	Então, mas não é família, né? É ordem.	
111	Aluna	2I	Família é	
112	Professora	2I	É um abaixo. Certo?	
113	Aluno	2I	Professora... tem algum outro animal que seja onívoro?	
114	Professora	2I	Onívoro? Tem! [inaudível]	
115	Aluno	2I	Ele como carne?	
116	Professora	2I	Não.	
117	Aluno	2I	Então a gente é da mesma...	
118	Professora	2I	Peraí. Ordem.	
119	Aluno	2I	Ordem. Isso.	
120	Professora	2I	Qual que a ordem aí?	
121	Aluno	2I	Onívoro.	
122	Professora	2I	Nós somos mamíferos. Então vamos considerar o mamífero. Somo mamíferos, certo? Se compararmos a ideia os mamíferos dentro do grupo dos mamíferos são mais parecidos entre si do que um mamífero com um réptil.	
123	Aluno	2I	Com certeza.	
124	Professora	2I	Por que? Porque existe um ancestral em comum de todos os mamíferos que não é o mesmo ancestral de todos os répteis. Mas, somos mais parecidos um réptil do que com uma planta. Por que? Existe um ancestral em comum dos mamíferos e dos répteis, mais pra trás ainda.	
125	Aluno	2I	Isso é Animalia.	
126	Professora	2I	Que não é o mesmo ancestral das plantas.	
127	Aluno	2I	Ou que pode ser o mais que ele...	
128	Professora	2I	Não é o mesmo. Aí assim, mais tempo ainda que a gente tem um ancestral em comum inclusive com as plantas.	
129	Aluno	2I	Bactérias.	
130	Professora	2I	Mais tempo ainda temos um ancestral em comum inclusive com as bactérias. Entendeu? Não é a mesma família. Porque família é uma palavra complicada pra gente usar assim porque ela é uma categoria taxonômica.	
131	Aluno	2I	Então, tem que desincorporar do meu léxico.	
132	Professora	2I	Pois é! Fala!	
133	Aluno	2I	Uma coisa que eu nunca entendi é essa classificação tipo carnívoro, é, onívoro, tals, que diz que os cachorros são carnívoros, certo? Mas, tipo, por exemplo, meu cachorro quando tava comigo, tal, eu dava uma fruta pra ele e ele comia.	

134	Professora	2I	Mas, aí é porque ele é doméstico.	
135	Aluno	2I	Ahhhh....E tipo um selvagem não come...	
136	Professora	2I	Ê, a gente trata... [interrompida]	
137	Aluno	2I	Em casa todo muda, né?	
138	Professora	2I	Ê! Essa classificação é dada para o ser vivo selvagem.	
139	Aluno	2I	Certo. Aí vem minha pergunta. Por que eles só comem carne tipo é uma coisa biológica, sei lá? Eles não podem comer ou eles não comem porque não gostam, o organismo deles...	
140	Professora	2I	Preferência! Preferências e hábitos. Formas que ele reconhece como comida...	Percebo grande interesse da turma na conversa da professora com o aluno em questão. Muitos tentam resolver outras dúvidas. Bacana.
141	Professora	2I	A última coisa que vocês farão na minha sequência e da Rosa... Atenção! Isso aqui é importante pra vocês entenderem lá mais pra frente que vai mostrar outra coisa. Formação de espécies [slide sobre especiação das borboletas] Vocês fizeram uma sequência de seminários sobre processos de formação de espécies. Alopatria, simpatria...	
142	Aluno	2I	Isolamento pré-zigótico.	
143	Professora	2I	Isolamento pré-zigótico ele tá relacionado com todos esses processos. Então, olha só. A gente tem aqui um exemplo de uma borboleta. Escala de tempo, ok? Então, aqui tá no passado. Aqui tá no presente. No presente a gente tem isso aqui. Essas são as duas borboletas que existem atualmente. Aqui como a gente tá abordando formação de espécies. São duas espécies. Mas, a gente não pode só olhar pra elas assim e são duas espécies. Elas têm que cruzar. A gente tem que pensar se elas cruzam e se geram descendentes férteis, né? Muito bem! Aqui nesse caso a gente tá dizendo que são duas espécies porque tá tratando de formação de espécies. Bom, então o que a gente tem aqui, é essa e tem essa [apontando para a tela em projeção] O que a gente tinha no passado? Muito remoto?	
144	Aluno	2I	Uma só.	
145	Professora	2I	Uma só. E o que aconteceu ao longo do tempo com a população dessa espécie? Indivíduos dessa espécie num determinado momento? O que aconteceu?	
146	Aluno	2I	Ela fez outros ...[parou, não terminou a frase]	
147	Aluno	2I	Ela começou a se diferenciar.	
148	Professora	2I	O que... Aonde ela começou a se diferenciar?	
149	Aluno	2I	Na cor!	
150	Professora	2I	Hã? Não, mas assim... No tempo o que que aconteceu aqui? [silêncio]	
151	Alunos (fala coletiva)	2I	Ah, elas se separaram. Elas mudaram.	[Fora essas frases que consegui entender entre as faladas pelos alunos]
152	Professora	2I	Elas se separaram. Então, essa população geou duas populações. E aí o que aconteceu com cada população?	
153	Aluno	2I	Cada vez mais foi se diferenciando, né?	
154	Professora	2I	O que é isso aqui?	[a professora chama bastante a atenção da turma para o gesto que faz apontando os dois ramos de divergência das borboletas].
155	Aluno	2I	Divergência!	
156	Aluna	2I	Evolução?	
157	Professora	2I	Evolução de que tipo?	
158	Aluno	2I	Divergência.	
159	Professora	2I	Divergência. Elas foram se diferenciando. Então, aqui eu tinha uma população, olha. Por algum motivo elas se separaram. Vocês já viram isso. E cada uma então foi viver a sua história. Cada população...	Interrompida pelo aluno do turno 158
160	Aluno	2I	Foi ser feliz né?	Muitos risos pela sala!
161	Professora	2I	Essa história foi até de final feliz porque a gente tem até hoje, a gente tem a população resultante aqui, né?! Mas, e o que acontece? Se cada uma tem sua história evolutiva, vão ter mutações ao acaso...	
162	Aluno	2I	Aleatórias!	

163	Professora	2I	Vão ter mutações aleatórias e vai ter seleção natural também que vai ser diferente dessa população pra essa população [sempre apontando e gesticulando bastante] Ao acaso, né? Então, aqui selecionou um tipo de borboleta, aqui selecionou outro tipo de borboleta, ok? Então, aqui a gente tem dois processos de evolução. Dois processos de mudança dessas espécies ao longo do tempo. Um que a gente chama de anagênese. Que é esse processo aqui, olha. [aponta para um dos ramos da divergência das borboletas]. Considera que nem tenha dividido. Considera só isso aqui. A borboleta de tempos atrás não é igual a população que a gente tem hoje. Elas mudaram. Então esse processo de mudança a gente chama de anagênese. Então vamos ler lá [indicando o texto lateral à direita da figura que representa a divergência das borboletas]. "Anagênese: Ana (para cima), gênese (origem). Consiste na transformação progressiva de uma espécie, com mudanças graduais devido a mutações e seleção natural". Tá?! Então tem mutação, tem seleção natural, tem mutação, tem seleção natural ao longo do tempo a gente tem características diferentes desse espécie. E cladogênese? Então, [faz leitura do texto lateral]. "Clado (ramo), gênese (origem), é o processo pelo qual duas populações isoladas diferenciam-se no crescer do tempo, originando duas novas espécies". Nesse caso, a anagênese ocorre de forma independente nas duas populações fazendo com que se tornem distintas. Então, em que momento a gente teve uma cladogênese? Aqui, olha! [indicando na figura a bifurcação da população de borboletas ancestrais]. Quando essa população se separou.	
164	Aluno	2I	Como é? O cladogênese é quando elas se separam?	
165	Professora	2I	Quando formam dois ramos. Isso! Quando se separam. Quando a população se separa e cada uma vai viver a sua...	[interrompida por uma aluna que participa dizendo]
166	Aluna	2I	A sua origem!	
167	Professora	2I	A sua anagênese.	
168	Aluno	2I	O próprio porque do cladogênese...por que se separaram?	
169	Professora	2I	É não sabemos porque se separaram. Sabemos que se separou. Então, e como essa separação resultou em espécies diferentes, aqui a gente diz que ocorreu uma cladogênese. E onde que tá ocorrendo a anagênese? No ramo. No processo de evolução. Tá?! Feito um lida nisso aqui pra amanhã, que tá lá no dropbox de vocês. Porque amanhã a gente vai começar a montar a árvore genealógica, tá? É, antes disso, vou passar um, aquele questionário "pequeninho" da Rosa.	Nesse momento bate o sinal de final de aula] [Os alunos recebem o questionário sobre emoções situacionais] [Aula com muita informação. Estou curiosa para ver o resultado desse questionário. A princípio, percebi que a turma não estava bem envolvida com o assunto, porém no transcorrer da aula, cada vez mais os alunos se mostraram interessados. Meu indicador foi a diminuição das conversas paralelas. Elas praticamente não existiam de um certo ponto da aula até o seu final] [Ainda fico impressionada com, apesar de algumas conversas paralelas (qual professor(a) tem atenção absoluta dos alunos) com a concentração (ou silêncio) dos alunos nas aulas da Maíra. Será uma constante em outras aulas??

Dia: 27/05/2013 (segunda-feira)

SD 6: Fundamentos da Filogenia - Aula expositiva dialogada

Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				[A turma II se acomoda] [A professora, como fez com a outra turma, explica a sua ausência (estava em licença médica, com pneumonia) na semana passada] [Pede apoio dos alunos para que ela não precise aumentar muito o timbre de voz] [Após a chamada dos alunos, a professora lembra os alunos dos simulados que farão e qual será o conteúdo de biologia cobrado e deverão estudar]

1	Professora	2II	Então olha só! Semana passada, retrasada, vocês fizeram um exercício de organizar as palmeiras. E falei pra vocês que as palmeiras era só um exemplo porque o objetivo era que vocês entendessem que os biólogos precisam organizar seus objetos de estudo. Os seres vivos, né? Então, vocês fizeram duas atividades. Na segunda, da semana retrasada, vocês organizaram as palmeiras em conjuntos e aí, por exemplo, colocaram a 1, a 2, a 3 num gênero, dentro de um gênero. Depois colocaram outras em outro gênero. A maior parte de vocês foi em cinco gêneros. Teve gênero que ficou só com uma espécie. E depois vocês ainda juntaram esses gêneros em famílias. Lembra disso? Tá! Depois, vocês fizeram a mesma atividade com as borboletas e na sexta-feira vocês correram a chave dicotômica para chegar no nome atualmente adotado científico das espécies. Bom, vai deixar isso de ladinho. A gente volta lá no final da aula. Antes de retomar essas atividades da palmeira eu quero falar com vocês sobre a sistemática lineana e depois a sistemática filogenética que é o que a gente, os biólogos fazem. Então, Camila, por favor, apaga as luzes por aí?	
2	Professora	2II	Então, olha só! A primeira tentativa, isso aqui tá no dropbox de vocês já, a primeira tentativa de organizar os seres vivos de uma forma sistemática, isto é, padronizada, sistema de organização, e que fosse pra ser adotado por todos os naturalistas, apareceu em 1758, quando Lineu, Carl Lineu, propôs um sistema de classificação. O sistema de classificação de Lineu. Lineu, vocês vão ver o nome dele grafado, em diferentes línguas, tá?! Às vezes aparece, por exemplo, aqui ó, em francês, em português, em latim, mas o radical aí vocês vão reconhecer. Ele propôs então um sistema de classificação. Que consiste em que? conjuntos chamados de taxons ou de categorias taxonômicas pra organizar os seres vivos. Então, a proposta dele é que todo mundo seguisse os mesmos conjuntos de organização. Os mesmos taxons. então, quando eu falar taxon ou categoria taxonômica é a mesma coisa que "conjunto" dos seres vivos. Então, o menor conjunto é o conjunto da espécie. Bom, quem fica nesse conjunto? [silêncio] Pergunto..."Quem fica nesse grupo?"	
3	Aluno	2II	O indivíduo...	
4	Professora	2II	O indivíduo... só que ele não fica só, ele fica com vários indivíduos. Que que esses indivíduos têm em comum?	
5	Aluno	2II	Quase tudo.	
6	Professora	2II	Não é tudo, mas é quase tudo, mas qual é a principal característica dos indivíduos que estão aqui dentro de espécie?	
7	Aluno	2II	Deixa eu ver... Ah, já sei! [inaudível]	[Mas pela expressão do rosto do professora ele deve ter falado algo bem fora daquilo que esperava]
8	Aluno	2II	Mesmo ancestral?	
9	Professora	2II	Têm o mesmo ancestral, mas não é isso exatamente que faz com que esses indivíduos fiquem aqui nesse conjunto. Eles têm a capacidade de...	
10	Aluno	2II	...se cruzar!	
11	Professora	2II	cruzarem entre si e gerar descendentes...	
12	Alunos (fala coletiva)	2II	Férteis!	
13	Professora	2II	Férteis! Capazes de cruzar e gerar descendentes da mesma espécie, tá?! Então, todos os indivíduos que têm essa característica, vão ficar então, no mesmo conjunto, da mesma espécie. Agora, espécies parecidas vão ficar em outro conjunto. Numa outra categoria taxonômica. Ou em um outro taxon. Que é o de gênero. Gêneros parecidos ficam dentro de família. Depois as famílias parecidas dentro da mesma ordem. Ordens parecidas dentro de classe. Classes parecidas dentro de um mesmo filo. Dentro de um mesmo reino. Tá? Então, quais são as categorias? Espécie-gênero-família-ordem-classe-filo-reino.	
14	Aluna	2II	Domínio vai aonde?	
15	Professora	2II	Domínio é algo ainda maior, só pra colocar [inaudível]. Espécie-gênero-família-ordem-classe-filo-reino. Então reino e a categoria mais abrangente. Bom, então, dentro do mesmo gênero, eu posso ter espécies diferentes. Dentro da mesma família, eu posso ter gêneros diferentes. Vou dar um exemplo aqui! Aqui, ó, vou começar com espécie tá?!	[A professora gesticula apontando para o slide em projeção o local que quer a atenção dos alunos]

16	Professora	2II	Eu tenho aqui o gato, espécie-gênero-família-ordem-classe-filo e reino. Antigamente cobrava-se de vocês saber a ordem dessas classificações aqui. Eu jamais vou cobrar isso de vocês, tá?! Atualmente também os grandes vestibulares não pedem esse conhecimento da ordem. O que eles pedem? O que vai ser cobrado de vocês? Entender que os indivíduos que compartilham o mesmo gênero são mais parecidos entre si do que grupos que compartilham somente a mesma classe. Tá? Bom, então, espécie-gênero-família, até família é importante vocês saberem. Que é nessa ordem: espécie-gênero-família, tá?! Mas isso vocês vão aprender bem rápido. Por que? Os nomes científicos dos seres vivos, eles já trazem uma ideia da classificação deles nessas categorias taxonômicas. Pelo menos até gênero. Por que? O nome do ser vivo, o nome científico, ele é sempre composto de dois nomes, na verdade ele é um binômio. Um nome, que é o nome do gênero, e o outro que é o nome específico, que a gente chama de genérico e específico. Então, por exemplo, vou mostrar [a professora escreve na lousa um nome científico: Homo sapiens] então é sempre assim. Dois nomes, o primeiro nome é o nome do gênero, o segundo nome é o nome específico. Específico a (com) toda espécie. Só que é assim... Meninas, tá demais!!	[A professora faz um breve pausa na explicação para chamar a atenção de duas meninas que conversam muito durante a explicação] [Curiosamente é quase o mesmo momento (assunto da aula) em que ela também chama a atenção para a conversa na outra turma] [Sobre a nomenclatura lineana]
17	Professora	2II	Esse nome, ele nunca vem sozinho. Então, a gente nunca vai dizer, pra nome científico [inaudível - sinal de término de intervalo (recreio) toca nesse momento e a professora não para a aula] A espécie chama Homo sapiens. Tá? Agora, existiu no passado uma espécie chamada Homo neanderthalensis. O que essa espécie tinha em comum com essa?	
18	Alunos (fala coletiva)	2II	Eram do mesmo gênero.	Muitos risos pela sala!
19	Professora	2II	Eram do mesmo gênero. Então, o nome científico já uma ajuda pra [inaudível]. Então, olha aqui. Por exemplo, o gênero Felis. Aqui estão representadas duas espécies. Felis catus e Felis pardalus. Tá? Que é o gato doméstico e o gato pardo. É, esse gênero Felis, ele está dentro da família Felídeo. Que a família dos felinos. A família dos felinos tem um outro gênero também que é o gênero Panthera. Que tem, por exemplo, Panthera pardus. Essa família Felídeo está dentro da ordem, Carnívora que engloba a família Canidae, Ursidae e outras, tá? Só aqui um exemplo. Canídeo, por exemplo, tem Canis, o Canis familiaris, que é o cão doméstico e o Canis lupus, que é o lobo. Tá? E assim sucessivamente. Ordem está dentro de classe...	Uma aluna faz uma pergunta que é inaudível para transcrição. Mas, a professora escuta e responde no próximo turno.
20	Professora	2II	Não, seria ordem. A classe seria todos os mamíferos. Todos os mamíferos. Aqui seria o filo dos cordados. Um conjunto maior. Então aqui a gente tem os vertebrados. Os invertebrados não tão nesse filo cordado. Um outro filo. Tá? O reino é Animalia. Os invertebrados estão nesse reino Animalia. Mas não estão no filo cordado. Tudo bem?	Impressionante, os alunos não gostam dessa parte da aula. Eles vão descendo nas cadeiras, numa postura claramente desinteressada. Muito semelhante ao que ocorreu com a outra turma
21	Professora	2II	E aí a gente tem outros reinos. Domínio ainda mais abrangente. Bom, aqui é um exemplo de sistema de classificação lineana pra plantas. Então, nome popular: musgo, samambaia, araucária, pau-brasil. Nome científico: Bryum flacido, Diplasma sculento, Araucaria angustifolia, Caesalpinia echinata. Muito bem. Fala...	
22	Aluno	2II	Por que que o nome não pode ser tipo...	
				Importante: Problemas com o áudio da câmera digital impossibilita a transcrição.

Dia: 03/06/2013 (segunda-feira)

SD 7: Construção de uma Árvore Filogenética

Aula expositiva: Atividade dos Calminacules (correção da tarefa proposta em 28/05/2013)

Turma: 2I

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora recebe os alunos e informa que teve problemas em abrir a apresentação da atividade pedida como tarefa e que faria a correção da tarefa em lousa
1	Professora	2I	A primeira coisa que vocês tinham que fazer pra resolver o problema que vocês tinham que era estabelecer as relações evolutivas entre eles, ou seja, construir a árvore filogenética. Ou construir um cladograma. Essas três coisas que eu falei, na verdade são a mesma coisa. Cladograma, árvore filogenética ou relações evolutivas entre as espécies, estou falando da mesma coisa que é construir essa "árvore", né, de parentescos.	
2	Aluno A	2I	Cladograma?	
3	Professora	2I	Cladograma. A primeira coisa é fazer uma matriz. E a gente tinha discutido nas aulas anteriores, apareceu de vocês mesmo, que o importante pra gente estabelecer essas relações era considerar o máximo de características possíveis. Então, enquanto eu tava passando aí pra corrigir, pra ver quem fez ou quem não fez, eu vi que alguns tentaram construir o cladograma apenas com aquelas características que eu tinha colocado na lousa pra iniciar a tarefa, pra mostrar como montava, né? A gente tem muito mais características pra que são interessantes pra gente usar pra construir esse cladograma. Eu coloquei, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez! Dez características!	
4	Aluno A	2I	Eu também!	
5	Professora	2I	Vamos... então vamos lá! A gente tinha que fazer uma tabela assim ó...	[A professora inicia a construção da tabela na lousa, enquanto isso os alunos (alguns), dizem quais características escolheram para fazer a matriz].
				A professora pergunta diretamente a um aluno (A) o seguinte
6	Professora	2I	O que vocês está chamando de derivadas?	
7	Aluno A	2I	Tipo assim, tipo aquele das manchas, eu coloquei mancha como uma derivada...	
8	Professora	2I	Ah, tá entendi!	
9	Aluno A	2I	Característica "dedos", derivada "3 dedos".	
10	Professora	2I	Entendi!	JP faz um agrado à professora dizendo: É bom ver uma letra bonita na lousa de vez em quando. Com isso, óbvio, os alunos listam os professores de letras "bonitas" e "feias". Momento bastante descontraído.
11	Professora	2I	Não, isso é uma ausência de característica uma coisa importante pra montar esse cladograma é que a gente tem que considerar aquilo que é a característica, não aquilo que não é, por exemplo, ela [indicando uma aluna (Stella)] considerou aqui pata "sem dedo" a gente tem que considerar "com dedo", não sem! E aí, porque na verdade dá na mesma! Quando você coloca, "com dedo", 1 para o A, o B, o C, o E e o F. Não é isso, quem tem dedo? Só não tem dedo o D, não é?	
12	Alunos (fala coletiva)	2I	Nãoooo...Ah, pata você quer dizer a mãozinha?	
13	Professora	2I	É! A mãozinha. Só o A!	
14	Aluna	2I	Não professora, só... Mas...	
15	Professora	2I	Então tem dois, e bom, depois a gente chega lá...	[continua na lousa para terminar de montar a matriz]
16	Professora	2I	Então pessoal, essas foram as características que eu selecionei. Então pessoal vamos lá. Eu selecionei essas características: rabo, orelha, dedo, três dedos, dois olhos, bolinhas, listras, asa, chifre e pé. Não coloquei, por exemplo, gravata!	Os alunos (alguns) conversam entre si sobre a matriz; outros conforme a professora constrói a tabela comenta quais características as matrizes deles apresentam.
17	Aluno A	2I	Claro! Porque não vai passar...	

18	Aluno	2I	Nem sorriso, né?	
19	Aluno	2I	Nem estilo. Se é estiloso...	
20	Professora	2I	Porque não é uma característica adquirida geneticamente. Sorriso, colar, gravata, lacinho, nada disso...	21
21	Aluno	2I	Formato da boca!	
22	Professora	2I	Formato da boca, isso é momentâneo... Todos eles podem ficar tristes, com raiva, alegre... Bom, E aí o que devemos fazer? Listada as características, a gente vai colocar 1, pra quem tem! Então, por exemplo, rabo quem tem?	
23	Alunos (fala coletiva)	2I	B, C e E.	
24	Professora	2I	B, C e E! Rabo! [a professora completa na linha da tabela da lousa com o número 1 indicando a presença dessa característica nesses indivíduos]. Orelha? Só o D que não tem! Certo?	
25	Aluno A	2I	E o F? Ah, o F, tem!	
26	Aluno	2I	Nem usei esse aí das orelhas, professora!	
27	Professora	2I	Tudo bem! Você consegue acertar o cladograma sem adicionar a orelha. Depois eu vou explicar porque. É...que mais?	
28	Alunos (fala coletiva)	2I	Dedos!	
29	Professora	2I	Dedos! Só não tem o D. Da mesma forma. Três dedos? O B e o C, só! Certo? Então olha só, todo mundo que aqui ficou com 1, e aqui ficou com 0, tem dedos, mas não com três. Ou um ou dois, né? Aqui no caso, quem tem dedos, tudo bem? Dois olhos?	
30	Aluno	2I	Nos olhos eu coloquei quem tem um olho ao invés de dois...	
31	Professora	2I	Só o B! Bolinhas?	
32	Alunos (fala coletiva)	2I	O A e o F!	
33	Professora	2I	O A e o F! Listras? Só o C! Asa? Só o E! Chifre? Só o F! [a cada pergunta da professora sobre a presença ou ausência da característica, os alunos participavam respondendo muitos ao mesmo tempo]	
34	Professora	2I	P: E o pé só o A! Tá? O resto, zero!	[A professora termina de completar a tabela]
35	Professora	2I	Aí, essa é a parte fácil e mecânica do exercício!	
36	Aluno A	2I	Caraca!!! O D não tem nada!?!]	
37	Aluno	2I	Vai ser tipo jogo de [inaudível]	
38	Professora	2I	Essa é a parte mecânica do exercício. Agora a gente precisa usar a cabeça pra então falar: bom, quem é grupo irmão de quem...	
39	Aluno A	2I	Professora?	
40	Professora	2I	Fala!	
41	Aluno A	2I	E se a gente fizesse ao contrário?	
42	Professora	2I	Não ia fazer diferença!	
43	Aluno A	2I	Não ia nem ser melhor...	
44	Professora	2I	Se a gente fizesse assim: sem rabo...	
45	Aluno A	2I	Não, não, não! A, o B, o C de pé e as características deitadas assim.	
46	Professora	2I	Sem problemas.	
47	Aluno A	2I	Dá pra enxergar melhor.	
48	Professora	2I	Tanto faz, não vai mudar! A Mariana fez uma coisa que a gente faz que é o próximo passo que facilita muito pra gente fazer o cladograma, né? O Guilherme eu não sei, eu não vi o seu exercícios mas a ideia é formar aqui do lado os grupos que as características independentes formam, ou seja, se eu fosse considerar só o rabo, quem é grupo irmão?	
49	Alunos (fala coletiva)	2I	O B, o C e...	
50	Professora	2I	O B, o C e o E! Se eu só tivesse considerando o rabo, eu sei que B, C e E são mais próximos do que do restante, tá?	
51	Aluno	2I	Certo!	
52	Professora	2I	Então a gente vai colocar aqui B, C e E! [completa a linha na tabela da lousa] Aqui, A, B, C e E e F. Aqui...	

53	Alunos (fala coletiva)	2I	A, B, C...	
54	Professora	2I	A, B, C, E e F. B, A, F, C, E, F e A, tá? Agora o que a gente faz? Eu primeiro buscar a dupla que aparece mais vezes...	Os alunos (alguns) falam simultaneamente suas observações
55	Professora	2I	A e F, aparece mais vezes. A e F aparece quantas vezes? Duas... duas vezes! Certo? A tá junto com o F aqui? Tá, aqui, aqui e aqui nesse grupo. Então o grupo A-F aparece três vezes. Tudo bem? Estão acompanhando o que eu estou fazendo?	
56	Aluno	2I	Eu tenho outro que aparece quatro vezes...	
57	Professora	2I	Você considerou manchas?	
58	Aluno	2I	Sim considere.	
59	Professora	2I	Tudo bem! Depois a gente resolve isso! O grupo B-C, vamos ver! Um, dois, dois, três, quatro. O grupo...	
60	Aluno	2I	C-E?	
61	Professora	2I	B-C, né? C-E!	
62	Aluno	2I	Dá três!	
63	Professora	2I	C-E, um, dois, três.	Alguns alunos citam propostas de combinação de grupos irmãos simultaneamente, dificultando a audição
64	Aluno	2I	Professora, só pode ser de dois?	
65	Professora	2I	Não.	
66	Aluno	2I	B-C-E, tem três.	
67	Professora	2I	Isso! B-C-E, tem três. Olha! A-B-C-E-F, tem duas. Tá? Bom, esses são todos os grupos, né, que existem, certo? Depois os próximos eles são sozinhos. O B, o C, o F...	
68	Aluno	2I	Professora e o A-B?	
69	Professora	2I	O A-B, tem dois.	
70	Aluno	2I	E-F, também!	
71	Professora	2I	Tá bom! Então, Vamos ver se a gente chega a um acordo!	
72	Aluno	2I	Eu considerei dois olhos e um olho...	
73	Aluno A	2I	Professora se for separar assim pode fazer com todos os outros né?	
74	Professora	2I	Quais?	
75	Aluno A	2I	A-C, B-F...	
76	Professora	2I	Então, olha, A-F, já foi.	
77	Aluno A	2I	A-E, tem dois.	
78	Professora	2I	A-E, tem dois!	
79	Aluno A	2I	Entendeu? Dá pra fazer vários, só com dois...B-E, tem dois...	
80	Professora	2I	B-E, tem...três? Tem três! E é só!	
81	Aluno	2I	A-C!	
82	Professora	2I	A-C tem dois, também!	
83	Aluno A	2I	Por exemplo, o que eu posso desconsiderar? Tem que fazer todos?	
84	Aluno	2I	Tem muitas possibilidades!	
85	Professora	2I	Tá, mas a gente não vai sair... porque na verdade o que a gente tá fazendo? A gente está desmembrando esse grupo aqui! Em nenhum momento A-B apareceu sozinho. Tá? B-F, então vamos ver! Vamos considerar que aqui em nenhum momento pareceu sozinho...	
86	Aluno	2I	Apareceu duas vezes!	
87	Professora	2I	Não! B-C, de dois, apareceu sozinho, então você [inaudível] tá? A-F apareceu sozinho. Então esse aqui de dois, fica e só! Certo? Então todos os outros, todo o resto...	
88	Aluno	2I	B-C também!	
89	Professora	2I	Tá! B-C-E, aparece esse grupo sozinho.	
90	Aluno	2I	O C-E, não!	
91	Professora	2I	C-E, não, tá bom! E-F? Também não! A-B-C-D-F, tá? Então a gente vai usar esses! Não esse aparece duas vezes...não é? Então o que a gente vai fazer? Quem com certeza é um grupo irmão? Que as características estão nos dizendo...	

92	Alunos (fala coletiva)	2I	B-C e F.	
93	Professora	2I	B-C, né? Então B-C é um grupo irmão.	[A professora faz o desenho inicial da árvore filogenética com esses seres como grupo irmão]
94	Professora	2I	Que significa isso? Eles têm um ancestral em comum, tá! E depois? A-F, é um grupo, é um outro grupo assim	[A professora faz outra representação na lousa desse grupo irmão]
95	Aluno	2I	O A vai estar mais perto do C do que de outro!	
96	Professora	2I	Não sei! Depois eu vou falar porque, vamos terminar aqui! Aí o que mais a gente precisa encaixar aqui? A gente sabe que o B e o C tem um ancestral em comum e o A e o F, também. Agora tem um outro grupo ali formado!	
97	Aluno	2I	B-C-E?	
98	Professora	2I	B-C-E! Então, onde que eu vou colocar o E?	Os alunos (alguns) dão sugestões para a pergunta da professora, simultaneamente
99	Professora	2I	Perto do C, aqui?	
100	Alunos (fala coletiva)	2I	Não!	
101	Professora	2I	Por que não? Porque o que o grupo está me dizendo [inaudível] reforça esse grupo aqui... Diz que esse grupo aqui B-C tem muitas características em comum. Então ele está dizendo que tem um ancestral que pe exclusivo de B-C! Se eu coloco E saindo daqui, vai ter um ancestral que é exclusivo de B-C-E. Existe um ancestral exclusivo de B-C-E? Existe! Mas ele é mais antigo. Ele tá aqui! Aí o que que a gente faz? Qual é o próximo grupo que existe ali?	
102	Alunos (fala coletiva)	2I	B-C...	
103	Aluno	2I	Falta o D?	
104	Aluno (fala coletiva)	2I	A... não!	
105	Professora	2I	A-B-C...	
106	Alunos (fala coletiva)	2I	E-F...	
107	Professora	2I	E-F! Então, A-B-C-E-F é um outro grupo! Ou seja, eles têm um ancestral em comum!	Que momento! Nitidamente alguns alunos não estão nem aí com o que está ocorrendo, desistiram mesmo! Confesso que é bem complexo e abstrato ensinar a construção de uma árvore filogenética e aqui, nesse momento, existem dois grupos bem distintos na sala. Os muito interessados (poucos) e os "nada" interessados. Esses perderam, ao que me parece, a linha de raciocínio há bastante tempo na aula...
108	Professora	2I	Então, e o D?	
109	Aluno A	2I	O D é lá embaixo!!	
110	Professora	2I	Eu vi alguém colocando o D aqui, ó...	[indicando na árvore da lousa a posição bem na base do ser D]
111	Professora	2I	O cladograma tem algumas...analisando essas características existe um grupo que está me indicando que A é mais próximo de F do que de E, do que de B. Porque o A aparece mais vezes junto com o F do que com os demais grupos. então eu tenho que fazer de alguma forma de A com F! Se eu puxasse o A pra cá eu não formava esse grupo só A-F, tá? Então olha só, vamos colocar o D daqui a pouco...Vamos primeiro aqui. Aqui eu tenho um ancestral em comum de B e C. Não é? Aqui eu tenho um ancestral em comum de B-C-E. Aqui, eu tenho um ancestral em comum de A-F. Aqui, eu tenho um ancestral em comum de...	
112	Aluno	2I	B-C-E-A-F.	
113	Professora	2I	A-B-C-E-F. Desse grupo. Eu posso colocar o D, eu vi alguns alunos colocando o D aqui! [base do cladograma]	
114	Alunos (fala coletiva)	2I	Não!	
115	Professora	2I	Se eu coloco o D aqui eu estou dizendo que D é ancestral do A-B-C-E-F! Ou seja, eu tô falando que D tem as características que são comuns a todo esse grupo aqui [indicando na lousa o grupo]	
116	Professora	2I	O que é isso? Quais são as características que pertencem a A-B-C-E-F?	
117	Aluno	2I	Orelhas e dedos!	

118	Professora	2I	Orelhas e dedos! O D tem orelhas e dedos?	
119	Alunos (fala coletiva)	2I	Não!	
120	Professora	2I	Não! Então eu não posso colocar o D aqui!	
121	Aluna	2I	Aí é como se ele fosse o ancestral de todos né?	
122	Professora	2I	É! Só que ele não é! Aqui, exatamente, aqui seria se ele fosse o ancestral de todos! E outra! O D, ele não existe? Ele não foi coletado? Ele não é atual? Ele tem que estar lá em cima!	
123	Professora	2I	Só que ele é um grupo...	
124	Aluno	2I	Separado!!	
125	Professora	2I	Separado! E que se derivou antes da formação do ancestral comum desse grupo grandão aqui! Ou seja, ele não tem as características que esse grupo grandão aqui tem! Tudo bem?	
126	Aluno	2I	Mas se ele tivesse ele ficaria ali no canto...	
127	Aluno	2I	Mas não tem a possibilidade dele não ter nada a ver com ou outros?	
128	Professora	2I	Não! Por que não? A gente não colocou ele no cladograma mas que características...	[interrompida por uma pergunta inaudível de um aluno]
129	Professora	2I	Oi?	
130	Aluno	2I	E aquela história de reino, espécie...	
131	Professora	2I	A gente não tem! O cladograma não diz pra gente o que que é espécie, o que que é gênero ou não é? Isso a gente pode dizer a partir do cladograma! Então assim, se eu considerar que cada um é uma espécie, se a gente verificar se teve ou não cruzamentos e percebo que cada um é uma espécie, não gera descendentes férteis, aí depois eu posso pensar: bom, então B-C, pertencem ao mesmo gênero, A-F, a um outro gênero. Todos pertencem... B-C e E pertencem a uma mesma família e todos pertencem a uma mesma classe. Enfim, sou eu que vou definir. É o pesquisador que vai definir depois essa classificação. Muito Bem! O que a gente colocou aqui, eu coloquei esses grupos formados só pra vocês perceberem os ancestrais em comuns e perceber porque que o D não pode aparecer aqui na base, tá? Se eu coloco ele na base estou dizendo que tem as características desse ancestral aqui e não tem! No grupo A-B-C-E-F, o D está fora, ele não as características. Então, o que eu, o exercício pediu algo mais de vocês. O que ele pediu? Forme, faça o cladograma e... plote as características de cada grupo...	
132	Aluno	2I	Você ainda não respondeu...por que o D está no grupo?	
133	Professora	2I	Verdade, não respondi! A gente não colocou...mas tem a ver com esse parte do exercício. A gente vai chegar lá! Espera um pouquinho! Por que o D tá nessa árvore filogenética? O Rodrigo tá me perguntando por que o D não pode ficar totalmente fora?	
134	Professora	2I	Primeiro, todos os organismos estão relacionados evolutivamente. Todos! Mesmo que esse ancestral seja muito, muito antigo! Então eu posso fazer uma árvore filogenética que em algum momento ele apareça! Então, essa é uma primeira resposta! A segunda, tá nessa segunda parte do exercício que é plote as características de cada grupo. Bom, quais são os grupos que eu tenho?	A professora aguarda alguns segundos até que os alunos comecem a responder
135	Professora	2I	B-C é um, não é? Qual que é a característica que só B-C tem?	Os alunos respondem simultaneamente
136	Professora	2I	Não...que só B-C tem? O que que esse ancestral tem que esse aqui não tem?	
137	Aluno	2I	Três dedos!	
138	Professora	2I	Três dedos! Então aqui [completando na lousa no local do ancestral em comum ao grupo, a professora escreve (plota) a característica do grupo] a gente vai colocar... plotar as características é colocar o tracinho aqui e colocar a característica que só ele tem.	
139	Aluno	2I	Então no caso do B-C-E vai ser...qual?	
140	Professora	2I	B-C-E, rabo e... só! Exatamente, então o que é exclusivo de B-C-E?	
141	Aluno	2I	Rabo!	
142	Professora	2I	Rabo! Estão acompanhando? O que que A e F, o que que só A e F tem?	
143	Aluno	2I	Olhos!	
144	Professora	2I	Olhos!	
145	Aluno	2I	Mas uma característica pode mudar, né?	
146	Professora	2I	Não! Como assim? Que característica?	

147	Aluno	2I	Se eu tirasse, por exemplo, dedo e orelha...	
148	Professora	2I	Pois é, se eu tiro eu mudo todas essas, esse, essas informações, porque o cladograma ele é formado a partir das informações que eu tenho desse ser vivo. Por isso que pra gente conseguir uma, estabelecer essas relações o mais fiel possível, eu tenho que usar o maior número de características possível. O que que eu vou desconsiderar?	
149	Aluna	2I	O que não for relevante!	
150	Professora	2I	Então, o que não é relevante?	Os alunos citam algumas sugestões simultaneamente
151	Professora	2I	Irrelevante é aquilo que pra gente aqui, irrelevante é aquilo que não é definido geneticamente...	
152	Aluno	2I	Gravata!	
153	Professora	2I	Gravata, humor daquele momento, é isso...	
154	Aluno	2I	Olhando pra cima...colarzinho...	
155	Professora	2I	Por isso é que a gente tem que considerar o maior número de características possível! Agora, o que acontece com frequência? Na biologia? Por exemplo, esse cladograma aqui a gente fez com base nas características externas desses indivíduos. Eu podia levar colocar... matar, colocar no formol e levar tudo pro laboratório, abrir e começar a botar aqui características internas! Morfológicas internas! Tratar dos órgãos deles. Novas informações iriam aparecer nessa tabela que poderiam mudar as relações aqui... ou não! Poderiam vir para confirmar aquilo que já foi definido pelas características externas. Mas, hoje em dia o que acontece? A gente já estabeleceu as várias...os biólogos, várias relações entre os seres vivos e agora a gente tem acesso a exames de DNA. Então, eu tenho acesso a exames que vão dizer exatamente como é o DNA desse ser vivo.	
156	Aluno	2I	Tem mais alguma coisa além do DNA? Testes?	
157	Professora	2I	Então, o que que a gente tá percebendo? Quando a gente faz um teste de DNA em muitos casos ele vem confirmar, então ele é um teste, isso é uma hipótese, esse cladograma é uma hipótese. Nós estamos, a partir das características supondo que a história evolutiva desse grupo foi assim. Se eu faço um teste de DNA e descrevo como é o DNA do A, do B, do C, do D, do E e do F eu posso perceber que eles são semelhantes de tal forma que comprova essa relação que eu já tinha estabelecido. Então eu tenho um teste pra essa hipótese. Mas ele pode vir pra falar "olha, A e F não é um grupo irmão. Bolinha então nesse caso, vai cair, não vai ser relevante e a gente vai dar mais importância, por exemplo, no teste do DNA que vai dizer, por exemplo, que A é mais próximo de B, C e E do que de F. Então o que que a gente vai fazer com A aqui?	
158	Aluno A	2I	Tirar e colocar...	
159	Professora	2I	Eu tiro isso daqui e coloco assim...tá? Isso se eu tiver uma informação que me mostre que A é mais próximo do grupo B-C-E do que do grupo F!	
160	Aluno	2I	Professora, uma pergunta!	
161	Professora	2I	Fala!	
162	Aluno	2I	Como que B pode ser tão próximo de algum outro, de qualquer outro é...de qualquer outra espécie se humano ele tem dois olhos, tipo, não é qualquer coisa que faz ele passar de um olho para dois olhos!	
163	Professora	2I	O B você está dizendo? Ah, não sei... Pode ser...	
164	Aluna	2I	Uma mutação!	
165	Professora	2I	É pode ser uma mutação! Assim, é que você está dando muito importância pro olho, mas e o chifre?	
166	Aluno	2I	Ah, o chifre pode...	
167	Professora	2I	E o pé? E a asa? Eu chegar nessas características que estão sozinhas. Vamos terminar de plotar aqui... O que que é comum no grupo A-B-C-E-F?	
168	Aluno A	2I	Orelhas e dedos!	
169	Professora	2I	Muito bem! Agora tem um outro grupo aqui, né?	
170	Aluno	2I	B-C-E-A-F-D!	

171	Professora	2I	Eu tenho o grupo A-B-C-D-E-F. Não tem esse grupo?	
172	Alunos (fala coletiva)	2I	Tem!	
173	Professora	2I	E aí? A gente só não colocou ali, mas tem! Se eu tô dizendo, se eu coloquei D, aqui, eu to dizendo que tem um ancestral em comum entre eles! Eu estou dizendo que existe um grupo A-B-C-D-E-F! Bom, tem alguma característica que vai criar esse grupo?	
174	Aluno	2I	Só o fato de estar vivos!	
175	Professora	2I	Formado do corpo...formato batata, né?	
176	Aluno	2I	Todos têm braços!	Os alunos citam várias características simultaneamente
177	Professora	2I	Eu acho que formato do corpo é uma coisa que é relevante. Formato batata, né?! Braço! Perna! Todos têm olhos, todos têm boca... tá vendo como D faz parte desse grupo grande? Tem muitas características, a gente não colocou ali, porque a gente estava em busca de características que diferenciavam eles...Não que juntava todo mundo...Por que não? Porque na verdade o exercício já deu olha... Esse são os monstinho, já tava dando como um grupo! Então a gente tava buscando as características que os diferenciava! Mas tem coisas que os definem como um grupo! Tudo isso aqui! [apontando para a relação escrita na base do cladograma] Mais um motivo pra colocar D aqui nesse cladograma! e tem aquelas características diferenciam cada ramo. O que que só B tem?	
178	Aluno	2I	Ah...dois olhos!	
179	Professora	2I	O que que só C tem?	
180	Aluna	2I	Listras!	
181	Professora	2I	Aqui? Asa!	
182	Professora	2I	A?	
183	Aluno A	2I	Pé!	
184	Aluno	2I	O A não algo exclusivo!	
185	Professora e aluno A	2I	O A tem o pé!	
186	Aluno	2I	E o D tem nada?!	
187	Professora	2I	O D não tem nada...o fato dele não ter nada ele é um grupo. Agora, o D ele tem o que? Ele tem boca, ele tem olho, ele perna, ele tem braço e tem formato de batata.	
188	Aluno	2I	Mas todos os outros têm!	
189	Professora	2I	Mas o D também tem!	
190	Aluno	2I	Professora e como eu acho o ancestral?	
191	Professora	2I	O ancestral eu nunca vou achar! Vou achar hipóteses! Eu acho hipóteses de... mas, o vivo hoje, não é ancestral dos demais. Aí aqui eu vou ter, supondo, um ancestral desse grupo, eu estou supondo que esse ancestral já tinha essas características...	
192	Alunos (fala coletiva)	2I	Coloca o nome dele de "X"!!	
193	Professora	2I	Segundo isso aqui o ancestral do grupo A-B-C-D-E-F, ou seja, o ancestral desses monstinhos tinha o que?	
194	Alunos (fala coletiva)	2I	Tudo!!	
195	Professora	2I	Tudo não! O ancestral disso aqui tinha isso: formato batata, braço, perna, olho e boca, tá? Aí, aconteceu um evento de cladogênese. Esse ancestral, essa população desse ancestral se separou.	
196	Aluna	2I	D se separou?	
197	Professora	2I	Não! Esse ancestral aqui desse grande grupo. Ele se separou! Em dois ramos! Um ramo deu origem a D. Por anagênese, tá? Sofreu algumas alterações, teve seleção natural e a gente tem hoje o D. Que é derivado desse aqui! Um outro grupo, foi formado e foi sofrer a sua anagênese. Nesses processos de anagênese aqui o que aconteceu? Por mutação apareceu desse ancestral, orelha e dedo! Bom, essa população que tinha formato batata, braço, perna, olho, boca, orelha e dedo se separou.	
198	Professora	2I	Oi?	
199	Aluno	2I	Um derivou de algum desses e nasceu daquele jeito? Não pode ser?	

200	Professora	21	Aonde?	
201	Aluno	21	De algum B, C, D de algum deles? Nasceu com defeito...	
202	Professora	21	Defeito... não é defeito! Nasceu com alguma coisa diferente! Se, por mutação, nasceu com algo diferente, exatamente, então aqui ó, a partir daqui apareceu um indivíduo que tinha orelha. Os outros não tinham, então foi por mutação, é algo diferente que apareceu naquela população. Por que que existe até hoje um monte de ser vivo com orelha?	Os alunos falam algumas respostas – inaudível. Alguns: Porque é útil...
203	Professora	21	Porque foi selecionado. Porque aqui favoreceu a sobrevivência de indivíduos com orelha. Então, indivíduos com orelha escutam mais e conseguem, por exemplo, perceber a presença de predador com mais agilidade e sobrevive. Vocês estão me atrapalhando...	[fala diretamente para o grupo de alunos próximos a ela]
204	Alunos (do grupo falante)	21	Desculpa!	
205	Professora	21	Tudo bem? Porque que quem tem dedo, por que que tem monstinho com dedo até hoje?	
206	Aluno	21	Dedo é uma característica que ajuda.	
207	Professora	21	Dedo é uma característica que foi selecionada e se manteve nessa população. Continuando aqui a narração desse grupo. Esse ancestral aqui que tinha formato batata, braço, perna, olho, boca, orelha e dedo, e separou. Formou duas populações, uma delas por anagênese, apareceu o rabo. O rabo foi uma característica selecionada, tanto é que ela se manteve nesse grupo e a gente tem hoje espécies com rabo. O outro ramo, o que aconteceu? Apareceu bolinhas nesse ramo. Daqui, teve cladogênese e teve um ramo em que apareceu o pé; e o pé foi selecionado e que apareceu o chifre e o chifre foi selecionado. Aqui, um ramo, apareceram os dedos, foi selecionado; aqui apareceu a asa, foi selecionada; só que aqui nesse ramo não teve mais cladogênese, só teve anagênese. Nesse ramo aqui teve novamente cladogênese, separou a população, apareceu dois olhos, um olho a mais e assim sucessivamente, tá?	
208	Aluna	21	Mas aparece e o meio ambiente...	
209	Professora	21	O meio ambiente seleciona. Primeiro por acaso, mutação; o ambiente vai selecionar aquilo que é favorável para a sobrevivência do ser vivo.	Alguns alunos fazem perguntas específicas sobre a ação do meio, pelo que percebi, mas infelizmente foi impossível a audição.
210	Professora	21	Tá, se ele foi selecionado; se for selecionado, se for selecionado o que que vai acontecer? Vai sair outro ramo daqui e vai dar origem, e vai ter sua história evolutiva...	
211	Aluna	21	Mas também seria um monstinho? Ele só não teria formato de batata, mas teria boca, o olho...	
212	Professora	21	Então ele não podia estar aqui mais. Ele teria que vir pra cá! Quando ele tá aqui eu tô dizendo que ele tem tudo isso. Tá?	Um aluno sacode as mãos chamando atenção da professora...
213	Professora	21	Fala, R!	
214	Aluno R	21	É correto eu afirmar que esse grupo A-B-C-E-F-D eles formam... /.../	
215	Professora	21	Não, porque uso e desuso a gente não vai mais, não passa pra próxima geração, isso aqui é totalmente relacionado a herança de características, isso só vai passar daquilo que é definido geneticamente.	
216	Aluno	21	Professora e a seleção sexual pode também...	
217	Professora	21	Pode, pode do mesmo jeito! Então aqui, por exemplo, bolinhas, tá, pode ser que bolinhas tenha se mantido nesse ramo aqui porque, bolinhas (?) porque o ambiente vai selecionar bolinhas. Ah, não sei mas talvez a seleção sexual tenha favorecido essa característica. Então a gente fala seleção natural/seleção sexual. A gente não consegue diferenciar. Mas a gente pode supor! Por exemplo, orelha, eu acho que tá muito mais relacionado a sobrevivência do que a seleção sexual. Agora, bolinha, já nem tanto...Pode aí elaborar hipóteses.	Um aluno faz uma pergunta que não consigo entender no áudio. Mas, a professora conseguiu entender, visto pela resposta que apresenta no turno 218.
218	Professora	21	Isso, elas são evidências. Pessoal a pergunta que o Vitor fez ela é fundamentalmente pra encerrar a aula: "Professora, então essas características elas só sugerem parentesco entre eles?" Só, entre aspas, mas a ciência funciona por sugestões, por evidências que a gente vai interpretar. Então, é como eu disse, eles não vem com uma plaquinha, "eu sou do grupo tal, vim de um ancestral tal, que derivou de um ancestral tal e tal". Isso não existe! Nós é que vamos criando essa história evolutiva a partir da evidências que estão sugerindo isso pra gente. Até amanhã, pessoal!	Término da aula!!

Dia: 03/06/2013 (segunda-feira)
SD 7: Construção de uma Árvore Filogenética
Aula expositiva: Atividade dos Calminacules
Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A segunda turma do 2o ano organiza-se nas carteiras e a professora inicia aula.
1	Professora	2II	Vamos retomar isso aqui. Já faz uma semana! Nós paramos nossa aula exatamente nesse slide! Então olha só... A gente tava falando do processo de formação de novas espécies e como é que a gente vai construindo as relações entre as espécies. As relações evolutivas entre elas. Eu mostrei um desenho do caderno de Darwin, que mostrava uma árvore filogenética e ele falando da importância de se considerar a história evolutiva dos seres vivos a partir...é estabelecer os parentescos, ou seja, estabelecendo ancestrais em comum entre eles. Muito bem! Af a gente falou de anagênese e cladogênese, né? É isso que eu quero revisar com vocês!	A professora para a explicação para chamar a atenção de uma aluna que até o momento não havia se organizado em sua carteira.
2	Professora	2II	Se a gente, a gente pode considerar que esse desenho é um zoom de um pedacinho de uma árvore que mostra as relações entre as espécies, né? Eu tô pegando só a pontinha, por exemplo, de um galhinho dessa árvore. Então aqui a gente tem uma escala de tempo, significa que isso aqui é atual e aqui a gente tem o passado. O que é o processo de anagênese? São as transformações, quer dizer, é a evolução que ocorre numa população ao longo do tempo. Por que? Porque numa população ocorre mutações e às vezes elas são selecionadas. Se elas são selecionadas elas passam a fazer parte daquele grupo, porque quem tem aquela característica vai se reproduzir mais, vai deixar descendentes e aquilo vai se perpetuar naquela população ao longo do tempo, né? Então, onde que tá mostrando a anagênese aqui nesse pedacinho? Eu tinha essa população, ao longo do tempo ela, quer dizer, vamos considerar aqui, eu tinha essa população aqui, ao longo do tempo vem sofrendo transformações. Olha só aqui, eu tenho uma mancha amarelada mais laranja aqui, né, nessa população, e aqui a gente tem uma borboleta que não tem mais uma característica tão marcante, uma marrom, uma amarelo e uma marrom na ponta.	A professora aponta para os desenhos das borboletas no slide, chamando a atenção dos alunos para essa característica: cor. Os alunos acompanham a explicação da professora. Mas, em especial, essa turma me parece menos “empolgada” hoje.
3	Professora	2II	Né? É uma coisa mais mais alaranjada. Muito bem! Então, o que é a anagênese? São as mudanças, as transformações graduais que ocorrem por causa de mutação e seleção natural. Em algumas situações acontece a cladogênese. E é a cladogênese que é responsável pela diversidade de espécies. Porque se fosse só a anagênese a partir do momento que sofreu, que apareceu um ser vivo esse um ser vivo teria se transformado ao longo do tempo e hoje nós teríamos um tipo de ser vivo. Só! Mas, como a gente tem cladogêneses ao longo desse processo cada raminho dessa árvore bifurca e dá origem a novos grupos, tá? Fala!	Um aluno balança as mãos para perguntar algo à professora...
4	Aluno	2II	Se a gente tivesse, tipo, só duas espécies de borboletas seria já uma anagênese?	
5	Professora	2II	Se eu tenho duas é porque teve cladogênese!	
6	Aluno	2II	Mas cladogênese não o que...	
7	Professora	2II	Cladogênese é quando tem separação.	
8	Aluno	2II	Mas então, tipo, tô pensando só numa linha só.	
9	Professora	2II	Assim...	[A professora mostra a linha de um dos ramos do cladograma do slide]
10	Aluno	2II	É! só mostrando só duas espécies, só...	
11	Professora	2II	Então peraf... Duas espécies hoje atuais?	
12	Aluno	2II	É tipo isso.. Não, Não! Tá mostrando uma anterior e essa mudou e virou uma.	
13	Professora	2II	Tá, você tem um ancestral que deu origem a um outro grupo. Isso...	
14	Aluno	2II	Seria anagênese?	
15	Professora	2II	Anagênese.	

16	Aluno	2II	Só duas já pode considerar...	
17	Professora	2II	Só, tudo bem. Duas eu vou ter... Se eu tivesse considerando tempo até aqui, passado, voltasse pouco no tempo eu chegaria até aqui. E aí eu teria só esse ancestral, então eu tenho uma anagênese também. Um pedaço curto de anagênese, mas tem! Aqui eu voltei mais no tempo, mas tem ainda anagênese; voltei mais ainda e encontrei um evento de cladogênese.	
18	Aluno	2II	Ah, entendi!	
19	Professora	2II	Acontecem as duas coisas. Se você considerar a diversidade de espécies no planeta Terra, hoje, milhões, você tem muitos eventos de cladogêneses. Considerando as espécies vivas. E todas aquelas que já foram extintas? Então a gente teve muita cladogênese também. Não dá pra falar que é uma coisa rara! Não é!	
20	Aluno	2II	Mas, então existiria ainda mais... mais espécies que tem hoje!	
21	Professora	2II	Não dá pra saber... Porque isso aqui é uma inferência. Eu tô dizendo é... eu só posso dizer que teve isso, que teve isso, se eu encontrar fósseis e evidências que me mostrem que nesse processo de anagênese passou por essa também...	
22	Aluno	2II	Professora...	
23	Professora	2II	Pera só um pouquinho! T?	
24	Aluna T	2II	Se for olhar a primeira borboleta pras duas segundas, é claro, porque pode ter anagênese com cladogênese ou tem uma ou outra? Porque se gente for considerar, tipo, da primeira pra segunda teve anagênese?	
25	Professora	2II	Daqui pra cá... teve cladogênese, daqui pra cá...	
26	Aluna T	2II	Teve anagênese também?	
27	Professora	2II	Vamos pensar o seguinte: aqui já tá mostrando, quando mostra duas, já mostra um evento de cladogênese! Mas daqui até aqui, teve anagênese, tá? Bom, aí essa população se separou. Quando elas se separa cada uma vai ter a sua história evolutiva. Tá? E aí elas vão se transformar de acordo, quer dizer, vão se transformar por mutação, né, aleatória e vai ter uma seleção de acordo com o ambiente em que ela se encontra, tá? Mais alguma pergunta? P?	
28	Aluno P	2II	Mas teve cladogênese e no meio do fenômeno dela se diferenciar ela retorna pro mesmo local...	
29	Professora	2II	Então, a gente não ter nem acesso a isso... Então a gente nem vai saber que essa coisa existiu... A gente sabe que ela existiu quando a gente tem acesso, quando tenho informações que me mostram isso...	
30	Aluno P	2II	Entendi...	
31	Aluna	2II	Ela só se separa em duas quando uma espécie não reconhece mais a outra?	
32	Professora	2II	É! Por isso que eu tô falando pro João... Ele falou assim, se separou mas o processo de formação de espécies não se concluiu, depois mistura de novo, vai ter troca de genes ali e tudo mais....com isso, eu falei, eu nem vou saber que teve....tá? Fala?	A professora se dirige a um aluno que balança as mãos... Mas, a fala está inaudível para transcrição.
33	Professora	2II	Entre, aí vai ter, dentro desse grupo troca de genes, e dentro desse grupo não... [A professora aponta para os dois ramos de novas espécies de borboletas na slide]	
34	Professora	2II	Entre eles não tem mais. Agora vai ser independentes.	
35	Aluna	2II	Agora ela pode cruzar com outras espécies.	
36	Professora	2II	Também não! Quando eu digo que isso aqui uma espécie, significa que só tem troca de genes dentro dela. Entre elas. Entre os indivíduos que pertencem a essa espécie. Se tivesse troca de genes com outra aí não seria uma espécie diferente porque geraria descendente fértil. Tem genes dos dois. Tá? Bom!	
37	Aluno	2II	Professora no caso do ser humano atualmente então é difícil ocorrer uma anagênese!? Uma...	
38	Professora	2II	Cladogênese!	
39	Aluno	2II	Cladogênese!	
40	Professora	2II	A anagênese ocorre! Tá sempre ocorrendo!	
41	Aluno	2II	Mas é difícil por causa que a, hoje em dia várias partes do mundo estão conectados...	
42	Professora	2II	Exatamente!	

43	Aluno	2II	Pouco provável que ocorra uma cladogênese.	
44	Professora	2II	É pouco provável. A não ser assim, um fenômeno natural numa dimensão que a gente não consiga transpor, sei lá...	
45	Aluno	2II	Uma Era do Gelo?	
46	Professora	2II	Uma Era do Gelo, vai...que transforme o mundo como ele é e que a gente não tenha mais contato, por exemplo, com os indivíduos do Japão. Não tem mais troca genética. Yago e depois que, eu comentei isso com você, foi na última aula... Teria que passar muito tempo pra ir acontecendo transformações que vai diferenciar uma espécie da outra! Provavelmente o ser humano depois conseguiria reconectar mesmo tendo uma Era do Gelo. Nós conseguiríamos transpor essa barreira.	
47	Aluno	2II	Porque antigamente tinha essas barreiras, os oceanos e mesmo [inaudível] elas se reconheceram.	
48	Professora	2II	Então, porque a gente tinha um ancestral em comum. Era da mesma espécie. A gente era da mesma espécie.	
49	Aluno	2II	Não, mas, por exemplo, o pessoal dos europeus com a gente...	
50	Professora	2II	Era da mesma espécie.	
51	Aluna	2II	Não deu tempo pra se diferenciar...	
52	Professora	2II	Não deu tempo pra se diferenciar, quando teve a migração lá no estreito de Bering, chegou na América e povou tudo continuou sendo tudo da mesma espécie. Por isso que teve cruzamento, tá? Então, olha só...	A turma (em sua maioria) me parece bem interessada e desenvolve perguntas mais elaboradas sobre o tema. Algumas dessas interdisciplinares. Muito legal!
53	Professora	2II	Um exemplo de cladograma de carnívoros! Eu não cheguei a mostrar essa proa vocês, né?	
54	Alunos (fala coletiva)	2II	Não...	
55	Professora	2II	Então olha só... Tem aqui uma onça, um esquilo, uma lontra, [interrompida]	
56	Aluna	2II	É um esquilo ou um gambá?	
57	Professora	2II	É um esquilo! Uma lontra, um cachorro doméstico e um lobo. Então é assim... Tem aí cinco espécies. Esse cladograma está nos dizendo quem é mais próximo de quem... então qual que é o grupo, quais são os, qual grupo formado por duas espécies que tem um ancestral em comum mais recente na história?	
58	Alunos (fala coletiva)	2II	O cão e o lobo!	
59	Professora	2II	É o cachorro com o lobo. Onde tá o ancestral, vamos pensar no tempo aqui é p atual, então as pontas do cladograma sempre nos indicam o tempo presente. Às vezes o cladograma pode estar deitado, tá? Ter a ponta do ramo, está base está aqui e essa árvore está pra cá. Não importa, a ponta, os raminhos finais é o tempo presente. Então aqui a gente tem as espécies atuais. Aqui a gente tem espécies do passado. Grupos passados. Voltando no tempo, onde que a gente um ramo que une algum grupo que é mais recente? Então, vamos lá... Voltando, ó... Não tem nada, não tem nada, não nada, ... cheguei aqui, numa ponta... Num raminho. Então tempo atrás eu tinha isso, eu tinha a lontra, tinha, quer dizer, não era lontra, né... eu tinha algo que deu origem a lontra, algo que deu origem ao esquilo, algo que deu origem as onças. Então o que eu tô dizendo, esse cladograma está mostrando, que o cachorro e o lobo são aparentados, eles têm um ancestral em comum. Que é relativamente recente. Voltando mais no tempo, eu tenho um ancestral comum da lontra e do esquilo. Voltando ainda mais eu tenho uma ancestral desse grupo aqui e desse grupo, ou seja, da lontra, do esquilo, do cachorro e do lobo. Mais ainda, eu tenho de todos, de todos esses aqui que a gente escolheu. Então, a princípio eu poderia, se eu mostrasse assim: lobo, esquilo e onça. O lobo é mais próximo da onça ou do esquilo?	
60	Alunos (fala coletiva)	2II	Esquilo!	
61	Professora	2II	De acordo com esse cladograma que mostra as relações evolutivas entre eles, o lobo é mais próximo do esquilo do que da onça. A onça aqui é o grupo que é o mais diferente de todos eles. Por que?	
62	Aluna	2II	Porque tem um ancestral mais...	
63	Professora	2II	Mais longe! Ou seja, a história... o grupo que teve uma cladogênese recente, que é esse aqui,	Um aluno faz uma pergunta que não foi possível transcrever. A

			<p>é um grupo que, a gente percebe muitas semelhanças entre o cachorro doméstico e o lobo. Algumas subespécies então de cachorro doméstico, mais ainda. Tudo bem? bom! Aqui, nesse cladograma foi inserida algumas informações de classificação. O cientista coloca depois de conhecidas as relações filogenéticas entre eles, ou seja, aqui por exemplo, o cão doméstico o nome científico dele é <i>Canis familiaris</i>. O lobo é <i>Canis lupus</i>. Então eles pertencem ao mesmo gênero. Por que eles pertencem ao mesmo gênero? Porque eles têm um ancestral em comum e é bem recente! Tá? Por exemplo, o esquilo é <i>Mephitis mephitis</i> e a lontra é <i>Lutra lutra</i>. Eles não pertencem ao mesmo gênero. Bom, o nome é... o ancestral em comum deles é mais antigo do que entre esses dois aqui. Não pertencem ao mesmo gênero, não pertencem a mesma família. A família aqui do esquilo e da lontra, quer dizer, eles pertencem a mesma família... Cão e lobo a família <i>Canidae</i>, onça pertencem a família <i>Felidae</i>. Todos pertencem a mesma ordem: <i>carnívora</i>. Tá? Aqui [slide novo] vocês vão aprender agora, quer dizer, vou dar uma atividade pra vocês fazerem em casa, a gente vai começar aqui todas as discussões e como fazer essa atividade. O que o cientista tem em mãos? Ele tem as espécies. Ele tem os indivíduos. Ele não tem nada disso [apontando para a árvore no slide]. Ele não tem a árvore. Certo? O indivíduo não vem com aquela plaquinha pendurada né? Dizendo o nome, o telefone, a espécie, de onde veio, tudo! E aí você encontra por aí, facebook... O ser vivo não vem com isso. É o cientista que precisa construir, tá? Então vamos pensar assim. Aqui é cladograma teórico que tá mostrando A, B, C, D e E. Então A, B, C, D e E são grupos. Não precisa ser necessariamente espécies, tá? Eu posso tratar aqui de gêneros. Então esse aqui é um gênero, esseé outro gênero, esse é outro. Não precisa ser gênero. Pode ser família. Eu tô tratando só de família. Não precisa ser família, eu tô tratando de ordem. Tá? então eles são grupos. Que grupo que é eu não sei. A não ser que venha dito. Então como no caso anterior. Eram espécies distintas. Aqui não está dizendo sobre espécies. Está dizendo que são grupos, disso, disso, disso... Muito bem! Tempo evolutivo, então passado e presente, todas as espécies aqui então existem atualmente, espécies não, olha eu! Todos os grupos existem atualmente! Cada traço, cada galho dessa árvore a gente chama de ramo e cada nó representa o que? Aquilo que a gente já tinha visto lá no outro. Um evento de cladogênese, né?! Um evento de cladogênese. De acordo com o tempo evolutivo de um e de outro, aqui nesse nó um pouquinho antes desse nó, eu tenho um ancestral que é mais recente de D e E. O ancestral que tá aqui não é ancestral de C. Porque C derivou, ou seja, C separou desse grupo antes da formação desse ancestral. tudo bem?</p>	professora entendeu e respondeu no próximo turno.
64	Professora	2II	Não! Existe um ancestral mais antigo que é de C, D e E. Ele tá aqui!	[apontando para o local do ramo no cladograma do slide]
65	Professora	2II	Mas depois da separação, então aqui separou, separou aqui por cladogênese. Então esse ramo aqui deu origem ao grupo C. Esse ramo aqui, quem veio pra cá não foi exatamente, quem tava aqui. Porque o que acontece nesse tempo evolutivo?	
66	Alunos (fala coletiva)	2II	mutação...eles se separam!!	
67	Professora	2II	Anagênese!! Eles se diferenciam também! Então, ...	[interrompida por uma pergunta inaudível de um aluno]
68	Professora	2II	Não pode. Eu não posso falar! O que eu posso falar? Tem um ancestral aqui. Ele deu origem a C, D e a E. ele deu origem a um ramo que virou C, e ele deu origem a uma ramo que se diferenciou em D e E. Então assim, chegando mais próximo no tempo evolutivo quem tá aqui não é o mesmo que tava aqui... Porque teve anagênese, tá? O ancestral aqui sofreu cladogênese, deu origem a D e E. Tá?! A gente fala que D é grupo irmão de E. É a gente chama de grupo irmão. Por que? Tem um ancestral em comum.	
69	Aluna	2II	Então C também é irmão de E?	
70	Professora	2II	Então C... Boa pergunta! C é irmão de E?	Alunos respondem não ou simplesmente acenam com a cabeça. A grande maioria deles está bastante atenta na explicação da professora. Não percebo qualquer conversa paralela. Mesmo os alunos que não estão interessados, permanecem muito quietos! Uma aluna está no celular, tenta ser discreta.
71	Professora	2II	C é irmão de quem?	Os alunos discutem um tempo entre si para responder a pergunta da

				professora.
72	Professora	2II	Deveria ser. Porque tem um ancestral aqui!	
73	Aluno	2II	É mais não é o mesmo do grupo...	
74	Professora	2II	Olha, perfeito! Vocês estão entendendo! T...	A professora viu o celular e o recolheu. Sem problemas ou discussão com a aluna T. É regra da escola. A aluna T nem questiona
75	Professora	2II	Eu falei que D é irmão de E. Eu falei que esse grupo é irmão desse porque eles têm um ancestral em comum. Tudo bem?	
76	Alunos (fala coletiva)	2II	Tudo...	
77	Professora	2II	Aí a L perguntou: Então peraí, C também é irmão de D? Ou de E?	
78	Aluna L	2II	Sim eles também tem...	
79	Professora	2II	Exatamente! Ele é irmão até o nó! Porque é a mesma coisa daqui não é! daqui eu não tenho um triangulozinho assim [indicando a bifurcação dos dois ramos no cladograma do slide]. Aqui eu também tenho um triangulozinho... até aqui! Então...	Os alunos começam a questionar ao mesmo tempo, como se entendessem ao mesmo tempo e quisessem mostrar isso à professora. Quase um exercício de confirmação de aprendizagem que precisava da aprovação da professora. Muito legal!
80	Professora	2II	Não sei!	
81	Aluna L	2II	Ele é irmão até você gerar uma nova...	
82	Professora	2II	Isso!	
83	Aluna L	2II	Um novo grupinho!	
84	Professora	2II	Então, como é que a gente fala? A gente fala que C é irmão do grupo D-E! Então eu não separo. Existe um grupo, D-E é um grupo, o C é irmão desse grupo.	A professora representa na lousa o que quer dizer. Com isso os alunos confirmam o que estavam pensando.
85	Professora	2II	Aqui eu não estou considerando o que aconteceu. Agora, existe um grupo que é C-D-E, não existe?	
86	Aluna L	2II	E o B vai ser irmão deles...	
87	Professora	2II	E o B é irmão dele! Exatamente!	
88	Aluna L	2II	Ahhhh...E o A vai ser irmão de B-C-D-E...	[muitos alunos aqui falam o mesmo que a aluna]
89	Professora	2II	Existe um grupo B-C-D-E! O A. Então, o A é irmão até o nó. O resto eu não consigo mais falar, né! O que aconteceu?! Então, eu sei que A é irmão do B-C-D-E. Por que ele é irmão?	
90	Aluna L	2II	Porque ele tem ancestrais em comum!	
91	Professora	2II	Porque ele tem um ancestral em comum de todo esse grupo.	
92	Aluno	2II	Tipo, se a gente movesse o A, e o B...	[o aluno gesticula sua pergunta, mais do que fala]
93	Professora	2II	Não sei, desenha pra mim porque não deu pra entender nada.	O aluno se levanta, sem qualquer constrangimento, e vai para lousa fazer o que a professora pediu. Muito interessante essa postura para uma sala de adolescentes!
94	Professora	2II	Ah, tá!	[A professora somente pode perceber o que o aluno quis dizer depois de seu desenho em lousa]
95	Professora	2II	Então aqui, ó! Vou só aumentar! O J fez isso, tá? Isso existe de monte!!	[referindo-se ao cladograma que o aluno propôs em lousa]
96	Professora	2II	Aquilo ali [apontando para o cladograma do slide] é só um exemplo teórico bem didático pra gente ver. Então aqui a gente tem A, B, C, D, tá?! Bom, C é grupo irmão de D, certo?	
97	Alunos (fala coletiva)	2II	Certo!	
98	Professora	2II	Tá fácil! A é grupo irmão de B.	
99	Aluna L	2II	E A-B é irmão de C-D!	
100	Professora	2II	Isso! Aí eu tenho A-B é grupo irmão de C-D. Tá certo?	
101	Alunos (fala coletiva)	2II	Beleza!	
102	Professora	2II	Bom, tá aí! Aí aqui é um cladograma de um museu. Que está em um museu de História Natural de Nova York. Que mostra as relações evolutivas entre alguns grupos. E tem alguma coisa que é diferente nesse, nesse cladograma aí, que é diferente do que eu tava apresentando até então! Tem ramos que não chegam aqui...	[apontando na imagem do slide o topo do cladograma]
103	Alunos (fala coletiva)	2II	Foram extintos!	
104	Aluno	2II	Ah é mesmo!	

105	Professora	2II	Foram extintos! Não chega...ele existiu, Eu tenho evidências da existência dele. Eu tenho fósseis, eu tenho outros registros e a partir desses registros eu consegui estabelecer a relação evolutiva dele com outros grupos. Mas, eles não estão aqui. Por que não estão aqui? Porque não fazem parte do tempo presente. Tudo bem? Eu tenho dois grupos que não fazem, que foram extintos. Dimetrondon e o Triceratops. quem foi extinto primeiro?	
106	Alunos (fala coletiva)	2II	O Dimetrondon!	
107	Professora	2II	Este foi extinto primeiro [concordando com os aluno]. Tá mais no passado, tá?! Esse cladograma aqui, ele é um móbile! Cada ramos nesse aqui, ele gira. Então eu posso pegar a tartaruga marinha aqui e rodar ela assim...Ela vai vir parar aqui. E tudo isso aqui vai parar do lado de lá	[A professora gesticula bastante para demonstrar os "movimentos" do cladograma-móbile]
108	Professora	2II	Não muda nada nas relações evolutivas. Por que? O ancestral em comum desse grupo vai continuar no mesmo lugar, tá? Então, eu representar um cladograma assim, ó...	[A professora desenha na lousa dois cladogramas de uma mesma história evolutiva - o mesmo que o aluno J desenhou - mas, com as posições dos grupos invertidas, espelhadas]
109	Professora	2II	Esse que o João desenhou.Se eu fizer B-A, C-D ou B-A, D-C, ou D-C, A-B, é tudo o mesmo cladograma. Tá? Não muda nada.	Eu tenho a sensação de que os alunos gostaram bastante do que foi ensinado. Foi algo novo para eles e com muito sentido para eles. a grande maioria deles está bastante concentrada nas explicações, muitos participam e mesmo aqueles que não participaram das aulas, demonstram interesse.
110	Professora	2II	Aqui, olha: B é grupo irmão de A; que tem um ancestral em comum com D-C. Em todos eles a gente encontra as mesmas relações. Então se em uma prova, uma aluno desenhar assim ou desenhar assim... Tanto faz, os dois estão certos, tá? Tudo bem? Então aqui olha nessa árvore, crocodilos e corujas são mais relacionados entre si do que, por exemplo, coruja e gorila ou crocodilo e gorila. Gorila!	[Aqui acontece uma piadinha entre os alunos porque a professora na primeira vez disse gorilo ao invés de gorila. Sem problemas no andamento da aula :)]
111	Professora	2II	Tudo bem? Bom, como é que a gente monta um cladograma? Então, eu tinha mostrado essa tabela pra vocês sem o cladograma. Não tinha esse cladograma aqui embaixo. Quer dizer, tinha mostrado as briófitas, as pteridófitas, gimnospermas e angiospermas e a classificação com o nome científico delas. O que a gente? Eu tenho que fazer uma lista de características. Quanto mais características eu usar, melhor, né? Não foi essa conclusão que a gente chegou aqui? Pra saber... quem é mais próximo de quem? Um utiliza a folha e o outro utiliza o caule, cada um vai chegar numa coisa. Se todos utilizarem as duas coisas talvez chegue no mesmo resultado. Então, quanto mais informações a gente usar, melhor! É, bom, então a gente começa a fazer perguntas sobre esses indivíduos. embrião fica retido no gametângio? Ou seja, existe é...estrutura produtora de gametas que fica protegido? O musgo sim, a pteridófito sim, a gimnosperma sim e a angiosperma sim. Todo mundo tem essa característica. Possui vasos condutores de seiva? Não [Briófitas], pteridófitas sim, gimnospermas sim e angiospermas sim. Forma sementes? Não [briófitas], não [pteridófitas], sim[gimnospermas] e sim [angiospermas]. Forma flores e frutos? Só angiospermas! Muito bem! Que grupos que foram...considerando aqui, A, B, C, D, tá? Pra facilitar a nossa vida. Então dá pra considerar o B, P, G, A, tá? A primeira aí dos grupos.	[A professora vai pra lousa]
112	Professora	2II	De acordo com essa característica aqui, a primeira, que grupo que foi formado? Ou seja, quem tem aquela característica?	
113	Alunos (fala coletiva)	2II	Todos!	
114	Professora	2II	Todos! Então, eu tenho o seguinte grupo: B-P-G-A. Que foi formado de acordo com essa característica aqui.	A professora utilizou outra abordagem com essa turma. O mesmo assunto, caminhos diferentes! Os alunos continuam atentos!
115	Professora	2II	A outra característica?	
116	Alunos (fala coletiva)	2II	B-P-G-A...	
117	Professora	2II	Não! o B, não tem! Só o P, o G e o A!	
118	Alunos (fala coletiva)	2II	G-A e A!	
119	Professora	2II	G-A e A! Bom, a partir da formação desses grupos eu vou formar um cladograma. Como? Bom, A tá sozinho. Tá, tudo bem, não me diz nada! Agora, existe um grupo que foi formado que aparece todas as vezes, que é o G-A, né?O G-A tá aqui. Tá aqui e tá aqui! Então, se	[A professora representa essa situação na lousa]

			aparece, quer dizer, vou...apresentar de outro jeito. O G-A é um grupo que apareceu sozinho. A partir de uma característica. E ele se repete nos outros... Então, G-A, G parece ser irmão de A! Então eu coloco o G aqui é irmão de A.	
120	Professora	2II	Bom, P-G-A apareceu também. E ele apareceu duas vezes! Ele aparece aqui também. Então, um pouco mais pra baixo porque G-A tem mais coisa em comum do que P-G-A. P-G-A tem duas coisas em comum, que aparece aqui e aqui. G-A aparece em três, tá? Então, G-A é mais recente! P-G-A é um grupo também, mas só que ele é mais antigo. E, por fim, o B foi formado, ele tem algo em comum, tá? É assim que a gente faz um cladograma. Então, qual que é a tarefa de vocês. Pra amanhã, hein?!	
121	Alunos (fala coletiva)	2II	Amanhã não tem aula!	
122	Professora	2II	Amanhã não tem aula. Olha só que bom! Amanhã vocês têm OBMEP...	Os alunos entram em polvorosa. A professora distribui a folha com a atividade dos monstros de Calminacules para a construção do cladograma.
123	Professora	2II	Pessoal! Então, olha só! Então, a atividade é...gostoso de fazer! eu pelo menos gostava muito! E a gente nem fazia com monstros, né...Fazia com... então, olha só! R.. começa a leitura pra mim, por favor!	O aluno faz a leitura solicitada pela professora.
124	Professora	2II	Quais são os exercícios? Obrigada rafael! Quais são as duas tarefas que vocês têm que fazer? Um: montar uma tabela ou matriz das características e quais as possuem?	
125	Aluna	2II	Como assim professora?	
126	Professora	2II	É exatamente isso aqui, ó... Vou fazer aqui na lousa.	Enquanto a professora escreve a matriz na lousa, os alunos discutem como devem realizar a atividade...
127	Professora	2II	Como aquela das plantas. Por exemplo, tem gravata? Peraí...o que vocês acham dessa característica ter gravata?	
128	Aluno	2II	Tem alguma coisa no pescoço aqui...	[risos]
129	Professora	2II	Tá, então, assim "coisa no pescoço"... O que vocês acham dessa característica?	
130	Aluna L	2II	Tem em quatro!	
131	Professora	2II	Esse acessório no pescoço é uma característica que passa de geração para geração?	
132	Alunos (fala coletiva)	2II	Não!!	
133	Professora	2II	Então ela tá relacionada com as relações evolutivas entre eles?	
134	Alunos (fala coletiva)	2II	Não!!!	
135	Professora	2II	Formato da boca é uma coisa momentânea... De humor!	
136	Aluna L	2II	Ah, tá!	Os alunos participam bastante, citando uns sobre os outros, características que poderiam ser utilizadas na matriz.
137	Professora	2II	Então, vamos lá! Orelha, rabo, chifre, asa...quem tem? O rabo? Quem tem?	
138	Alunos (fala coletiva)	2II	O B, C, E...	
139	Professora	2II	O B, C e o E! Aí que grupo vai formar?	
140	Alunos (fala coletiva)	2II	O B-C-E!	
141	Professora	2II	Outra característica?	Os alunos se "atropelam" falando simultaneamente – inaudível.
142	Professora	2II	Orelha!	
143	Aluna L	2II	A, B, C e E!	
144	Professora	2II	O A, o B, o C, o D e o F! E assim sucessivamente!	Alguns alunos tiram dúvidas sobre as características que considerariam na construção da matriz com a professora.
145	Professora	2II	Aí você pode pensar, né? Por exemplo, essa parte pretinha do olho, a pupila, se você pode colocar, pupila grande ou pupila pequena... Lembrem-se que o interessante é considerar todas as características que são geneticamente...	
146	Aluno	2II	No caderno?	
147	Professora	2II	No caderno! Por que? Quanto mais características...as características elas vêm reforçar ou na verdade, é..., refutar a formação [inaudível] do grupo. Se eu falo que D é irmão de C, eu tenho que ter muitas características que me mostrem isso! Eu não posso afirmar que D é irmão de C só com uma característica! Tá?	

148	Aluna L	2II	Aí no caso você vai ver aquela que mais de um grupo...aqui...daquele outro grupo...	
149	Professora	2II	Isso! Então vai aparecer, por exemplo, uma relação entre D e E que aparece uma característica junta D com E! Bom! Aí você vai buscar D e E. Será que D e E aparece muitas vezes? Ahhh, aparece, então isso aqui...	
150	Aluna L	2II	/.../	Inaudível. Mas, a professora escuta e responde à aluna L no próximo turno.
151	Professora	2II	É um grupo irmão! Tá? Então é isso, pessoal! Aí depois fazer o cladograma! Depois que fazer a tabela, fazer o cladograma, que é isso aqui!	[A professora aponta para um cladograma na lousa]
				Término da aula em cima do sinal, de novo!

Dia 07/06/2013 (sexta-feira)

SD: Correção Tarefa construção de Matriz e Cladograma dos Monstrinhos

2º ano II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora Maíra inicia a aula com os alunos falando sobre a tarefa solicitada na aula anterior (dia 03/06). Essa tarefa propunha aos alunos a construção de uma matriz filogenética e a partir desta a construção de um cladograma correspondente (história dos “monstrinhos”). Os alunos em sua maioria, bastante concentrados na explicação da professora e participativos quando solicitados. Percebi grande interesse dos alunos, mas ao mesmo tempo, muita dificuldade por parte deles em entender plenamente os critérios e comandos, para realização da atividade. A participação se restringiu a um pequeno grupo de alunos da turma. Nenhum aluno conseguiu construir o cladograma sozinho em casa!
1	Professora	2II	Como na outra turma, eu preparei uma apresentação da matriz pra passar pra vocês. Mas deu problema com eles e eu tive que construir na lousa com eles. Eu percebi que deu mais certo e é isso, assim que vou fazer com vocês também. É corrigir fazendo, então é uma aula de correção e é também uma aula de aprendizagem. Porque muitos não conseguiram acertar o cladograma. Aliás, muitos não conseguiram sair da matriz pro cladograma, que é o passo mais difícil né? então vamos lá! A primeira coisa, da correção da ficha 2.4, [professora escreve na lousa a tabela da ficha]. pessoal uma das coisas que a gente discutiu ainda na aula passada em como fazer essa matriz era que tipo de característica a gente tinha que selecionar pra aparecer aqui, né? Então, é... e aí o que a gente tirou daqui que era pra fazer vocês conseguirem fazer a tarefa? Que tipo de característica...	
2	Alunos (fala coletiva)	2II	Acessórios.	
3	Professora	2II	...entra numa matriz...	
4	Aluno	2II	Adorno não entra.	
5	Aluno	2II	Então, exato.	
6	Professora	2II	Adorno não entra. A gente tem que tirar aquilo que não passa de um pra outro geneticamente, certo? Então usar todos os adornos ou então aquelas características que estão indicando uma situação momentânea apenas, não entra na nossa tabela, tá?	
7	Aluno	2II	Cor passa?	
8	Professora	2II	Cor passa. No caso a cor são as manchas da pele ou do pelo desse monstrinho aí. Então isso passará, tá? Então que tipo de característica pode entrar aqui?	
9	Aluna	2II	Acho eles tão fofos!	

10	Aluno	2II	Qual seu problema	[risos]
11	Professora	2II	Então que tipo de característica pode entrar aqui?	
12	Aluno	2II	Com bolinhas.	
13	Aluno	2II	É...chifres!	
14	Aluna	2II	Orelha!	
15	Aluno	2II	Asas!	
16	Professora	2II	Se tem orelhas, então tá! Ah uma coisa importante também que ontem a Tatiana veio tirar dúvidas. Aqui essa matriz é pra gente encontrar grupos. Pra gente formar grupos a partir de semelhanças. E o que é importante? A gente só agrega dois grupos ou dois indivíduos no mesmo grupo se ele tem a característica. A ausência de característica não é algo que agrupa...tá! Então o que agrupa é a presença, não a ausência! Então isso é muito importante.	
17	Professora	2II	Orelha, quem tem?	
18	Alunos (fala coletiva)	2II	Todos menos o D. A, B, C, E,...	
19	Professora	2II	Só o D que não tem. então o que que a gente fez? A gente agrupou A, B, C, E, F e tirou desse grupo o D.	
20	Aluna	2II	Por que se usa o 1?	
21	Professora	2II	Porque que eu uso 1...	
22	Aluno	2II	Porque usa o número, o código binário.	
23	Professora	2II	É, ontem eu falei na recuperação. É que existe programa de computador que faz esse, que monta o cladograma pra gente a partir da matriz e a linguagem que o computador entende é binária, 0 ou 1, tá? A gente não vai trabalhar...só que como eu aprendi a usar, a construir matriz pra fazer cladograma, então eu acostumei a usar o um como o símbolo. Se você quiser fazer uma bolinha, um tiquezinho, colocar um S, tudo bem? Ok! Um X onde tem, não faz diferença pra gente montar manualmente o cladograma.	
24	Aluno	2II	Ah, ok!	
25	Professora	2II	Ok! Outra característica?	
26	Alunos (fala coletiva)	2II	Cauda. Rabo.	
27	Aluna	2II	Eu coloquei rabo.	
28	Aluno	2II	O A, B e o F não têm.	
29	Professora	2II	Colocar o quem tem. Quem tem?	
30	Aluno	2II	B, C, E...	
31	Professora	2II	B, C, E. Que mais?	
32	Aluna	2II	Pintas!	
33	Professora	2II	Ou pintas ou manchas, tá?	
34	Aluna	2II	A e F.	
35	Professora	2II	A e ...	
36	Alunos (fala coletiva)	2II	A e F!	
37	Professora	2II	...F! Asa...Quem é?	
38	Aluna	2II	Tem um só! B.	
39	Aluno	2II	Pé!	
40	Professora	2II	É...pé. Só o A, né? Chifres.	
41	Alunos (fala coletiva)	2II	Chifres? Só o E...	
42	Aluno	2II	Nos dedos tem que colocar as quantidades, porque tem de três de dois, tem que não tem dedos.	
43	Professora	2II	Dedos. Então dedos a gente vai colocar assim...	
44	Alunos (fala coletiva)	2II	Três dedos. Um dedo, dois dedos...	
45	Professora	2II	Dedos...	
46	Alunos (fala coletiva)	2II	Eu coloquei assim, dois dedos. Um dedo, três ... e depois sem dedo.	
47	Professora	2II	Então, sem dedo é ausência de característica. Então a ausência de característica, não agrupa. Agora a gente pode agrupar assim: primeiro uma grande característica. Quem tem dedo?	

48	Alunos (fala coletiva)	2II	O A, B, C, D e E. Todos menos o D. A, B, C, E, F...	
49	Professora	2II	A, B, C, E e F. Depois aqui a gente pode dividir, quem tem três dedos, por exemplo. Porque quando eu fizer assim ó, três dedos	
50	Aluno	2II	Aqueles que sobra vai ser os que não têm três dedos.	
51	Professora	2II	Exatamente. Aí é assim... Quem é que tem três?	
52	Alunos (fala coletiva)	2II	O B e o C.	
53	Professora	2II	O B e o C! Então eu tenho um grupão "dedo", quem sobra daqui é quem tem um, ou dois, que tenha outro número que não seja três. Tudo bem?	
54	Aluno	2II	Olho.	
55	Aluna	2II	Acessórios.	
56	Professora	2II	Então, acessório...	
57	Alunos (fala coletiva)	2II	Acessórios não "passa" de geração pra geração...	
58	Professora	2II	não passa geneticamente.	
59	Aluno	2II	Olho!! Dois olhos!!	Muito entusiasmado!!
60	Professora	2II	Olhos. Então a gente coloca. Todos têm não tem?	
61	Alunos (fala coletiva)	2II	Todos!	
62	Aluna	2II	Eu coloquei um olho, daí eu coloquei dois...	
63	Aluna	2II	Aquele que tem um olho, professora, ficou de primeiro assim...ficou só até ali no meu clad...cladograma. Ficou só até ali. Quem tem só um olho, ficou por primeiro.	
64	Professora	2II	Todo mundo tem olho. Todos têm. Então, vou colocar um e todo mundo tem. Agora dois olhos...	
65	Aluno	2II	Só um tem!	
66	Professora	2II	Só um tem, quem é?	
67	Alunos (fala coletiva)	2II	O B.	
68	Professora	2II	É o B!	
69	Aluna	2II	A boca?	
70	Professora	2II	Então, a boca tem uma coisa do momento. Então, todos podem ter a boca de todas as formas...	
71	Aluno	2II	Pode ser humor...	
72	Professora	2II	de acordo com o jeito, né?	
73	Aluna	2II	Professora tem um aqui que tem só dois dedos, então. A gente pode colocar?	
74	Professora	2II	Então, quem tem só dois...não tem três, mas tem dedos, então ele já tá aqui!	
75	Aluno	2II	Mas o D, não tem nenhum...	
76	Professora	2II	O D não tem nenhum	[aponta na lousa o espaço em branco para a característica no D].
77	Aluno	2II	Ahhhh, é! Certo!	
78	Professora	2II	Certo?! Listra...que mais?	
79	Alunos (fala coletiva)	2II	O D não tem nada, né?	
80	Professora	2II	Hummm, corpo batata.	
81	Aluno	2II	Mas aí todos tem!	
82	Professora	2II	Ok. É uma característica que todos têm...que agrupa! Todos tem! Então, nós não colocamos olho?	
83	Alunos (fala coletiva)	2II	Sim.	
84	Professora	2II	Então, todos têm... Corpo batata! Pessoal, o jeito de escrever aqui, é o jeito que você entende. Corpo batata não um nome muito formal, científico. Mas é aquilo que você descreve aí na descrição dos monstros, desses seres vivos, tá?	
85	Aluna	2II	Não é um nome muito científico, né, mas vai...	[risos]
86	Professora	2II	Muito bem. Isso, essa é a parte fácil...é parte mecânica. Daqui o importante pra não errar é não escolher características que não são definidas geneticamente. Então por exemplo, se você pega um monstrosinho que tá com a asa quebrada. E aí ele ficou com uma asa, um lado só de asa, o outro ele perdeu. Mas você percebe que aquilo ali foi uma injúria. Ele sofreu um	

			acidente, ele brigou e acabou perdendo um pedaço da asa. É algo que foi adquirido ao longo da vida. Então, portanto, não deve entrar na matriz, tá? Então, por exemplo, uma palmeira que você percebe que tem um indivíduo daquela espécie que é super alto e outra que tá pequenininha porque tava num terreno aparentemente não recebia muita água. Então assim, o fato dele não ter crescido foi por conta das condições do ambiente, tá? Não é algo definido daquela espécie, aquele tamanho pequeno, ok? Então a próxima etapa...que não pode errar aqui porque senão a gente se confunde na hora da construção do cladograma.	
87	Professora	2II	Quais grupos foram formados quando eu considero, quer dizer, que grupo foi formado quando eu considero apenas a característica orelha?	
88	Aluno	2II	Professora?	
89	Aluno	2II	A, D, E e F...	
90	Professora	2II	Fala...	
91	Aluno	2II	Não seria mais fácil quando for organizar esses grupos colocar primeiro os que mais aparecem? Porque daí já vai ficando...de uma forma mais simples pro cladograma?	
92	Professora	2II	Não. Porque pra eu saber quem é que aparece mais eu preciso primeiro ver quais grupos aparecem! Então aqui A, B, C, E, F. Tinha mais uma dúvida aqui...	
93	Aluna	2II	Professora não teria que colocar, tipo, a boca também?	
94	Professora	2II	Então a boca, ele pode sorrir, ficar triste ou ficar com raiva emm diferentes situações. É momentâneo. Não é algo que é definido geneticamente. Então por exemplo, você pode tirar uma foto minha em que eu estou assim[sorri], ou tirar uma foto minha em que eu tô assim [faz uma careta] [risos]. Então, aí como definir minha característica? Tá? Você vai colocar: tem boca! Aí você não erra.	
95	Professora	2II	Aqui B, C, E.	
96	Professora	2II	Pintas ou manchas?	
97	Alunos (fala coletiva)	2II	A, F.	
98	Professora	2II	Aqui...E. A. F. ABCEF.	
99	Alunos (fala coletiva)	2II	ABCEF.	
100	Professora	2II	BC	
101	Alunos (fala coletiva)	2II	EF.	
102	Professora	2II	ABCDEF, tá? Então, o que que a gente...o D quase não aparece.	
103	Alunos (fala coletiva)	2II	/.../	Muitos alunos falam ao mesmo tempo. A aula tem um dinamismo impressionante. A maioria dos alunos está focada na atividade. A participação é bem intensa e entusiasmada.
104	Professora	2II	Ele só aparece quando tá com todo mundo...	
105	Aluno	2II	Então já separa já!	
106	Professora	2II	então tá meio separado...mas ele faz parte desse grupo?	
107	Alunos (fala coletiva)	2II	Faz!	
108	Professora	2II	Faz. Porque tem características que fazem com que ele seja do grupo, né? Então, vamo lá... [coloca o grupo Dna lousa, iniciando a construção do cladograma]. O D, parece que ele tá meio sozinho...Então agora vamos ver grupos que aparecem...pequenos grupos que apareceram a partir de alguma dessas características. O AF apareceu aqui uma vez.	
109	Alunos (fala coletiva)	2II	É!	
110	Professora	2II	então vamos ver se esse grupo, AF, se outras características confirmam que A está junto, próximo de F. Essa aqui confirma?	
111	Alunos (fala coletiva)	2II	Confirma.	
112	Professora	2II	Essa?	
113	Alunos (fala coletiva)	2II	Não.	
114	Professora	2II	Não diz nada a respeito, porque não aparece nem um nem o outro, certo? Então essa essa confirmou, aqui, confirmou, aqui confirmou, aqui confirmou. Então, o grupo AF apareceu uma, duas, três, quatro, cinco vezes de 12. Quase metade das vezes. Então isso aqui tá nos	

			dizendo que A...	
115	Aluno	2II	Tem grandes semelhanças.	
116	Professora	2II	tem grandes semelhanças com F, portanto, a partir do princípio evolutivo o que que a gente conclui?	
117	Alunos (fala coletiva)	2II	Que eles se diferenciaram...	
118	Professora	2II	Que eles se diferenciaram...	
119	Alunos (fala coletiva)	2II	Tem um mesmo ancestral.	
120	Professora	2II	mas que eles têm um ancestral recente e portanto eles são grupos...	
121	Alunos (fala coletiva)	2II	São grupos...	Risos
122	Professora	2II	irmãos. Então a gente vai fazer AF [coloca na lousa os dois grupos próximos no cladograma], grupo irmão. Tudo bem? Então apareceu cinco vezes né? Outro grupo que apareceu aqui...	
123	Aluno	2II	C.	
124	Professora	2II	foi esse, BC. Então vamos ver quantas vezes outras características confirmam este grupo que apareceu aqui.	
125	Aluno	2II	Cinco vezes!	
126	Aluna	2II	Seis!	
127	Professora	2II	Uma, duas, três, quatro, cinco, seis vezes. Opa, então parece que B é grupo irmão de C, né? Então vamos ter que fazer a mesma coisa...B é grupo irmão de C. É que essas informações estão nos dizendo, por enquanto...	
128	Aluno	2II	E "E" é grupo irmão de BC, né? Porque ele aparece junto com eles a não ser uma vez...	
129	Professora	2II	Outro grupo aqui que apareceu...o BCE, né? Então, parece que o E tá mais próximo desse grupo BC do que desse...Vamos ver se isso, se BC aparece outras vezes.	
130	Aluno	2II	Cinco vezes.	
131	Professora	2II	Uma, duas, três, quatro, cinco. Então, aí, vamos ver uma coisa... Vamos testar o grupo...	
132	Aluno	2II	ABCEF?	
133	Professora	2II	Não. AFE pra ver se vai estar mais próximo desse ou desse, tá? AFE, uma, duas, três, quatro. Então o E...	
134	Aluno	2II	tá mais próximo do BC do que do ...	
135	Professora	2II	...tá mais próximo do BC. Então, o que eu vou fazer?	[escreve na lousa]
136	Aluno	2II	Tá certo...	
137	Aluno	2II	It's magic!!	
138	Professora	2II	E tá aqui, tá? O E é grupo é grupo irmão de quem?	
139	Alunos (fala coletiva)	2II	BC!	
140	Professora	2II	De BC! Não dá pra saber se ele é mais próximo de B ou de C. Isso não dá! Porque a gente poderia ter invertido isso aqui e dava na mesma, tá?	
141	Aluno	2II	Mas também dá pra saber que E tem um parente bem próximo, tem um ancestral bem próximo de AF, né?	
142	Professora	2II	Então, a gente vai ver o outro grupo formado. Esse aqui, caiu fora! Vamos ver o ABCEF. Esse grupo aqui. Uma, duas, três, quatro. Então, o que	
143	Aluno	2II	Que eles são...	
144	Aluno	2II	Que AB...	
145	Professora	2II	Que ABCEF têm um ancestral em comum, né? Pra ter um ancestral em comum o que eu preciso fazer aqui? Juntá-los...	
146	Alunos (fala coletiva)	2II	Meu Deus...	
147	Professora	2II	Então, onde que tá o ancestral comum de AFEBC? Aqui ó!	[silêncio na sala]
148	Professora	2II	Então aqui eu tenho um ancestral...	
149	Aluno	2II	Tem que colocar um ancestral sozinho pra D, professora?	
150	Professora	2II	...de ABCEF.	
151	Aluno	2II	Não teria que puxar um também pro D?	
152	Professora	2II	Calma! Agora vamos pro D?	

153	Aluno	2II	Tá certo!	
154	Professora	2II	Que grupo falta?	
155	Aluno	2II	O D?...	
156	Aluno	2II	Não...	
157	Aluno	2II	ABCDEF...	
158	Professora	2II	Incluir o D aí! Então o D ele é grupo irmão de quem?	
159	Alunos (fala coletiva)	2II	De AF! De BC!	
160	Professora	2II	De todos! Não de todos, individualmente. Ele é grupo irmão desse grupão que é formado por todos.	
161	Aluno	2II	Ele é Jesus, né?!	[risos]
162	Professora	2II	Então, o que eu tenho que fazer? Pra ficar bonitinho eu posso jogar o D pra esse lado, mas eu posso trabalhar com ele aqui. Não tem nenhum problema, é só puxar...	
163	Alunos (fala coletiva)	2II	Meu Deus...	
164	Aluna	2II	Ahhhh não, ficou feio....	
165	Alunos (fala coletiva)	2II	Não...	
166	Professora	2II	Dá na mesma! É feio?! do que isso aqui! [coloca o ramo onde os alunos queriam]. Dá absolutamente na mesma. Porque o ancestral, tá aqui. Isso eu vou apagar. Então aqui o que que eu tenho? O ancestral ABCDEF. Eu tenho aqui um ancestral que deu origem a tudo isso.	
167	Aluno	2II	Tá certo!	
168	Professora	2II	E aí o que que aconteceu? Esse ancestral deu...vamos agora reconstituir a história evolutiva desse grupo. Existia um ancestral...como que ele era?	
169	Alunos (fala coletiva)	2II	Com todas essas características...Sem dois olhos, dedos....não sei...	
170	Professora	2II	Alguma coisa eu sei dele. Seu eu coloquei ele aqui é porque alguma coisa...	
171	Alunos (fala coletiva)	2II	Ele tem corpo batata, olhos...	
172	Professora	2II	Isso, exatamente! Ele tem corpo batata...	
173	Alunos (fala coletiva)	2II	e olhos!	[os alunos falam ao mesmo tempo muitas características - inaudível]
174	Professora	2II	Corpo batata, olho...	
175	Aluno	2II	Mas e a boca?	
176	Professora	2II	Pronto coloquei! Corpo batata, olho e boca.	
177	Aluna	2II	A boca não tinha que tá lá?	[sugerindo a tabela da matriz]
178	Professora	2II	Devia tá lá...	
179	Aluna	2II	Tanto faz...	
180	Professora	2II	Fala.	
181	Aluno	2II	Professora é impressão minha ou a gente conseguiu especificar todas as espécies, menos o D?	
182	Professora	2II	Não, a gente especificou o D!	
183	Aluno	2II	Não, mas tipo, ele apareceu sozinho, isso que eu tô falando. Tipo o E ele aparece uma vez sozinho, o A ele aparece uma vez sozinho...o F, ele aparece uma vez sozinho...	
184	Professora	2II	Então, isso me deu a informação de que o D é o grupo...	
185	Aluno	2II	...é o mais antigo!	
186	Professora	2II	...que se formou, que se separou desse restante...	
187	Aluno	2II	primeiro!	
188	Professora	2II	:...primeiro, tá? Então, ó, eu posso dizer algo sobre esse ancestral aqui. Eu posso dizer que ele tem corpo batata, que ele tem olho e que ele tem boca! Muito bem! Esse ancestral...	
189	Aluno	2II	que tem perna...	
190	Professora	2II	...que tem perna, exatamente! Tem braço! Bom...esse grupo então foi sofrendo anagênese, tá foi sofrendo anagênese, foi sofrendo transformações e chegou num momento que teve uma cladogênese, formaram duas espécies, dois grupos. e aí aconteceu o que com esse ancestral? a anagênese tava acontecendo, uma coisa a gente pode dizer que apareceu aqui, que esse não tinha. O que?	
191	Alunos (fala coletiva)	2II	Surgiu...dois "olho"...	

192	Professora	2II	Não!	
193	Alunos (fala coletiva)	2II	Corpo com bolinhas...	
194	Professora	2II	Não!	
195	Alunos (fala coletiva)	2II	Olho e corpo.	
196	Professora	2II	Não!	
197	Alunos (fala coletiva)	2II	Manchas e bolinhas...	
198	Professora	2II	Não!	
199	Alunos (fala coletiva)	2II	Orelha!	
200	Professora	2II	Não!	
201	Alunos (fala coletiva)	2II	Dedos!	
202	Professora	2II	Não!	
203	Professora	2II	Orelha! Esse aqui não tinha orelha. Esse aqui já tem orelha. Porque que esse já tem?	
204	Alunos (fala coletiva)	2II	/.../	Os alunos não chegam a um consenso. Muitos falam ao mesmo tempo. Essa interação professora-alunos foi divertida para muitos dos alunos que participavam do momento. O desafio era acertar o que a professora queria...
205	Professora	2II	Porque todos os grupos a que ele deu origem...então todos os grupos que ele deu origem tem orelha. Então é mais fácil pensar...[classe dispersou e a professora chamou-os à atenção na aula de novo]...Então olha só, ele vai sofrendo transformações, teve uma separação, uma formação de duas espécies. Esse aqui continua sofrendo transformações, então aí eu falo assim bom, como era esse ancestral aqui, o que apareceu nesse momento histórico de característica?	
206	Aluno	2II	Orelha!	
207	Professora	2II	Orelha. Como que eu sei? Todos os outros grupos que apareceram depois desse ancestral tem orelha. Então, o que que a gente...é uma hipótese. É mais fácil a orelha ter aparecido uma vez e ter sido selecionada do que por mutação aleatoriamente orelha ter aparecido aqui, aqui, aqui, aqui, aqui, aqui e aqui! Então, uma vez só e aí se manteve do que pensar que aleatoriamente apareceram várias vezes.	
208	Aluno	2II	Então a gente tem que falar que isso não é certeza, só que é o mais provável...	
209	Professora	2II	Isso, exatamente! ele tá me dizendo que o mais provável é que foi assim.	
210	Aluno	2II	Tá certo!	
211	Professora	2II	Quando que a gente vai ter uma certeza? Quando a gente souber em que época ele existiu, e encontrar um fóssil, por exemplo. O fóssil vem confirmar essa nossa hipótese.	
212	Aluno	2II	E se for uma parte do corpo que for de cartilagem? Não vai tá no fóssil, né?	
213	Professora	2II	As vezes a gente tem registro.	
214	Aluno	2II	Tem??	
215	Aluno	2II	Do mesmo jeito que ele ganha, tipo, que essas espécies ganharam orelha, elas ganharam dedo e a D, não?	
216	Professora	2II	É, porque D já tá fora dessa história, né? A história desse aqui agora é diferente da história de D. Então, orelha e dedo apareceu aqui, mas não apareceu aqui.	
217	Aluna	2II	Nossa senhora...	A aluna levanta os braços, balança a cabeça. Está visivelmente impressionada com o que está acontecendo. Muito interessante!
218	Professora	2II	Então orelha e dedo. Tudo bem? Isso que eu estou fazendo em laranja era o que a questão b pedia. Plotar as características de cada ramo. Então eu estou dizendo o que que esse ramo tem que o anterior não tem, tá? Tô plotando as características. Bom, aqui é o ancestral de quem?	
219	Alunos (fala coletiva)	2II	BCE.	
220	Professora	2II	O que que ele tem que esse ramo aqui não tem?	
221	Alunos (fala coletiva)	2II	Rabo!	
222	Aluno	2II	E dedo...	
223	Professora	2II	Rabo, mas dedo esse aqui tem! É só rabo? E esse aqui?	

224	Alunos (fala coletiva)	2II	Pintas/ manchas!	
225	Aluno	2II	E no C, o ancestral separado de C tem listra.	
226	Professora	2II	Aqui eu um outro ancestral, de um ancestral de BC. Ele tem...três dedos!	
227	Aluno	2II	Professora como só o C tem listras então é mais fácil, é mais provável que ele tenha sofrido mutação?	
228	Professora	2II	Todos sofreram! Todas essas características aqui...	
229	Aluno	2II	Tipo, mais recentemente!	
230	Professora	2II	Isso, essa mutação que deu origem às listras ela aconteceu recentemente. Bom, agora o que que é característica específica de cada um desses ramos? Do C?	
231	Alunos (fala coletiva)	2II	Listras.	
232	Professora	2II	Listras. Do B?	
233	Alunos (fala coletiva)	2II	Dois olhos.	Os alunos falam todas as características específicas que encontram, a professora escreve e apoia a escolha.
234	Professora	2II	Pessoal, e se por acaso o monstinho D, por acaso, tivesse listras?	
235	Aluno	2II	Aí ele seria mais próximo do BC?	
236	Professora	2II	Se por acaso ele teria listras...	
237	Aluno	2II	Ou a mutação aconteceu aleatoriamente nos dois ou eles são irmãos.	
238	Professora	2II	Isso! Então, assim...ou eu tô dizendo que CD são, é um grupo irmão, ou será que se eu encontrasse um monstinho que tivesse todas as características de D, mais as listras isso ia fazer eu alterar todo o meu cladograma?	
239	Alunos (fala coletiva)	2II	Sim!	
240	Alunos (fala coletiva)	2II	Não!	
241	Professora	2II	Então vamos contar se eu dissesse que encontrasse um monstinho com listras eu formaria um grupo CD, certo?	
242	Alunos (fala coletiva)	2II	Certo!	
243	Professora	2II	Quantas vezes aparece o CD?	
244	Alunos (fala coletiva)	2II	Três...	
245	Professora	2II	Olha só eu tenho um grupo ABCEF, que exclui o D, que aparece quatro vezes. E eu tenho um grupo CD que aparece três vezes. Que grupo eu mantenho? Se existe esse, não existe esse!	
246	Alunos (fala coletiva)	2II	O ABCEF.	
247	Professora	2II	Eu mantenho o que tem mais característica em comum. Eu teria que buscar mais coisas em comum.	
248	Aluno	2II	Ele teria que ter mais característica pra gente ter como mudar isso...	
249	Professora	2II	Eu teria que buscar outras coisas pra ver se esse grupo aqui, se ele é válido ou não. Então o que que eu ia dizer? Mas eu tenho que falar sobre as listra do D, eu não posso simplesmente ignorar.	
250	Aluno	2II	Você diria que o ancestral de D e C seria semelhante?	
251	Professora	2II	Não!	
252	Aluno	2II	Não?!	O aluno ficou bastante espantado!
253	Professora	2II	Porque se eu dissesse isso, eu tenho que tirar o C daqui e...	
254	Aluno	2II	...realocar pro outro lado.	
255	Professora	2II	...e colocar em outro lugar. Só que o resto da matriz está me dizendo que C é mais próximo desses daqui, não é mais próximo de D!	
256	Aluno	2II	Mutação aleatória?	
257	Professora	2II	Mutação aleatória! Aí neste caso, eu vou dizer: é mais provável que tenha aparecido listras em dois momentos distintos, do que ignorar todas as outras informações que essa matriz está me dando e colocar C junto com B! Então aqui a gente trabalha tudo com possibilidades.	
258	Aluno	2II	Professora, a D é uma possibilidade só...	
259	Professora	2II	A D?	
260	Aluno	2II	Foi só um exemplo que você deu, né?	

261	Professora	2II	Foi, ela não perdeu nada. Isso aqui...assim.	
262	Aluno	2II	Pode dar um exemplo absurdo?	
263	Professora	2II	Posso responder ou não!	
264	Aluno	2II	Faz de conta que o D ele era do grupo BC, só que era individual. E por alguma mutação ele mudou totalmente...	
265	Professora	2II	Não...	
266	Aluno	2II	Não pode acontecer isso?	
267	Professora	2II	Historicamente não pode... o D, se ele apareceu aqui, ele não apareceu 500 milhões de anos atrás.	
268	Aluno	2II	Ah, entendi!	
269	Professora	2II	Entendeu! Ou ele tá aqui, ou ele tá aqui. Você vai ter que escolher. E aí você vai trabalhar com hipóteses.	Os alunos discutem entre si sobre algumas hipóteses de modificação e realocação dos organismos – impossível transcrever as falas que manifestam. É um interessante momento de participação coletiva. Muito bacana!
270	Professora	2II	Aí eu desfaço a minha hipótese. Se eu tiver informações que me mostrem que o D não está aqui, eu vou falar: olha, meu encontrei novos dados e a minha hipótese anterior não serve mais pra explicar mais história evolutiva desse grupo. É o método científico! Abandona essa hipótese e construo outra.	
271	Aluno	2II	Professora, se por acaso, tipo, ele começar a ter características, aderir características, tipo, dos outros grupos? E no futuro vou falar para analisar isso de novo você diria que o grupo AFEBBC começou a se juntar com o D?	
272	Professora	2II	Essa de se juntar não tem jeito. Se eu tiver outras informações no futuro e nunca tive acesso a essas, num futuro eu vou construir um cladograma que é diferente desse.	
273	Aluno	2II	Você vai ignorar essa etapa...	
274	Professora	2II	Eu não vou saber dessa etapa. Como se eu não soubesse disso. Então a gente constrói a história, a gente reconstrói a história a partir das informações que a gente tem.	
275	Aluno	2II	Entendi!	
276	Professora	2II	É assim que dá pra trabalhar né? Tudo bem?	
277	Aluno	2II	Entendi!	Término da aula em cima do sinal! Novamente aqui, percebo, os alunos, em sua grande maioria, participam da aula com perguntas, denotando interesse pelo assunto, mas ao analisar o vídeo, no geral, parece-me que os alunos estão cumprindo obrigações do trabalho de estudante. Tive a sensação de que perderam o “entusiasmo” pela aula. Suas expressões e feições atestavam esse fato...

Dia: 28/05/2013 (terça-feira)

SD 7: Construção de uma Árvore Filogenética

Aula expositiva - Atividade dos “Calminacules”

Turma: 2I

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
1	Professora	2I	Pessoal, acabou a conversa!	A professora inicia a chamada da turma; já há na classe o projetor ligado no slide da especiação das borboletas. A expressão facial da professora está muito séria.
2	Professora	2I	Pessoal, então olha só! A gente vai hoje...Eu vou ensinar vocês a construir uma árvore...	Interrompida pelo Aluno A (JP)
3	Aluno A	2I	Genealógica!!	
4	Professora	2I	Não é genealógica. Isso aqui é uma árvore genealógica	[apontando para um modelo na lousa]
5	Professora	2I	Isso aqui diz respeito então a indivíduos da mesma espécie e que portanto não é o que a gente	[interrompida, novamente, pelo Aluno A (JP)]

			vai trabalhar. Nós vamos trabalhar com árvores. Mas, com árvores que mostra a relação entre espécies diferentes, certo? Entre espécies diferentes. Então, são árvores que vão mostrar parentesco entre elas. São árvores que vão mostrar...	
6	Aluno A	2I	Parentesco em relação...	
7	Professora	2I	Parentesco com relação ao ancestral. Parentesco que a gente tá dizendo é o ancestral comum.	
8	Aluno	2I	Quer dizer, animal mesmo das palmeiras?	
9	Professora	2I	Todos! A ideia é assim, saber construir uma árvore que relacione as espécies, independente de qual, tá? Por que a gente vai usar esse tipo de...a gente não tá substituindo a classificação lineana. A classificação de Lineu: espécie, gênero, família, ordem, classe, filo, reino. Ela é válida e a gente vai continuar usando. A questão é que agora a gente vai inserir nessa organização, a ideia de relação evolutiva entre as espécies. Para então a gente poder testar e num tribunal, como a gente discutiu ontem saber quem tem razão, tá? Que é o que a gente falou assim: Ah, um classifica de um jeito o outro classifica de outro e a gente vai ficar discutindo critérios... O meu critério é reunir as folhas, o meu é melhor porque uso os frutos e aí vira um embate e não tem como testar. Bom, só um parênteses. Isso aqui [dirige-se para o slide das borboletas], a gente tá mostrando um "ramozinho" dessa árvore filogenética. Mostrando que ao longo do tempo, as espécies sofrem alterações...	
10	Aluno A	2I	Cladogênese!	
11	Professora	2I	Mas tudo bem, é evolução, não é? [explicando-se a um aluno no canto da sala, cuja explanação não conseguimos obter]. Evolução não é mudança? Não é transformação. Então... mudou a cor da espécie, opa, então a gente tem evolução! Então, a gente dois tipos de processos evolutivos. A anagênese, que é quando uma população, daí aparece uma mutação, isso vai gerar uma mudança no indivíduo, aquele indivíduo vai ser selecionado - seleção natural ou seleção sexual - e vai ter então, transformações ao longo do tempo. Então, isso que a gente tá vendo aqui nesse ramo [apontando para o ramo no slide], é uma anagênese. Então, ela foi sofrendo alterações, né, graduais, até que no tempo atual o que a gente tem é esse, uma população que tem esse aspecto. Num momento passado, num momento passado, teve uma divisão nessa população.	
12	Aluno A	2I	Cladogênese!	O aluno A insiste na participação! É, de longe, o aluno mais participativo.
13	Professora	2I	Que é a cladogênese! E cada parte dessa população teve a sua anagênese! Ou seja, teve a sua história evolutiva. E aí o que aconteceu? Essa população aqui [apontando para a ancestral no slide], deu origem a duas populações distintas de espécies diferentes...	
14	Aluno	2I	Toda cladogênese tem anagênese?	Que pergunta interessante! A professora também gostou da pergunta. Percebe-se pela seu sorriso...
15	Professora	2I	A cladogênese...depois da cladogênese, vem a anagênese. Toda tem.	
16	Aluno	2I	Tá!	
17	Professora	2I	Anagênese tá sempre acontecendo. A cladogênese são eventos que fazem com que tenha diversificação. Que tenha divergência.	
18	Aluno A	2I	Mas professora, toda que tem um ancestral em comum aí são da mesma [inaudível] ou espécie?	
19	Professora	2I	Então, não dá pra saber o que que eles têm em comum. Se eles são do mesmo gênero, se eles são da mesma família, mas dá pra, de acordo com esse ramo, eles têm um ancestral em comum. Que é esse aqui!	[sinalizando no slide]
20	Aluno	2I	A anagênese é todo esse processo ou é só a partir da clado?	
21	Professora	2I	É que tava acontecendo anagênese aqui também, pra baixo. E a gente não tem acesso aqui desse ramo. Então, anagênese é todo esse processo de mudanças sem aumentar o número de populações. Se eu pegar um número de espécies, então aqui eu tinha uma espécie no passado. No presente eu tenho uma espécie. Isso aqui é a anagênese. Só que essa espécie que a gente tem aqui, não é mais a mesma que existiu tempos atrás, tá?! A cladogênese é o evento, o momento em que essa população se divide, se separa. E aí agora eu aumentei o número de	A grande maior parte dos alunos está muito atenta ao que a professora fala, como se pressentindo o valor ou mesmo a importância do tema. A expressão facial mantém o tom sério do assunto. Os alunos parecem bem interessados ao que ouvem e o que ouvem é novidade em seus estudos

			espécies. No presente eu tenho duas espécies, por conta de um momento, de um evento de cladogênese. Ok?	
22	Professora	2I	Pode ser por alopatria, pode ser por simpatria, pode ser qualquer uma que...	
23	Aluno	2I	Mas é, mesmo a divisão por cor difere de espécie?	
24	Professora	2I	Não sabemos? O que a gente sabe é que teve evolução! Aí uma coisa importante! O que a gente tem aqui no topo é o atual. Não dá pra dizer se isso se eles têm, se eles pertencem à mesma espécie, se pertencem ao mesmo gênero, se pertencem a mesma família, isso o pesquisador vai dizer depois, analisando tudo. O que a gente é que tem duas que são diferentes. Se são da mesma espécie, o que a gente vai precisar fazer pra saber?	
25	Aluno A	2I	Cruzar e gerar descendente fértil.	Esse aluno responde mais que depressa, como sempre!
26	Professora	2I	Assim, não dá pra dizer! [apontando para o slide]. Só olhando pra elas. Só se tivesse né, espécie 1 e espécie 2. Se eu tivesse te falando que eram espécies diferentes. Tudo bem? então isso aqui é só revisão de ontem. Então, por exemplo, o cladograma aqui pra... Hã, Aluno A (JP)?	O Aluno A balança insistentemente as mãos...
27	Aluno A	2I	O que é um cladograma?	
28	Professora	2I	Então, cladograma é essa árvore filogenética. Também recebe o nome de cladograma. Então, cladograma é um esquema que mostra as várias cladogêneses, tá?! Então, um cladograma nunca vai ser uma reta só... Eles são ramos. Então, o cladograma tem esse aspecto de árvore, tá? E o cladograma a gente sempre tem que ler assim, do éeee, o que tá aqui no topo, às vezes o cladograma tá deitado, o que no topo dos ramos ou no final de cada ramo, vai né, é melhor, no final, porque às vezes o cladograma está deitado... Então no final dos ramos são o que a gente tem atualmente, no tempo presente. E o que tá na base, é o passado, tá? Esse cladograma aqui incorporou as informações da classificação lineana. Então o que que a gente tem aqui, ó! Nesse ramo, Panthera pardus, que é a onça pintada, a gente tem, Mephitis mephitis, que o esquilo, do lado	
29	Alunos (fala coletiva)	2I	Uma tartaruga com cauda.	Muitos risos pela sala...
30	Professora	2I	É uma lontra, do lado é uma lontra! Aqui a gente tem o cão doméstico e aqui a gente tem o lobo, tá?! O que que esse cladograma tá mostrando pra gente? Que o cão doméstico, aí vamos olhar no tempo, todos existem atualmente?	Rindo também
31	Aluno A	2I	Sim!!	
32	Professora	2I	Sim! Todos estão aqui no topo. Quem é mais próximo? Um do outro?	
33	Alunos (fala coletiva)	2I	O cão e o lobo!	
34	Professora	2I	Como é que vocês sabem?	
35	Aluno A	2I	Porque eles /.../	[aqui ficou confuso demais a audição das respostas; todos falaram ao mesmo tempo]
36	Aluna	2I	Os cães eles têm um gênero que...	
37	Professora	2I	Lembra que gênero é um nome que o cientista dá!	
38	Aluno A	2I	O ancestral mais próximo em comum.	
39	Aluna	2I	E a família eles vem depois.	
40	Professora	2I	Olha esse aqui vocês têm razão quando vocês dizem que o lobo é mais próximo, é mais semelhante, o cão doméstico do que com o esquilo e com a lontra. Mas aí vou trazer um problema pra vocês. Como é que vocês...	[interrompida pela participação de alguns alunos] Nesse ponto da aula os alunos (em sua maioria) estão bem focados na fala da professora. Eles (alunos) a todo momento tentam participar com perguntas.
41	Professora	2I	Por que vocês estão dizendo isso se os dois compartilham em comum?	
42	Aluna	2I	Porque eles têm um ancestral em comum mais novo...	
43	Professora	2I	É mais recente! O evento de cladogênese que aconteceu aqui foi mais recente do que esse [apontando para os pontos de cladogênese no slide]. Então o acontece? Vai ter menos tempo de anagênese cada um, um desses ramos do que aqui. Então aqui ele tem uma história evolutiva maior, mais longa de evolução independente. Consequentemente eles vão ser mais diferentes. Tudo bem? Bom, e depois? Imaginem que vocês têm assim, só os nomes das espécies. Canis familiaris e Canis lupus, ótimo o nome da espécie deu pra gente o indicativo	

			que pertencem ao mesmo gênero. Ótimo! Aí você coloca junto! Aó você coloca aqui o Mephius e o Lucca, não são do mesmo gênero. Tá, e Panthera também não!	
44	Aluno	2I	Panthera é felino né?	
45	Professora	2I	Panthera é a onça! Onça é felino. agora como que vocês colocariam... Como dizer se esses são mais parecidos, por exemplo, se a gente colocasse a lontra num ramo aqui ou lontra tá , ou esse aqui tá mais próximo desse aqui...como é que a gente sabe?	
46	Aluno	2I	Vai olhando os ancestrais...	
47	Professora	2I	Como é que a gente chegou nesse padrão? Pelas características!	
48	Aluna	2I	Pelas características!!	
49	Professora	2I	Então, comparando todas as características possíveis! Então, quanto mais características a gente colocar pra comparar melhor.	
50	Aluno A	2I	Esqueleto!	
51	Professora	2I	Todas! Esqueleto, DNA, comportamento, alimentação, cor, tudo, tudo quanto é tipo de informação. A gente vai juntando e o que se percebe? Que esquilo e lontra são mais parecidos entre si e portanto são mais aparentados do que qualquer um desses com o cão! Certo?	
52	Aluno A	2I	É aquela história de que eles têm que ser mais parecidos entre si do que com outros?	
53	Professora	2I	Então, entre si do que com outros! Desse com o lobo e assim vai...	
54	Aluno A	2I	A gente vai fazer com as palmeiras, né?	Quase morri de alegria aqui! Esse aluno em especial é muito astuto! Ele percebeu que tudo que a professora estava falando teria a ver com as próximas atividades das palmeiras...
55	Professora	2I	Agora a Panthera...É o que vocês vão fazer com as palmeiras...	[a professora sorriu e continuou a apresentação da aula]
56	Professora		E a onça?	
57	Aluno (fala coletiva)	2I	A onça tá atrás...	
58	Aluno A	2I	O ancestral é ali ó...	
59	Professora	2I	O ancestral que junto todos eles, tá aqui, bem na base desse cladograma.	
60	Aluno A	2I	Então eles são mais distintos porque não tem cladogêneses...	
61	Professora	2I	Tá mais separado...exatamente! São mais distintos entre si, a onça é mais diferente dos demais, porque o ancestral aqui quando teve esse evento de cladogênese gerou um grupo que teve uma anagênese independente desse ramo aqui muito longe.	Os alunos se interessam pelo assunto. Perguntas de todos os lados. A professora não consegue responde-las plenamente rsrs. Ótimo! Sempre considere isso como indicativo de interesse!!
62	Aluno	2I	Então eu queria saber se há uma relação entre eles ou uma característica deles que a gente tem que ir mais no passado ainda pra ver se eles têm algum ancestral?	
63	Professora	2I	Isso mesmo!	
64	Aluno	2I	Se o lobo tem algum ancestral rato ir mais...	
65	Professora	2I	Tem que ir buscando isso, exatamente. Aqui ele não apareceu!	
66	Aluno	2I	Tipo um ancestral é um carnívoro lá, como a pantera	
67	Professora	2I	A diferença, mas a diferença é que não é vivo...então é assim, tem uma separação mas é isso mesmo! Um carnívoro, como que era esse ancestral? Não sei! Sei que ele era carnívoro. Por que eu sei que ele era carnívoro?	
68	Aluno	2I	Porque todos os outros são e esse relacionamento só pode ser quando são carnívoros.	
69	Professora	2I	Exatamente! Então qual que era o raciocínio pra a gente com tantos detalhes? Tem mais chance...Então olha só pessoal!	
70	Aluno	2I	Mas o esquilo não é carnívoro? É?	
71	Professora	2I	Ele come inseto, então é...Mas vamos pensar assim... Guilherme (!!) Eu perguntei assim: como era esse ancestral comum? Não sei de todos eles! Não sei como ele era, eu sei que ele era carnívoro. Por que eu sei que ele era carnívoro? Aí o Guilherme disse que todos eles são! Bom, e daí? Aí qual que é o raciocínio? É mais provável, e isso é uma reconstrução histórica, é mais provável que a característica "ser carnívoro" tenha aparecido uma vez e se manteve nos seus descendentes do que ter aparecido, por exemplo, a gente imaginar que o ancestral não era carnívoro e aí cada ramo, independente, virou carnívoro! Tá?! Então é mais fácil pensar: Bom, o ancestral já era e tudo que originou dele continuou sendo, tá? Isso é muito	

			importante pra gente começar a montar as árvores! Fala!	
72	Aluna	2I	Vamos supor que tenha uma família das aves, não da família dos répteis, e aí 10 espécies da família que são muito parecidos com os répteis e a única diferença é que não são carnívoros...Isso daí mudaria, tipo, colocaria o carnívoro mais pra trás ainda ou eles colocariam dois carnívoros?	
73	Professora	2I	Excelente pergunta! Excelente pergunta! Não sei se todos entenderam! A Aluna (turno 72) perguntou o seguinte: Bom, a gente uma outra classe - dos répteis - anfíbios vai, vou colocar anfíbio...que não é carnívora. Não tá nessa ordem, tá numa classe distinta. Mas eles são carnívoros. A gente viu que eles têm essa característica de ser carnívoro. Isso vai nos obrigar a colocar todos esses anfíbios aqui nesse ramo ou a gente vai falar que essa característica "carnívoro" apareceu aqui e no outro ramo também?	
74	Aluna	2I	Ou por o carnívoro mais pra baixo...	
75	Professora	2I	Ou por o carnívoro mais pra baixo? Vai depender de todas as outras características! Então a gente vai colocando tudo! Se só carnívoro é que une os dois...a gente vai dizer: Não, apareceu aqui independente daqui então carnívoro continua nesse lugar. Agora se além de carnívoro tem outras coisas que une os dois, bom então a gente vai dizer que pertence, que tem o mesmo ancestral! É o que a gente vai começar a fazer agora!	Os alunos continuam com as perguntas, mas como falam ao mesmo tempo, não é possível separar as dúvidas...
76	Professora	2I	Pessoal, então olha só, um cladograma hipotético! A gente vai trabalhar muito com isso em sala. Então só pra retomar as características. Toda vez que a gente encontrar então uma árvore filogenética assim ou um cladograma, o tempo é assim [apontando para o slide]. Então, aqui a gente tá no presente, tá?! Cada nó representa diversificação por cladogênese e o ancestral comum dos ramos acima, ou seja, aqui nesse ramo dividiu. Aqui nessa pontinha eu tenho o ancestral em comum desse ramo e desse ramo. Sim? No próximo ponto, esse ramo aqui, teve um outro evento de cladogênese, então agora eu tenho um ancestral em comum aqui, que é desse ramo e desse outro e assim sucessivamente. Nós costumamos dizer que o D e o E, são duplo irmãos. Eles são muito próximos.	
77	Aluna A	2I	Tem pouco tempo de anagênese!	
78	Professora	2I	Tem pouco tempo de anagênese independente.	
79	Aluna	2I	A gente pode falar que o D e o A têm ancestral em comum, desde que seja bemmmm pra baixo.	
80	Professora	2I	Isso, eles têm ancestral em comum, tá?!	Os alunos comentam entre si sobre os parentescos dos indivíduos atuais do cladograma hipotético. Bastante interessados
81	Professora	2I	Agora, C não é irmão de B.	
82	Aluno	2I	Porque a anagênese é muito longa e eles...	[interrompido pela aluna H]
83	Aluna	2I	Não porque o B é tipo irmão do E, não do...	
84	Professora	2I	O B é irmão do grupo C, D e E! Porque ele tem um ancestral em comum, ele não tem um ancestral em comum com C. Ele tem um ancestral em comum com C, D e E.	
85	Aluna	2I	E o A é grupo irmão de todos?	
86	Professora	2I	Ele não é grupo irmão de todos independentemente. Ele é grupo irmão de um outro grupão, do grupo B, C D e E.	Momento muito interessante! Um dos alunos exclama: Meu Deus!! A turma parece bem concentrada na explicação da professora e de vários pontos da sala ouço comentários sobre o que a professora fala. A expressão facial dos alunos é francamente de inquietação e interesse. Como se eles fizessem perguntas mentais e eles próprios respondessem...
87	Professora	2I	Ele vai ser mais diferente. A gente usa o seguinte. A gente chama esse grupo aqui [ramo A] de grupo externo. Ele é o que tá mais distante, ele é o que viveu uma anagênese independente maior. E esse ramo aqui [ainda o ramo A], muitas vezes, inclusive nas questões de vestibulares eles sempre fazem essa pegadinha...	
88	Aluno A	2I	Qual?	
89	Professora	2I	É comum a gente achar que esse aqui é menos evoluído.	
90	Aluno A	2I	Não!!	

91	Professora	2I	Todos são evoluídos!!	Impossível transcrever o volume de falas dos alunos que estão participando nesse momento da aula. Os alunos parecem muito interessados na discussão.
92	Professora	2I	Todos são evoluídos porque todos estão presentes, todos viveram, passaram por sua evolução. Todos evoluíram! A questão é que esse aqui, esse A, ele sofreu processo, ele sofre processo de anagênese num, tá sofrendo anagênese independente, há muito tempo.	
93	Aluno	2I	Mas professora tem como dizer se ele tá indo pro um caminho que vai levar pra uma outra evolução, tipo...aparecer outra espécie e continuar se separando?	
94	Professora	2I	Pode. Sim, pode...Separando cada vez mais, diferentes espécies.	A professora continua por alguns minutos respondendo às perguntas dos alunos. A maioria deles está bem interessada ainda!
95	Aluno	2I	/.../	
96	Professora	2I	Poderia acontecer de sair outros ramos. Poderia ser que o E, saísse daqui. Do B sair um outra linha? [para um aluno]Poderia, poderia. Essa é uma hipótese. Poderia! Tudo bem? Aí aqui, olha! Só pra dar um exemplo. Isso aqui é um cladograma móvel. Então tudo aqui roda. Tudo bem? Então, vamos ver. Aqui tem um ancestral em comum de todos esses grupos. Eu posso pegar esse aqui e virar. Ancestral em comum continua no mesmo lugar. Eu posso pegar isso aqui, ó, e rodar assim... Mas a relação entre esses grupos, não se altera. Por mais que eu rode, de todas as formas possíveis, o ancestral em comum está no mesmo lugar. Então, não tem diferença se a tartaruga marinha ficou pra direita ou se eu pegar tudo isso aqui e rodar e ela vai lá pro centro do cladograma.	
97	Aluno	2I	E o gorila ir lá pro outro lado?	
98	Professora	2I	E o crocodilo ir lá pro outro lado... Não faz a menor diferença. O que importa e onde que tá o ancestral em comum.	Mais uma participação em massa!!
99	Aluno	2I	Eu não entendi direito então... Volta um instantinho.	A professora retorna ao slide do cladograma hipotético.
100	Aluno	2I	O D é menos evoluído que o A?	
101	Alunos (fala coletiva)	2I	Nãaaaoooo!!	Os alunos nem esperaram a resposta da professora!
102	Professora	2I	Não! Todos são evoluídos! Por que? Assim, o tempo de evoluçãoé o mesmo. esse aqui tá mostrando que de um passado X, num tempo X, até hoje! Então todos têm um tempo evolutivo, todos estão, se adaptaram, foram selecionados ao seu ambiente, estão adaptados ao ambiente. Então não tem mais ou menos evoluído.	
103	Aluno	2I	Mas aqui no caderno eu marquei...	[A professora vai até a carteira do aluno para verificar]
104	Aluno	2I	Esse aqui parou aqui, esse aqui foi até aqui, então esse é mais evoluído que esse...	
105	Professora	2I	Não! Eles fizeram esquemas que são exatamente como esse cladograma aqui. É quase igual a esse...O que eu quero dizer, eles um esquema em que um ramo é mais curto. Parou aqui. Isso acontece aqui nesse cladograma. Esse é mais curto. Quem é esse aqui?	
106	Aluna	2I	Morreu.	Muitos risos pela sala.
107	Aluno	2I	Um dinossauro.	
108	Professora	2I	É um dinossauro. Está extinto. ele não tem história evolutiva até o tempo presente. Esse aqui também não está! Está extinto. Só que esse aqui foi extinto mais recentemente do que esse.	
109	Aluno	2I	Ah, então não quer dizer que ele é mais evoluído ou não...	
110	Professora	2I	Não! Significa que está extinto, a história desse grupo na Terra acabou mais cedo. Tá? Então toda vez que você encontrar num cladograma um ramo mais curto é que está extinto. Tá? Muito bem! Então qual é a atividade? Como que a gente monta um cladograma? Considerando as características. Que tipo de característica?	
111	Aluno	2I	Qualquer uma!	
112	Aluno	2I	Não, temm que ver o ancestral...	
113	Aluna	2I	A maioria que eles tiverem...	
114	Aluno A	2I	A maior quantidade!	
115	Professora	2I	Ok, então vamos. Peraf...Aqui...eu já ouvi a resposta! Perguntei que vai ter que considerar o que já tinha aparecido e quanto mais característica, melhor! Mas eu não posso usar qualquer tipo de característica. Então, o que...	Mais uma “avalanche” de participações em que os alunos ao mesmo tempo dão sugestões de características que a professora anteriormente provocou

116	Professora	2I	Ok, cor do cabelo [citada por um aluno como uma característica a ser levada em consideração para agrupar pessoas]. Mas se eu pinto o cabelo, como é que faz?	[risos]
117	Professora	2I	Foi falado que só podemos usar as características que passam para a próxima geração. Características essas que vão interessar...né? E aí como é que a gente faz? Na aula de ontem eu tinha mostrado pra vocês uma tabela que combinava classificação das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. E aqui musgo, samambaia, araucária e pau-brasil. Quero construir um cladograma para mostrar as relações evolutivas entre essas quatro espécies de plantas. Começa a fazer perguntas do tipo cara-a-cara...tá? O embrião fica retido no gametângio? Uma estrutura específica das plantas, ou seja, possui estrutura produtora de gametas? Sim, sim, sim e sim. Então você bota lá sim pra todo mundo. Pra tornar mais prático, ao invés de sim, você pode colocar o número 1. Sim, sim, sim, sim, 1, 1, 1, 1, está presente. Possui vasos condutores?	
118	Alunos (fala coletiva)	2I	Não, alguns sim.	
119	Professora	2I	Aí a gente vai e coloca o zero. Não, você coloca o zero. Então, a gente vai trabalhar com 0 e 1 pra preencher. Então esse não tem, esse tem, esse tem, esse tem. Forma sementes? Esse não, esse não, esse sim, esse sim. Froma flores e frutos? Não, não, não e sim! Bom, quem compartilha, quais espécies compartilham a maior parte das características?	
120	Aluna	2I	A araucária e o pau-brasil.	
121	Professora	2I	A araucária e o pau-brasil.	
122	Aluno	2I	Por que elas são mais próximas?	
123	Professora	2I	Então! O que eu vi de acordo com a minha tabela, minha matriz é que elas são, elas compartilham a maior parte das características. Considerando o princípio evolutivo, então eu vou dizer o seguinte, elas compartilham a maior parte das características porque são mais próximas.	Os alunos perguntam intensamente. É um momento de grande interesse dos alunos em perguntar/responder suas dúvidas e percepções.
124	Professora	2I	Olha, das características aqui, das três, se eu tivesse colocado 1, 1, 1, somando essa aqui iria ter 4, e essa aqui 3. Então, a que compartilha a maior parte é a araucária com o pau-brasil. Então o que que eu vou fazer?	
125	Aluno	2I	Está um pouquinho complicado...	
126	Professora	2I	Araucária..esse aqui ainda tá simples!	
127	Aluno	2I	Level...	[risos]
128	Professora	2I	Araucária...é esse aqui o nível 0! Araucária mais pau-brasil forma um grupo irmão. Então daqui, araucária mais pau-brasil, forma um grupo. Ou seja, a araucária e o pau-brasil tem um ancestral em comum.	A professora escreva na lousa uma parte da representação do cladograma e do grupo irmão entre a araucária e o pau-brasil
129	Professora	2I	Bom, se eu já vi que esse aqui forma um grupo eu devo procurar o ancestral, o grupo irmão desse grupo.	
130	Aluna	2I	Que é a samambai...	
131	Professora	2I	Então o que eu vou ver? O que que esse grupo aqui em comum? Essas três características, não é? Isso aqui é característica daquele grupo irmão, não é? Essas três. Bom, qual é o outro grupo mais próximo?	
132	Alunos (fala coletiva)	2I	Samambaia!	
133	Professora	2I	Samambaia! Então samambaia é grupo irmão do araucária mais pau-brasil. Então [vai novmanete para a lousa] Eu posso fazer assim, ó...Vou atpe fazer diferente, ao contrário...Samambaia!	
134	Aluno	2I	Não tem que colocar o pau-brasil, professora?	
135	Professora	2I	O pau-brasil já está aqui.	
136	Aluno	2I	Por que ele vai tá junto com a araucária?	
137	Professora	2I	Oi?	
138	Aluno	2I	Mas a samambaia não é mais próxima da araucária?	
139	Professora	2I	Da araucária? Não. Ela compartilha dois com a araucária e ela compartilha dois com o pau-brasil. É igual...	
140	Aluno	2I	Ah...entendi...	

141	Professora	2I	Não dá pra gente dizer se ela é irmã da araucária ou....	Dois alunos discutem sobre onde colocar os grupos irmãos que a professora perguntou anteriormente. Não conseguimos transcrevê-la mas eles conversam bastante sobre o assunto e parece que chegam a uma conclusão comum
142	Professora	2I	Samambaia, a gente que considerar o que tem. O que é e o que existe. O 1, o sim. Então, samambaia compartilha duas coisas com gimnospermas. Samambaia compartilha duas coisas com araucária. Samambaia compartilha duas coisas com o pau-brasil. Então não dá pra dizer se a samambaia é mais próxima da araucária ou do pau-brasil. Mas eu sei que elas têm um ancestral em comum. Então eu coloquei aqui um outro ramo. Por fim o musgo! O musgo é grupo irmão de quem?	
143	Alunos (fala coletiva)	2I	Da samambaia.	
144	Aluno A	2I	Da samambaia, da araucária e do pau-brasil.	
145	Professora	2I	Desse grande grupo. Samambaia, araucária e pau-brasil. Então eles, o musgo tem um ancestral em comum com tudo isso aqui...	
146	Aluno	2I	Agora entendi!	[Acompanhado por muitos outros alunos] Que mágico é isso... quando os alunos têm aquele “olhar” de compreensão...
147	Aluno A	2I	Professora?	
148	Professora	2I	Já vai!	
149	Aluno A	2I	E se o musgo formasse flores e frutos?	
150	Professora	2I	E se o musgo formasse flores e frutos...	
151	Aluno A	2I	Aí ia ferrar	[risos]
152	Aluna	2I	Não ia não, ele poderia sair junto com a samambaia porque ele tem duas características em comum....	
153	Professora	2I	Com a samambaia não...	
154	Aluno A	2I	Não!	
155	Professora	2I	Da samambaia não, porque ele formaria flores e frutos.	
156	Aluna	2I	Não, ele poderia sair do mesmo ancestral da samambaia...do mesmo ponto sair dois. Samambaia pra um lado e o musgo pra outro...	
157	Professora	2I	É...	Mais um momento de participação simultânea. Impossível transcrição. Os alunos tentam de todo forma resolver a situação provocada pelo aluno JP.
158	Professora	2I	A gente que ir desenhando, desenhando o cladograma de tal forma que...	[interrompida pelo aluno A (JP)]
159	Aluno A	2I	Tem que ser com lápis né?	
160	Professora	2I	Isso, aumenta o espaçamento e vai colocando...Tudo bem?	A professora distribui a folha de atividades para esse tema. É uma atividade dos Calminacules. Os alunos gostam muito dos "monstrinhos"
161	Professora	2I	Pessoal, olha só a tarefa. Vamos ler juntos pra vocês entenderem o que fazer. Vai começar a fazer aqui...Então, construindo cladogramas. A gente vai começar com um ser vivo bem simples, porque a ideia é vocês construir a árvore ou o cladograma com as palmeiras do Wallace.	
162	Aluno A	2I	Ah, tá...	
163	Professora	2I	Então vamos lá...[A professora inicia a leitura da folha de atividade] Dia 04/06/2091. Após dois meses de viagem...Alguém lê pra mim?	
164	Aluno	2I	Eu!	[Não foi aceito pela professora, ela aponta para outro aluno que começa a leitura]
165	Aluno	2I	Dia 04/06/2091. Após dois meses de viagem a nave espacial Enterprise finalmente pousou em seu planeta de destino, Endor. Depois de uma missão de reconhecimento rápido, a tripulação decidiu montar uma base científica para coleta e análise de dados. 07/06/2091. Um dos integrantes da tripulação, o sr Linnaeus...	
166	Professora	2I	É o Lineu, tá?	

167	Aluno	2I	... relatou ter visto uma movimentação suspeita a alguns quilômetros da base, parecendo ser criaturas vivas.	Alguns alunos brincam com as palavras... nada que atrapalhe a aula
168	Aluno	2I	09/06/2091. Uma equipe de cientistas foi designada para ir até o local onde os organismos tinham sido avistados e examinar qualquer evidência de vida. Foram capturados seis indivíduos que pareciam ser de espécies diferentes. Você, o biólogo da expedição, foi chamado para [inaudível]. Observe o esquema das criaturas [inaudível]...	[Enfim o aluno continua a leitura integral de toda a proposta de trabalho]
169	Professora	2I	Então são esses os..., são essas as criaturas encontradas lá...	[Agora a professora assume a leitura dos itens da atividade]
170	Professora	2I	Um, monte uma tabela, ou matriz das características e quais são as espécies que as possuem. Então o que que vocês vão fazer agora...	[interrompida pelo aluno do turno 171]
171	Aluno	2I	Uma pergunta... Tipo, esse desenho tem um monte de coisa que é diferente, por exemplo, a boca, pra onde eles estão olhando...	
172	Aluna	2I	Mas não é questão só de [inaudível] é no número de diferenças... Quantas diferenças eles vão ter não...	
173	Professora	2I	Vocês vão colocar... Peraí, eu vou responder melhor assim, ó... Guilherme! Guilherme presta atenção aqui que eu vou tentar te responder melhor... Então olha só! Vocês vão montar aquela tabela, a mesma tabela que a gente tava analisando da araucária, pau-brasil, então aqui vocês fazer no caderno tá?! Coloquem o título direitinho e tal. E aí vocês vão colocar a espécie A, B, ... Essa é a matriz!	[A professora reproduz na lousa um modelo de matriz das características dos Calminacules]
174	Professora	2I	Então o que vocês vão fazer?	
175	Aluno A	2I	Sim...zero ou um!	
176	Professora	2I	Então, mas primeiro vocês vão colocar as características aqui. Então, por exemplo, posso começar assim... Gravata! Por que eu não posso usar a gravata? Porque gravata não é uma característica que passa pra próxima geração.	Nesse momento os alunos, simultaneamente, falam várias das características que acreditam ser pertinentes à montagem da matriz, tais como, cor, olhos, antenas...
177	Aluno	2I	Na realidade se ele tiver um filho e quiser dar a gravata pra ele tá valendo né?	[risos geral na sala]
178	Professora	2I	Coloca aí na sua matriz e depois a gente vai fazer o cladograma pra ver se vai dar certo... Olha, então é assim... Tem rabo? Aí vamos fazer essa aqui. O A?	
179	Alunos (fala coletiva)	2I	Não! Só o B...	
180	Professora	2I	Certo. B?	
181	Alunos (fala coletiva)	2I	Sim!	
182	Professora	2I	C?	
183	Alunos (fala coletiva)	2I	Sim!	
184	Professora	2I	D?	
185	Alunos (fala coletiva)	2I	Não!	
186	Professora	2I	E?	
187	Alunos (fala coletiva)	2I	Sim!	
188	Professora	2I	F?	
189	Alunos (fala coletiva)	2I	Não!	
190	Professora	2I	zero... Bom! Então, pelo rabo, olhando só a característica "ter rabo", B, C e E formam um grupo irmão. Só que só pelo rabo eu posso concluir isso?	
191	Alunos (fala coletiva)	2I	Nãoooo!!!	
192	Professora	2I	Não! Então eu vou fazer isso pra muitas características...	
193	Aluno	2I	Faz da asinha?!!	
194	Professora	2I	Ok, a asa. Zero é não tem! É mais fácil do que escrever sim ou não! O C? Na verdade só o E, né?	
195	Aluno	2I	Só o E tem asa?	
196	Professora	2I	Ou a gente faz assim ó... Agora uma pergunta importantíssima! Ele falou assim: Professora tem dois grupinhos que tem pintas e o que tem listras. É melhor eu fazer uma pergunta "listra" e depois uma pergunta "pintas" ou é melhor eu fazer uma pergunta "manchas"?	Os alunos se dividem na resposta. alguns consideram melhor a pergunta específica para cada característica (listras e pintas); outros consideram melhor a pergunta geral (manchas). Eles respondem praticamente ao mesmo tempo entre si...
197	Professora	2I	Aí depois você faz... Aí vamos pensar... Rapidinho gente! Vocês vão fazer isso em casa [o	A sala fica em silêncio... Me dá a impressão que tentam mesmo

			sinal de final da aula toca nesse momento] Eu quero ainda responder a pergunta do Pedro! Eu não terminei! Pra resolver esse tipo de questão que vai aparecer em outros momentos, é... a gente tem que pensar evolutivamente! Será que pintas apareceu separado de listras ou será que teve um ancestral que tinha manchas e depois esse grupo teve uma separação entre "pintas" e "listras"?	responder com um "pensamento evolutivo" como sugerido (ou mesmo provocado) pela professora
198	Professora	2I	É pergunta! São hipóteses que a gente vai elaborar. Então você pode colocar assim: tem manchas? E aí quem tem?	
199	Aluno	2I	C: O A, o C...	
200	Professora	2I	O C tem! E o F tem. Aí depois posso perguntar logo em seguida, que é pra facilitar, se tem listras...	
201	Aluno	2I	Só o C!	
202	Professora	2I	Só o?	
203	Aluno	2I	Só o C!	
204	Professora	2I	Só o C! Pessoal, são várias...	
205	Aluna	2I	Se tem dedos...	
206	Professora	2I	Tem dois dedos! Então assim, dois e três dedos é a mesma ideia. Primeiro apareceu dois dedos e depois o terceiro ou será que apareceu dois e depois um outro com três dedos? Tem dedos? Aí depois...	
207	Alunos (fala coletiva)	2I	Se tem dois ou três...	
208	Professora	2I	No caderno! A tabela e a tentativa da árvore! Pessoal, fazer a dois também. Tem que fazer. Eu vou dar visto!	
209	Aluno	2I	Pra que dia que é?	
210	Professora	2I	Pra segunda-feira [03/06/2013]	Término da aula. O sinal toca. Os alunos, em sua maioria, participaram bastante. Mesmo os que não perguntaram diretamente para a professora, estavam atentos ao que era discutido.

Dia: 10/06/2013 (segunda-feira)

SD 7 e 8: Construção de uma Matriz Filogenética

Aula de atividade em grupo (Avaliação sobre Cladogramas)

Turma: 2I

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora pede que os alunos se organizem em pequenos grupos (duplas) para que assim possa explicar a dinâmica da aula] [Ela utilizará essa a atividade dessa aula como avaliação sobre Cladogramas]
1	Professora	2I	Pode consultar o caderno, as anotações e o verso das fichas...Vai ser mais fácil, imagino pra vocês, porque a gente já aprendeu. Exatamente!	Os alunos não se entusiasmam nem assim em realizar a avaliação.
2	Professora	2I	Pessoal o exercício vai ser mais fácil do que o que vocês fizeram porque a gente já selecionou as características pra vocês. Tá? Já tá na tabela. Vai ajudar a fazer.	Apesar das muitas reclamações - sobre a atividade ser considerada como uma avaliação - os alunos iniciam a atividade. A classe tem uma "atmosfera" de mau humor generalizado.
				O aluno A (JP) é um dos alunos cujo áudio mais pega reclamando da avaliação. Outros alunos, conformados com a situação, procuram solucionar suas dúvidas com a ajuda da professora.
3	Professora	2I	Pessoal, folha pinada é naquele formato de...pena! Isso aqui ó!	[A professora desenha na lousa um modelo de folha pinada].
				Um dos alunos faz outra pergunta sobre estrutura - inaudível, mas a resposta da professora vem a seguir
4	Professora	2I	1. Ahhh, peraf... Fibras! Vocês trabalharam com esses desenhos há muito tempo.	

			Registro Pessoal: A professora deu sinais de que não seria “enrolada” pelos alunos com perguntas sobre coisas que eles já sabiam. Atitude típica de aluno que quer “fugir” da avaliação proposta pela professora.	
5	Aluno	2I	Só uma vai! Ápice!!	
6	Professora	2I	Ápice?! Tem dicionário!	A professora ficou mal humorada! Percebeu que os alunos querem tomar tempo para que a avaliação não se concretize...
				Os alunos parecem usar da estratégia, novamente, de fazer muitas perguntas (banais inclusive) para ver se conseguem com que ela desconsidere a atividade como avaliação. Não dá certo! Eles realizam a atividade...] [A professora responde a todas as perguntas que considera de desconhecimento botânico por parte deles, tais como bainha, espádice, brácteas. Para outras, simplesmente, pede que procurem no dicionário] [Observando-se no geral, a turma esteve empenhada na realização da atividade. Do meu ponto de vista – lugar de observação – todas as duplas estavam trabalhando. Vejamos o que os grupos, particularmente, faziam...

Grupo 1

Aluna A: Sabrina

Aluna B: Jade

[O gravador parece bem distante do grupo, ficou bem difícil a audição e por conseguinte a transcrição]

1. Aluna A: Ápice do caule?
2. Aluna B: Não não tem...
3. Aluna A: Acho que não tem...
4. Aluna B: Será que seria isso?
5. Aluna A: O caule é isso!
6. Aluna B: Fibras no ápice do caule...
7. Aluna A: Coloca zero; ela acabou de falar.
8. Aluna B: Fruto coberto por escama...
9. Aluna A: Não tem!
10. Aluna A: Folha costapalmada...em forma de leque...
11. Aluna B: Tem!
12. Aluna A: Folha pinada?
13. Aluna B: Então não!
14. Aluna A: Folha pinada, não! Fruto com água? Como é que eu vou saber?
15. Aluna B: [risos] Ai caramba!
16. Aluna A: Os frutos são...abundantes....Eu acho que não tem isso!

Registro Pessoal: [As alunas não conseguem reconhecer pela leitura das informações nos cartões que os frutos poderiam ser fibrosos ou com água. Aliás elas nem se preocuparam em procurar por isso mais detalhadamente nas fichas. Fizeram uma leitura rápida e sem profundidade]

17. Aluna A: Os frutos são abundantemente....[a aluna tenta uma leitura das informações nos cartões]
18. Aluna B: O fruto tem bainha?
19. Aluna A: Eu não sei...
20. Aluna de outra dupla: Isso é uma prova!
21. Aluna A: É e seu eu errar?
22. Aluna de outra dupla: Você toma zero!
23. Aluna A: É mas então...
24. Aluna B: É uma chance...

25. Aluna de outra dupla: Não é tão difícil...faz à lápis, depois passa a caneta...É só número!
26. Aluna B: Fruto negro!
27. Aluna A: Fruto com água você colocou o quê? [Essa aluna parece bem descontente com a atividade (ou com ela própria)]
28. Aluna B: Eu pulei. O que eu não sei eu vou pulando...
29. Aluna A: Fruto negro??
30. Aluna B: Não, não fala...
31. Aluna A: Vê aí de novo...
32. Aluna B: Ó, todo fruto tem...
33. Aluna A: Ela falou que todo fruto tem...
34. Aluna B: Ela não falou não...Não mas essa aqui não fala, então...
35. Aluna A: Hãã...Coloca que não tem. [Mesmo que não tenham chegada a um acordo]
36. Aluna B: Estrutura espinhosa de proteção de frutos, também são né?
37. Aluna A: Tá na foto?
38. Aluna B: Aqui não fala nada...
39. Aluna A: Ok. Pode colocar zero.
40. Aluna B: Frutos com 20 cm e não recoberto por escamas...
41. Aluna A: Vou colocar zero...
42. Aluna B: Frutos com 20 cm e não recoberto por escamas...Menos de 20 cm.
43. Aluna A: Sim?
44. Aluna B: Ele é menos que 20...mas tem que ver se ele é recoberto por escamas...É coberto por escamas...
45. Aluna A: um, então?
46. Aluna B: Inflorescência protegida por bráctea...
47. Aluna A: Não fala nada disso, né?
48. Aluna B: A professora acabou de falar o que que é bráctea...Eu vou colocar zero. Bráctea não tem. Agora frutos na ápice, ops, fibras no ápice do caule...Acho que isso é no alto não é?
49. Aluna A: Eu coloquei zero.
50. Aluna B: Deixa eu ver...fruto com água.Cadê, pera...
51. Aluna B [perguntando a uma outra dupla]: Como vocês sabem que tem água?
52. Outra dupla: Está escrito aqui [apontando para as informações do cartão]
53. Aluna B: Fibras no ápice do caule, tem! Agora frutos com água, não!
54. Aluna A: Fruto negro!
55. Aluna B: Leia essa. Caule com espinhos. Tem...
56. Aluna A: Então não tem...
57. Aluna B: Folhas pinadas?
58. Aluna A: Tem folha pinada ná?
59. Aluna B: Tem! Deixa eu ver o seu...Cadê o seu...
60. Aluna A: Aqui um pouco maior.
61. Aluna B: Não tem. Fibras no ápice do caule? Olha, tem fibra cobrindo o negócio...
62. Aluna A: Então sim.
63. Aluna B: Escamas...
64. Aluna A: Fruto coberto por escama é isso aqui ó...
65. Aluna B: Ahh, entendi.
66. Aluna A: Olha que bonitinho...
67. Aluna B: Ohh então o que a gente fez, tinha?
68. Aluna A: Tinha escama!
69. Aluna B: Com abas! Fruto negro, não! Com bainha? Tudo tem bainha né?
70. Aluna A: Tem bainha aqui ó! Aqui em cima. Tem sim!
71. Aluna B: Senão ele falaria que tem bainha...
72. Aluna A: Claro que tem Jade!
73. Aluna B: Tem bainha?
74. Aluna A: Claro que tem! Olha aqui! Pequena mas tem!
75. Aluna B: Tô falando pra você! Ah não é muito igual de bainha como no coco não...
76. Aluna A [perguntando para a professora]: O coco não tem bainha não, né?

77. Aluna B: Estrutura espinhosa de proteção dos frutos, não, né?
78. Aluna A: Oh professora! [Agora ela chama mais alto]
79. Aluna B: Não tem escamas. Ele é grande! [Essa aluna nos parece bem mais interessada na realização da atividade que a colega. Enquanto a outra colega a qualquer dúvida quer chamar a professora, essa aluna tenta resolver a situação]
80. Aluna B: Então coloca na 13 que tem bainha sim...
81. Aluna A: Eu vou pular!
82. Aluna A: O professora vem aqui por favor!
83. Aluna A: Professora isso aqui tem bainha, não tem? Pequena mas tem!
84. Aluna B: Esse aí não dá pra ver!
85. Aluna A: Não esse não tem!
86. Aluna B: Estrutura espinhosa protegida por bráctea, não né? Não tem nada de bráctea nesse negócio... Tinha um que tinha brácteas. Procurar um brácteas pra saber como que é.... Ah, isso aqui é uma bráctea... Esse aqui não tem, não!
87. Aluna A: Não tem?
88. Aluna B: Não! Agora pra 4.

[inaudível]

89. Aluna B: Bainha!
90. Aluna A: Aqui ele fala...
91. Aluna B: Mas na foto...
92. Aluna A: Deixa eu ver...Ah esse aqui, né!
93. Aluna B: Ele não fala que... Aí ele fala?
94. Aluna A: Não! Aqui ele fala que ele tem 4 polegadas, atingem até... e os caules são mais grossos.
95. Aluna B: Não tem. Fibras no ápice do caule? Não, não tem, né?
96. Aluna A: Não! Frutos cobertos por escamas?
97. Aluna B: Não. Folhas costapalmadas. Deixa eu ver...Pinadas. Tem folhas pinadas?
98. Aluna A: Não...
99. Aluna B: Não é costapalmadas. Frutos com água, não! Fruto com bainha? Aqui tem bainha. Peraí! Cadê?
100. Aluna A: Fruto com bainha, mano?
101. Aluna B: Ele falo aqui ó...Com parte superior coberta por espessa massa de...
102. Aluna A: Deixa eu ver! Não, esse não tem bainha!
103. Aluna B: Tem certeza?
104. Aluna A: Absoluta!
105. Aluna B: Estrutura espinhosa para proteção dos frutos. Não, né?
106. Aluna A: Vira!
107. Aluna B: Nossa não tem nada esse aqui!
108. Aluna A: Fruto com menos de 20 cm e não recoberto por escamas.
109. Aluna B: Putz! Esse aqui não pode ser esse. Fruto com menos de 20 cm e não recobertos por escamas. Esse aqui tá falando recoberto por escamas...Então se ele tem, não pode ser esse aqui. Esse é não recoberto.
110. Aluna A: A um ou a dois?
111. Aluna B: Esse aqui ó... Fruto com menos de 20 cm e não recoberto por escamas. Ele tem menos de 20 cm só que ele é coberto por escamas.
112. Aluna A: Esse morreu...
113. Aluna B: Tá vendo? Então essa aqui é zero! Agora, fruto com menos de 20 cm... A gente tem a 3 e a 4! Agora cobertos por escama?
114. Aluna A: Não!
115. Aluna B: Não...Frutos protegidos por brácteas... Onde tem brácteas? Olha esse aqui....Não tem não...
116. Aluna A: Tá, 5!
117. [inaudível]
118. Aluna B: Caule com espinhos? [inaudível] Não, não fala que tem espinhos. Aí fala se aí tem espinho?
119. Aluna A: Não!
120. Aluna B: Então não tem espinhos! Fibras no ápice do caule? Eu acho que tem!
121. Aluna A: Ó... fruto com bráctea...
122. Aluna B: O que? Frutos com brácteas?
123. Aluna A: Esse aqui pode ser brácteas? Não, né? As folhas são o que?

124. Aluna B: As folhas com...As folhas estão dispostas em 5 direções....Aqui não fala! Então essa daqui é pinada! nè?
125. Aluna A: É! Fruto coberto por escamas?
126. Aluna B: Aqui não fala, mas acho que não tem...
127. Aluna A: Olha, tem bainha, tem bainha, tem bainha...fruto...tem a popla suculenta e aromática...Então coloca o que? Água? [risos]
128. inaudível
129. Aluna B: Olha aqui tem! Ah, não tem não, não tem não... Pode colocar...
130. Aluna A: Fruto coberto por escama? Não temescama, né?
131. Aluna B: Não, não tem!
132. Aluna A: Fruto com água, não! Folha costapalmada, não, né?
133. Aluna B: Não! Fruto negro, sim! Fruto negro, né?
134. Aluna A: Cê tá louca?! Onde que isso aqui é negro?
135. Aluna B: Ele fala que isso aqui é marrom...
136. Aluna A [para a professora]: Se é marrom pode ser considerado como negro?
137. P: Depende...
138. Aluna A: Castanho-escuro? Também não? Então o outro lá também não é negro! Eu tava certa! Você colocou que era negro Jade?
139. Aluna B: Tem fruto que tá falando que é negro, tem fruto que tá falando que é castanho-escuro...
140. Aluna A: A gente não colocou...tá louca? A gente não marcou não...
141. Aluna B: A gente marcou 1 no dois...
142. Aluna A: Bota um zero em cima do um aí...
143. Aluna B: É só apagar o um!
144. Aluna A: Fruto negro, cadê?
145. Aluna B: Fruto negro não.
146. Aluna A: Fruto com água também não, né?
147. Aluna B: Não!Fruto com bainha, sim. Estruturas espinhosas de proteção do...não!
148. Aluna A: Pera, pera, pera, pera!
149. Aluna B: Fruto com escama...
150. Aluna A: Aonde? aonde tá esse fruto nessa árvore?
151. [inaudível]
152. Aluna B: Fruto recoberto por escamas? Frutos com 4 a 8 cm, sim! então ele não é coberto por escamas? Então é não!
153. Aluna B: Caules finos, com espinhos...Então é um!
154. Aluna A: Fibras na ápice...
155. Aluna B: Folhas pinadas...
156. Aluna A: Tem folha pinada?
157. Aluna B: Tem! Fibras no caule não tem.

[inaudível]

158. Aluna A: Deixa eu ver. Daí a foto!
159. Aluna B: Peraí...tem brácteas e é espinhosa. Então tem proteção espinhosa. Tem menos de 20 cm. E não é coberta por escamas.Fruto com água, não! Fruto negro, não!
160. Aluna A: Peera, Jade!!
161. Aluna B: Os três últimos são não! Fruto com bainha... Tem bainha nesse fruto? O meu não fala nada...
162. Aluna A: Ah cê olha aqui na foto!
163. Aluna B: Não tem fruto, filha!!
164. Aluna A: Lógico que tem!
165. Aluna B: Ah combinou muita coisa se tem bainha ou não...Oh, professora, nesse aqui tem bainha? [perguntando para a professora de longe]
166. P: Ele é muito pequenininho...
167. Aluna B: Não tem né?
168. Aluna A: Não tem bainha não...
169. Aluna B: Sete...
170. Aluna A: Cadê?
171. Aluna B: Fibras no ápice do caule, não! Fruto coberto por escamas...Não! Não! Folha costapalmada em forma de leque, não...é pinada...Fruto com água, não! Fruto vermelho, né?
172. Aluna A: É!

173. Aluna B: Fruto com bainha. Tem bainha?
174. Aluna A: Não. Pequeno, não dá pra ver.
175. Aluna B: Estrutura espinhosa de proteção dos frutos?
176. Aluna A: Não não tem!
177. Aluna B: Fruto com menos de 20 cm?
178. Aluna A: Sim!
179. Aluna B: Ele não é coberto por escama...
180. Aluna A: Não!
181. Aluna A: Influenchia?
182. Aluna B: Inflorescência! Não é protegido por bráctea, né?
183. Aluna A: Não...
184. Aluna B: Não, não é! Olha ele não é negro. Ele é branco! Com espinhos. Então tem espinhos.
185. Aluna A: Deixa eu ver...
186. Aluna B: Ele fala aqui ó, com espinhos! Formando aneis...
187. Aluna A: Onde você colocou espinho?
188. Aluna B: Aqui
189. Aluna A: Ah, o caule!
190. Aluna B: Fibras no ápice do caul...
191. Aluna A: Não.
192. Aluna B: Aí fala se tem espinhos. Aqui não fala nada...
193. Aluna A: Vai...
194. Aluna B: Estrutura espinhosa...
195. Aluna A: Tem bráctea?
196. Aluna B: Tem. Fruto coberto por escamas, não!
197. Aluna A: Fruto com bainha?
198. Aluna B: Folha costapalmada? Não nada.
199. Aluna A: Tem bainha?
200. Aluna B: Tem bainha, tem bainha! Futo com água, não! Com bainha, sim! com menos de 20 cm...ele tem...não! Aí não fala o tamanho do negócio?
201. Aluna A: Não tá falando nada não.
202. Aluna B: Não tem 20 cm!
203. Aluna A: Não tem! Coloca 1, Jade!
204. Aluna B: Cadê o nove? Hummmmmm, nada. Folhas pinadas
205. Aluna B: Fibras...Esse bagulho aqui, tá ligada?
206. Aluna A: Vou ler atrás...

Registro Pessoal: [As alunas continuam na realização da atividade, citando as características uma para a outra por bastante tempo, discutindo se concordam ou não com a presença/ausência da estrutura em questão até a última palmeira]
 [Esse grupo, por fim, concentrou-se naquilo que precisavam fazer] [Mas, o sinal indicando o final da aula toca]

Grupo 2

Aluno A: João Pedro

Aluna B: Maria Vitória

Registro Pessoal: [Depois de muito reclamar – aluno JP e sua parceira – começam a atividade]

1. Aluna B: Não tem bainha?
2. Aluno A: Ahhh, não tem não! Coloca zero.
3. Aluna B: O fruto não é negro?
4. Aluno A: Sim...
5. Aluna B: Avermelhado...
6. Aluno A: Mas tá escrito né? Se tiver vaie star escrito? [pergunta para a professora]
7. Aluna B: Fruto com bainha?
8. Aluno A: Acho que não tem não nesse aqui...Colocar zero, né?

9. Aluna B: Estrutura espinhosa?
10. Aluno A: Não! Fruto com menos de 20 cm e não coberto por escamas. Vê na régua o tamanho aqui ó...Isso aqui é centímetro também, não? Um, dois, três, um, dois, três, é menos de 20...
11. Aluna B: Bráctea é aquele negócio...
12. Aluno A: Inflorescência protegida por bráctea...Ah, bráctea são aqueles negócios...
13. Aluna B: Então não tem.
14. Aluno A: Professora...[não obtem atenção]. Eu acho que inflorescência deve ser essa base do, quando começam as folhas.
15. Aluna B: Então...essa não tem!
16. Aluno A: Professora [tenta novamente] Inflorescência é a parte de cima da árvore, antes das flores...
17. P: Inflorescência é onde dá as flores. É aquele cacho cheio de flores. [a professora segue para outro grupo]
18. Aluno A: Ah, tá, então tem bráctea tem...não não tem...É não tem, olha o fruto aqui!
19. Aluna B: Essa não tem!
20. Aluno A: Essa não tem! Três! Vai, vamo lá; caule com espinhos? Não! Zero.
21. Aluno B: Zero.
22. Aluno A: Fibras no ápice do caule? Não tem! Fruto coberto por escama? Não! Não né? Fruto coberto por escamas? Não. Folha costapalmada? Não! Folha pinada? Sim...Fruto com água? Sim! Frut negro? Não! Fruto com bainha? Acho que sim, né?
23. Aluna B: Sim. Não, acho que isso não é!

Registro Pessoal: [Quase não ouço a voz da parceira do João Pedro. Ela fala muito baixo]

24. Aluna B: Fibras [inaudível] caule... Eu acho que não tem!
25. Aluno A: O que a gente tá falando? Bainha, né?
26. Aluna B: É!
27. Aluno A: Tem, é isso aqui ó...
28. Aluna B: Fruto coberto por escama?
29. Aluno A: A três tem bainha, não tem? [perguntando para outra dupla]
30. Aluno A: Vamos pular. Estrutura espinhosa de proteção do fruto? Não tem isso aqui.
31. Aluna B: Folha pinada...
32. Aluno A: Fruto com menos de 20 cm... Não tem...Calma, calma! Aqui é 1. Porque ele tem menos de 20 cm. Aqui é 1 e aqui é 0. Inflorescência protegida por bráctea? Não tem bráctea...
33. Aluna B: [inaudível]
34. Aluno A: Eu acho que ele tem...bainha! Vocês colocaram bainha na três [perguntando para outra dupla]
35. [Resposta inaudível]
36. Aluno A: Eu acho que tem! Oh, professora? Esse aqui tem,, não tem? [perguntando de longe para a professora]
37. P: O que?
38. Aluno A: Bainha?
39. P: Tem!
40. Aluno A: Que é esse negócio aqui em cima. Esse aqui não tem bainha...[ainda conversando com a professora]
41. Aluna B: Aqui fala [inaudível] muito grande...tem 20 cm.
42. Aluno A: Tem bainha.
43. Aluna B: Ah, então...
44. Aluno A: Vamos pra quatro! Vamos lá!
45. Aluna B: Fruto com...
46. Aluno A: Tá, caule com espinhos?
47. Aluna B: Esse é. Tem mais...
48. Aluno A: Esse aqui não tem espinho! qual que tem espinho?
49. Aluna B: Esse aqui não fala caule com espinho...
50. Aluno A: Fibras no ápice não tem.
51. Aluna B: Tem!
52. Aluno A: Fruto coberto por escamas.
53. Aluna B: Sim.
54. Aluno A: Não tá falando que tem escama não... Não tem. Zero.
55. Aluno A: Folhas costapalmadas, não! Não é?
56. Aluna B: Não.

57. Aluno A: Zero. Folha pinada, sim. Aí eu lembro... Fruto com água, não.
58. Aluna B: Bainha?
59. Aluna B: A quatro não tem bainha, né?
60. Aluno A: Acho que não. Não tem não...
61. Aluna B: Fruto...
62. Aluno A: Fruto negro. Zero. Fruto com bainha, zero. Estrutura espinhosa de proteção de frutos?
63. Aluna B: Acho que não tem.
64. Aluno A: Não tem. Não fala nada. Fruto com menos de 20 cm, sim, um!
65. Aluna B: Brácteas também não, né?
66. Aluno A: É não tem não... A professora vai matar alguém agora... De tanto que tão perguntando o que é bráctea! Olha essa daqui tem bráctea aqui...
67. Aluna B: Mas não tem espinho né? Fruto com água...
68. Aluno A: Calma aí vamos mudar de número...

Registro Pessoal: [A dupla não perde tempo em tentar resolver a dúvida. Se não conseguem mudam de número de palmeira]

69. Aluno A: Caule com espinhos, não. Zero.
70. Aluna B: Com 4 a 5 sementes...
71. Aluno A: Fibras no ápice do caule.
72. Aluna B: Acho que não tem.
73. Aluno A: Zero.
74. Aluna B: Zero. Fruto negro?
75. Aluno A: Fruto coberto por escamas?
76. Aluna B: Sim, né?
77. Aluno A: O professora como é que eui vou saber se ele tem escamas? [de longe pergunta para a professora]
78. Aluno A: Oh professora quando ele está protegido por escamas ele tem várias assim?
79. P: Qual que é a pergunta?
80. Aluno A: Fruto coberto por escamas.
81. P: É bem nítido. Você pega o desenho do fruto. Pega um... Isso! Tem uma outra também, tá vendo?
82. Aluno A: Ah, tá! tem esses negócios quadradinhos...aqui ó... Tá, entendi! Então, não tem! [A professora dirige-se para outro grupo]
83. Aluno A: Zero. Folha costapalmada, não. Zero. Folha pinada, sim, um. Fruto com água...
84. Aluna B: Não.
85. Aluno A: Zero! Fruto negro, zero. Fruto com bainha, 1. Estrutura espinhosa de proteção de frutos, zero. Frutos com menos de 20 cm e não cobertos por escamas, zero.
86. Aluna B: Acho que essa tem.
87. Aluno A [tachativamente]: Não! Se a gente colocou zero naquele aqui é zero também!
88. Aluna B: Fruto coberto por escamas?
89. Aluno A: Zero!
90. Aluna B: Um!
91. Aluno A: Não! Inflorescência protegida com brácteas, um. Vocês sabem a três, por favor? [perguntando para a dupla ao lado]

[Resposta dada pela dupla, porém inaudível para transcrição]

92. Aluno A: Olha a bagunça que você fez Maria Vitória!! [risos]
93. Aluna B: Aqui é um...um, um, zero...
94. Aluno A: Esse tem espinhos!
95. Aluna B: Tem?
96. Aluno A: Tem! Caule com espinhos...tá escrito Maria Vitória, não tem que ver!! Cê quer enxergar espinhos?!? Cê te falam que peixe tem espinho, você vai olhar pro peixe e enxergar espinho?
97. Aluna B: Não, eu não como peixe!
98. Aluno A: Vai?
99. Aluna B: Não!
100. Aluno A: Então tá bom!

Registro Pessoal: [Muito engraçado esse destempero do aluno João Paulo com a Maria Vitória. Ele tem que ser “o certo” em tudo!]

101. Aluno A: Um! Fibras no ápice do caule?
102. Aluna B: Não.
103. Aluno A: Então é zero, vai! Fruto coberto por escamas?
104. Aluna B: Um.
105. Aluno A: Não tem, não é...zero. Ela falou que é bem nítido! [referindo-se a explicação dada pela professora anteriormente]
106. Aluno A: Folha costapalmada...esta folha é pinada!
107. Aluna B: Folha costapalmada...
108. Aluno A: Todas as folhas são pinadas!
109. Aluna B [taxativamente]: Não são!
110. Aluno A: São!
111. Aluna B: A 2 era folha costapalmada.
112. Aluno A: São todas!
113. Aluna B: Não são todas!
114. Aluno A: Mas no seu formato em si ela é...
115. Aluna B: Folha pinada, a 2 não tem nem a 10, também não.
116. Aluno A: O que que é isso aí?
117. Aluna B: Formato de leque. Zero, não é pinada.
118. Aluno A: Isso é? Mas se ela é costapalmada...será ela é costapalmada, ela não é pinada...
119. Aluna B: Mas isso aqui é uma folha só!

Registro Pessoal: [Os alunos ficam algum tempo nesse "embate" até que chegam a uma conclusão a partir da explicação da professora, que confirma o ponto de vista da aluna B] [Incrível como eles "esqueceram" a atividade da chave-dicotômica, na qual trabalhamos todos esses termos botânicos]

120. Aluno A: Então a dois é um! A dois, coloca 1, é costapalmada! E coloca zero na pinada.
121. Aluna B: Essa aqui? A 10?
122. Aluno A: Mas professora [gritando para a professora] essa aqui não é pinada?
123. P: Sim!
124. Aluno A: Tá vendo como eu tava certo! Ela é pinada! Mas é uma forma de separar, as costapalmadas das não-costapalmadas. Então a gente tá na...
125. Aluna B: Estrutura...
126. Aluno A: Não, folhas costapalmadas, não, zero. Folha pinada, um.
127. Aluna B: Pra mim isso não é pena!
128. Aluno A: Mas tá escrito! Aqui ó... folhas pinadas!
129. Aluna B: Folha pinada....
130. Aluno A: Fruto com água, não! Zero. Fruto negro, não. Fruto com bainha, não sei...
131. Aluna B: Não...
132. Aluno A: Zero. Estrutura espinhosa de proteção de frutos...
133. Aluna B: Acho que esse tem!
134. Aluno A: E eu acho que não vai dar tempo de terminar não hein gente! Tô com medo...
135. Aluna B: Se você não terminar, ninguém termina João! Vamos lá!

Registro Pessoal: [Que frase “forte”! Já havia percebido que o aluno João Pedro tinha grande poder de liderança, mas assim como a parceira de atividade o coloca, sinceramente, me impressionou]

136. Aluno A: Então, sim, é um!
137. Aluna B: Essa é zero, né?
138. Aluno A: Hã?
139. Aluna B: É zero, né?
140. Aluno A: Aonde?
141. Aluna B: Na frutos com menos de 20 cm e não recoberto por escamas.
142. Aluno A: Por que? Tá certo, é um! Tem menos de 20 cm?
143. Aluna B: Tem!
144. Aluno A: Tem, aqui é um centímetro...Cada quadradinho é um centímetro! Inflorescência protegida por bráctes?

145. Aluna B: Não.
 146. Aluno A: Agora tem que acelerar Maria Vitória! Tem que dar um de [inaudível]
 147. Aluna B: Caule com espinho, não. Folha pinada, eu acho que tem...
 148. Aluno A: Não, zero, vai! Fibras no ápice...Frutos cobertos por escamas...zero. Folha costapalmada...
 149. Aluna B: Zero!
 150. Aluno A: Essa sete aqui...tá, zero. Folha pinada, um.
 151. Aluna B: Fruto com água?
 152. Aluno A: Não. Fruto marrom-esverdeado... Fruto com bainha, zero. Estrutura espinhosa de proteção de frutos...
 153. Aluna B: Acho que é zero!
 154. Aluno A: Zero. Fruto com menos de 20 cm, um...
 155. Aluna B: Aqui é zero mesmo, né?
 156. Aluno A: Zero.
 157. Aluna B: O que que é espinhosa com proteção dos frutos na verdade? Eu tô confundindo a quatro!
 158. Aluno A: Tá escrito não tá?

Registro Pessoal: [Os alunos ficam algum tempo tentando reconhecer tanto a estrutura espinhosa de proteção dos frutos quanto a bainha nas fotos e desenhos de Wallace. Botânica faz falta, sim!!]

159. Aluno A: Mas realmente tá escrito é só confirmar! Estrutura que protege os frutos. Não precisa ser o fruto. Ela é uma estrutura que protege.
 160. Aluna B: Isso aqui é o que então?
 161. Aluno A: Sei lá! Frutos com menos de 20 cm... [O aluno resolve cortar a conversa e continuar na atividade]
 162. Aluno A: Ele não tem proteção espinhosa, zero. Inflorescência protegida por brácteas, um. Falta quanto tempo? Vixi... A aula acabou já!
 163. Aluno A: Deixa, não corre...zero. Fibras no ápice do caule, zero. Frutos cobertos por escamas, zero. Folha costapalmada, zero. Se não é costapalmada é pinada, um. Fruto com água, zero. Zero. Fruto negro, zero. Fruto com bainha, zero...

Registro Pessoal: [Os alunos continuam por mais alguns minutos na realização da atividade, indicando a presença/ausência das estruturas das palmeiras na matriz, e iniciam a construção da árvore filogenética, até o sinal de final de aula tocar. Eles terminam de completar a tabela de matriz] [Eu tenho a forte sensação que a professora é bastante rigorosa na correção de suas avaliações. Os alunos levam muito seriamente a avaliação da professora Maíra, talvez por isso, quisessem no início da aula, mudar o estilo de cobrança da professora, ou seja, não queriam a atividade como avaliação]

164. P: Pessoal, pelo menos a tabela tem que terminar hoje hein!

Registro Pessoal: [O sinal de término de aula toca]

165. P: Pessoal, entrega com o nome de você nas duas folhas, né... Não falte amanhã, porque é simulado...

166. [Os alunos deixam a sala, seguem a orientação da professora]

Dia: 10/06/2013 (segunda-feira)

SD 7 e 8: Construção de uma Matriz Filogenética

Aula de atividade em grupo (Avaliação sobre Cladogramas)

Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A professora espera a nova turma (2 II) entrar e sentar para que possa explicar a dinâmica da aula.
1	Professora	2II	Pessoal vocês vão trabalhar em trios!	Aqui ela muda a dinâmica da formação de grupos. Na primeira turma pediu que os alunos sentassem em duplas.
2	Professora	2II	Sendo inteligentes, vocês não formem trios com duas ou mais que faltaram na última aula, certo?...	[A expressão no rosto da professora foi reveladora, ou seja, sua expressão poderia ser assim traduzida: “sejam espertos para que

				consigam tirar boas notas”] [Os alunos entenderam a mensagem, entreolham-se, e começam a organização dos grupos para a avaliação. Levam alguns bons minutos para isso. Após a organização grupal a professora entrega as folhas de atividades para todos os trios formados].
3	Professora	2II	Pessoal, vamos lá! Pra ajudar vocês...	A turma continua conversando muito e muitos nem tomam conhecimento da fala da professora.
4	Professora	2II	Para ajudar vocês [a professora fala mais pausadamente; alguns trios pedem silêncio; a turma fica em silêncio para ouvi-la]. Um, vai ser até mais fácil que a atividade dos "monstrinhos" porque a gente já selecionou as características, tá? A gente já, então, selecionou as características que vão formar grupo adequadamente e tal. O que vai exigir de vocês num primeiro momento, principalmente? Encontrar as características pra fazer uma descrição correta da palmeira. Porque se você coloca uma coisa que ela não tem você vai acabar colocando num grupo diferente, tá? Então, só pra, é..., ajudar vocês eu vou passar cada uma das características porque na outra sala, muitos problemas, percebi.	A primeira turma teve muitas dificuldades em lembrar as características que eles já haviam discutido ao realizarem a atividade da Chave Dicotômica. A professora ciente disso quis evitar a mesma problemática nessa turma do 2 II, explicando novamente cada uma das características solicitadas na matriz.
5	Professora	2II	Então, caule com espinhos. Bom, se não tiver absolutamente claro na arte, leia atrás, certo? Atrás tem todas as informações. Às vezes ele não tá falando espinhos mas tá descrevendo algo assim, "caule é coberto por acúleos". Acúleos são agulhas, pela descrição do Wallace, aí tá falando que o caule tem espinhos, tá? Fibras no ápice do caule. O que significa isso?	
6	Aluna	2II	Na parte de cima.	
7	Professora	2II	Na parte de cima tem fibras e essas fibras são normalmente resultante das folhas que caíram e ficaram [a professora faz gesto com as mãos indicando como são as fibras, como se fossem tiras de uma cortina]. Fruto coberto por escamas. É bem nítido! E aparece na descrição também no verso. Mas assim, esse é o fruto [a professora mostra na lousa, com um desenho] ele tem escamas assim, como se fosse peixe, sabe?	Um aluno faz uma analogia das escamas nos frutos com outra coisa mais concreta para ele, pelo que deu para perceber, mas inaudível para transcrição.
8	Aluno	2II	Quase?	
9	Professora	2II	Quase [concordando em parte com a analogia do aluno]. Mas aqui você consegue com a unha arrancar cada coisinha dessa aqui [indicando no desenho da lousa essa situação]. Parece mais a pele de um peixe mesmo, tá? Folha costapalmada, em forma de leque é isso [apontando novamente para o desenho de um modelo de folha costapalmada na lousa]. Aqui, tá? Folha pinada é a que tem esse folheto aqui, esses folíolos; que às vezes aparece como folíolo ou folheto na descrição.	
10	Aluno	2II	/.../	Mas, a professora escuta e responde ao aluno (turno 11)
11	Professora	2II	Isso, exatamente! Essa árvore da frente, por exemplo, é inteira. Ela é assim...	
12	Aluno	2II	Tipo uma samambaia?	
13	Professora	2II	Samambaia é pinada! Perfeito! Exatamente! Fruto com água...	Uma parte da turma presta atenção, outra parte começa a atividade sem se preocupar em escuta-la; continuam de costas para a professora, conversando.
14	Professora	2II	Tem um que vocês sabem...	
15	Alunos (fala coletiva)	2II	Coco!!!	
16	Professora	2II	É o coco! Não precisa dar dicas então!	Óbvio que a professora percebeu essa "parte" da turma que conversa e atrapalha sua explicação. O tom da professora foi notadamente provocativo “não precisa dar dicas”. Os alunos que estavam conversando param na mesma hora!
17	Alunos (fala coletiva)	2II	Simmmmm!!! Precisa...	
18	Professora	2II	Vai acertar a tabela inteira? [A professora fala diretamente para um dos trios...] Fruto com água, é fácil, vocês conhecem a palmeira que dá o fruto com água. Aí do conjunto de palmeiras que a gente tá usando, só uma tem! E se vocês tiverem dúvidas, no verso está escrito, que é líquido, tá?! Fruto negro, é preto! Preto mesmo! Não é castanho-escuro, não é vermelho quase vinho, é preto, tá? Fruto com bainha. É isso aqui ó... [A professora mostra em um desenho na lousa a estrutura] Essa é uma estrutura que fica junto com o cabinho que	

			prende o fruto no cacho lá; às vezes ele é bem pequenino, tá? Estrutura espinhosa de proteção dos frutos ou inflorescência protegida por bráctea. Aquele cacho que vocês viram quando vocês foram desenhar lá... Aquele cacho onde que dá os frutos... O fruto antes de ser fruto é uma flor, tá? Então, algumas palmeiras tem uma estrutura como uma concha assim [novamente a professora desenha na lousa a estrutura que quer explicar] ou uma folha... é uma folha diferenciada, tá? Que uma, ela é mais dura e ela cobre esse cacho de flores ou de frutos. É aquela que cai depois, bem grande assim, e tem que tirar... Às vezes, e aí tá assim ó, estrutura espinhosa de proteção dos frutos, é essa bráctea só que com espinho. Pra nenhuma ave perto deles também, vai comer os coquinhos...Fruto...enfim. Boa sorte!	
19	Alunos (fala coletiva)	2II	Obrigadoo!!	

Grupo 1

Aluno A: Kauã.

Aluno B: Bruno.

Aluno C: Vitor

1. Aluno A: Amariba...
2. Aluno B: Não né? Forma de leque?
3. Aluno C: Leque!
4. Aluno A: Não. folha pinada.
5. Aluno B: Legal. Me dá outra imagem.
6. Aluno A: Hã?
7. Aluno B: Fruto com água. Fruto negro. Olha o racismo! Bainha, não!
8. Aluno C: Cadê o fruto?
9. Aluno A: Deixa eu ver...
10. Aluno B: Aqui tem mais de 20 cm.

Registro Pessoal: [voz ao fundo da professora: Pessoal, usem preferencialmente as fotos, tá?]

11. Aluno A: Tá vendo, usa as fotos também! Aí convencido...
12. Aluno B: O que é inflorescência? Hein, Kauã?
13. Aluno A: Não sei!
14. Aluno B: O que que é inflorescência?
15. Aluno C: Inflorescência?
16. Aluno B: Fibra é quando tem o que?
17. Aluno A: Fibra é quando não vê os caules, olha...
18. Aluno B: Isso aqui é folhas caídas...
19. Aluno A: Ah tá!
20. Aluno B: Não é quando as folhas caem e forma essa camada aí
21. Aluno C: Valeu. O que que é inflorescência?
22. Aluno A: Inflorescência é isso aqui, olha. Se aparecer atrás é porque tem! [risos]
23. Aluno B: Deve tá atrás mano...Fruto com água.
24. Aluno A: Aqui tá escrito fruto succulento.
25. Aluno B: Não, então não.
26. Aluno A: Succulento não é água.
27. Aluno A [para a professora]: Professora o que que é a inflorescência mesmo?
28. P: Inflorescência é o cacho de flor.
29. Aluno B: Ah, tá. Então se não tiver flor...
30. P: Não.
31. Aluno B: Nesse caso aqui.
32. Aluno A: Esse aqui ó...
33. P: Não tem.

34. Aluno A: Não tem, né?
35. Aluno B: E fibras, esse tem?
36. P: Quando tem aparece. É bem...
37. Aluno A: Ah, tá essas cascas. [a professora dirige-se para outro grupo]
38. Aluno A: Pronto. Quero trocar.
39. Aluno B: Seven...
40. Aluno A: Pega o sete pra mim fazer o favor?
41. Aluno B: Caatinga.
42. [por alguns minutos os três alunos discutem sobre as características da matriz, tentando entrar em acordo sobre algumas delas. inaudível]
43. Aluno A: Mas tem bráctea não tem?
44. Aluno B: Tô ligada cara, tem sim!
45. Aluno A: Quem tá com a seis aí? [para o aluno C]
46. Aluno C: Não...
47. Aluno B: Ai caramba!
48. Aluno A: O que que você fez? Você não errou não, né?
49. Aluno B: Eu acho que errei! Dá aquele lá que você tinha me dado...
50. Aluno A [para outra dupla]: Tão em qual?
51. Aluno [da outra dupla]: Tamo na cinco...
52. Aluno B: Fibras no ápice do caule...
53. Aluno A: Não tem fibra. Cadê a seis, Bruno?
54. Aluno B: Aí ó...
55. Aluno A: Vamo terminar de fazer a seis...
56. Aluno C: Tô na oito já...

Registro Pessoal: [Os alunos optaram por fazer a atividade-avaliação separadamente, ou seja, cada um deles completa a matriz com as características de um grupo de palmeiras]

57. Folha A: Folha costapalmada...Esse aqui tem folha pinada, né? Né, Bruno?
58. Aluno B: Pinada!
59. Aluno A: Você é inteligente hein Grande?! [risos]
60. Aluno A: Você tá fazendo direito, né? [O aluno Kauã preocupa-se com o que e de que forma o aluno Bruno desenvolve a atividade. Dos três alunos é o mais preocupado com a nota que receberá o pela atividade]
61. Aluno B: Sofrendo *bullying* aqui... [risos]
62. Aluno C: Meu, eu ainda não entendi o que é a bainha! [para outra dupla]
63. Aluna da outra dupla: É aquele "chapeuzinho" do fruto...
64. Aluno A: Ahhhh, entendi! Valeu!

Registro Pessoal: [Os alunos ficam alguns minutos em silêncio. Resolvendo a matriz de seu conjunto de palmeiras]

65. [O aluno A chama a professora]
66. Aluno A: Professora isso aqui é, calma aí, "pecíolo e raqui com escamas em..." O que é raqui?
67. P: Raqui é essa abertura principal da palmeira. É bem grande, bem dura.
68. Aluno A: Ah, tá!
69. P: É o caule...
70. Aluno A: É isso aqui?
71. P: Não. É isso aqui ó... [a professora aponta na imagem a estrutura que o aluno perguntou]
72. Aluno A: Ah, tudo?
73. P: Essa, essa. Cadê, numa folha comum, pinada, que é essa que você tem na mão...É essa aqui, olha!
74. Aluno A: Ah, tá...entendi! Obrigado! Professora eu não marquei estrutura espinhosa de proteção dos frutos...
75. P: Se tiver uma estrutura espinhosa de proteção do fruto tem inflorescência. Acontece que vai ter inflorescência que não tem espinho...
76. Aluno A: Que é o caso dessa aqui...
77. Aluno C: Professora, essa daqui não tem essa proteção, né?
78. P: Não tem!

Registro Pessoal: [A professora é solicitada por outra dupla]

79. Aluno B: Cadê o nove?
80. Aluno A: O nove tá com...sei lá!
81. Aluno B: Nove, oito...
82. Aluno A: Eu faço o oito e você faz o nove!
83. Aluno B: Já fiz o nove!
84. Aluno A: Então deixa o nove aqui...Qual que você fez aí?
85. Aluno B: O que?
86. Aluno A: Deixa eu ver se você fez o seis. Faz o seis!
87. Aluno B: Tá bom, amigão... Pode deixar [risos]
88. Aluno A: Não véio... a gente faz na ordem depois te passa... Vê se tá certo! Faz o sei, amigão! Vocês já fizeram o seis, não fizeram? Então, todo mundo tem que fazer...
89. Aluno C: Então falta...
90. Aluno A: Já fizeram a dez? [para outra dupla]
91. Aluno C: A gente vai fazer agora.
92. Aluno A: Nossa que feio! Essa aqui é feio! Esse aqui é aquele homem do milho. Aquele gigante! Aquelas "baratinhas" lá.... Oia! Os bracinhos dele pra baixo... [risos]
93. Aluno B: Fruto coberto por escamas...
94. Aluno A: Caule com espinhos... Fibras no ápice do caule. Essas aqui são as fibras , não é?
95. Aluno C: Não! São brácteas!
96. Aluno A: Brácteas? Frutos cobertos por escamas, sim.
97. Aluno C: Essa aqui é folha costapalmada?
98. Aluno A: Que?
99. Aluno C: Essa aqui é folha costapalmada?
100. Aluno A: Cadê? Deixa eu ver! Não. Essa aí é a pinada...
101. Aluno B: Pinada, pinada.
102. Aluno A: A costapalmada é em forma de leque. Tipo essa [mostra para o colega o que quer dizer]
103. Aluno B: [assoviando]
104. Aluno A: Terminei a dez!

Registro Pessoal: [O aluno A tem muita pressa em terminar a atividade. Tive a mesma sensação aqui em relação ao cuidado e respeito que os alunos têm pela professora Maíra. Dão a impressão que reconhecem o quanto ela valoriza e é rigorosa na correção das avaliações. Mas a todo momento eles trocam informações entre as duplas circundantes. É avaliação, mas não aquela formal em que os alunos têm que resolver por si mesmos todos os desafios e dúvidas. Eles conversam entre si sobre essas dúvidas. Interessante!]

105. Aluno B: Pega o três!
106. Aluno A: Treze?
107. Aluno B: Três...
108. Aluno A: Sim...esse aqui tem espinhos né, amigão?
109. Aluno B: Não!
110. Aluno A: Não, o caule não tem espinhos...
111. Aluno C: Alguém fez a três?
112. Aluno A: Eu fiz a três! Calma...
113. Aluno B: Então faça a quatro ou...
114. Aluno A: Faça não... Pedre por favor! Cadê a educação? [risos]
115. Aluno B: Vou fazer a doze agora!
116. Aluno A: Então tá beleza!

Registro Pessoal: [Alguns minutos em silêncio] [O aluno B assovia. O aluno A cantarola...]

117. Aluno B: Dá a dez aí...
118. Aluno A: Pega aí...Não vou falar nada pra você, pra eu não me exaltar...Você pega a dez que você quer e deixa o restinho paradinho, bonitinho...Tá bom?

Registro Pessoal: [Quanta organização o aluno A requer do grupo!] [Os alunos continuam individualmente a atividade. Conservam sobre outros assuntos de vez em quando. Futebol, por exemplo!]

- 119. Aluno A: Marca qual que vocês fizeram!
- 120. Aluno B: Eu fiz a 1, 2, 3, 4, 5...
- 121. Aluno C: Eu fiz a 6, 7, 8...
- 122. Aluno A: Bruno você fez o 9?
- 123. Aluno B: O nove? Não...
- 124. Aluno A: Não tem fibra, não?
- 125. Aluno C: Não tem!

Registro Pessoal: [Mais alguns minutos sem discutir a atividade entre eles]

Registro Pessoal: [A turma toda, pelo que observo na gravação de vídeo (a sala no geral) empenhada na resolução da atividade. Não percebo qualquer trio "enrolando" ou mesmo não fazendo a avaliação]

- 126. Aluno A: Com água?
- 127. Aluno C: Sem água!
- 128. Aluno A: Fruto com bainha...

Registro Pessoal: [Mais alguns minutos sem discussão das características. O aluno B, adora assoviar]

- 129. Aluno C: Estudou pra simulado, Kauã?
- 130. Aluno A: Estudei!
- 131. Aluno C: Estudou sim!
- 132. Aluno A: Estudei pouco, mas estudei!
- 133. Aluno C: Então não vale! [risos]
- 134. Aluno C: Qual é o coco?
- 135. Aluno A: Coco é o três. Nucifera!
- 136. Aluno C: Eu coloquei o coco como não tendo 20 cm...O coco é o?
- 137. Aluno A: Ele tem menos de 20 cm?
- 138. Aluno C: Não...
- 139. Aluno A: Então errei!
- 140. Aluno C: Põe que ele não tem...põe zero!
- 141. Aluno A: Porque ele não tem escamas, então é zero!
- 142. Aluno C: Calma aí...

Registro Pessoal: [Os alunos não terminaram a tabela no tempo da aula] [O sinal, indicando final da aula, toca]

Grupo 2

Aluno A: Rafael Ferreira da Silva

Aluno B: Gustavo Moraes

Aluna C: Tatiana Moura

- 1. Aluno A: Mancada isso aí, mano [risos]

Registro Pessoal: [Os alunos reclamam de a atividade ser contada como avaliação de desempenho e como sabem que o gravador está ligado, registram propositalmente o descontentamento]

- 2. Aluna C: Sem fibras? Não sei o que que é!
- 3. Aluno B: Fibras...
- 4. Aluna C: Acho que não tem isso não, meu...
- 5. Aluno A: Vamos pela ordem
- 6. Aluna C: Eu conheço esse fruto aqui na Bahia...espinho não tem nessa...
- 7. Aluno B: Caule minha querida, aqui, ó!

8. Aluna C: Então....
9. Aluno A: Mas você já viu?
10. Aluna C: Tenho sim. Vi sim, certeza absoluta.
11. Aluno A: Também se tiver vai dar uma merda desgraçada
12. Aluna C: Tô falando que não tem, porque não tem cara! Não tem porque não tem, viu? Que saco!
13. Aluna B: Era sim ou era não??
14. Aluna C: Isso aqui, o bagulho que o pessoal chama de Buriti, na Bahia chamam de Caeta. E olha aqui, ó, tronco simples, não tem!
15. Aluno A: Não tem? Tá bom!
16. Aluno C: Fibras...
17. Aluno B: Não posso nem falar merda agora, porque senão...
18. Alunos A e C [rindo]: Já tá falando já!
19. Aluno B: Como é que dá pause aqui?? [risos de todos no grupo]
20. Aluno A: Não, não, não mexe nisso não...
21. Aluno C: Dá pause no bagulho pro Moraes falar merda [risos]
22. Aluno A: Eu acho que tem, meu...

Registro Pessoal: [O aluno B conta um sonho para os colegas, enquanto a aluno C tenta não prestar atenção e continuar a atividade. Sinceramente, não sei o que vai dar o trabalho desse grupo!]

23. Aluna C: Fibras no ápice do caule. Tem?
24. Aluno A: Eu acho que tem!
25. Aluna C: Ah é isso aí?
26. Aluno A: Frutos com escamas...é???
27. Aluna C: Fruto com escama, sim!
28. Aluno A: Folha em leque?
29. Aluno B: Não sei qual que é dessa planta aí, meu...
30. Aluna C: Fruto coberto por escamas? Sim! Já colocou?
31. Aluno A: Certeza. Dá pra ver na foto, cara, relaxa!
32. Aluna C: Já comi tanto isso! É bom! Folha costapalmada...não! Não sei! A folha dela é uma coisa meio assim ó...
33. Aluno B: Palmeira é muito chato!
34. Aluno A: Isso aqui é em forma de leque?
35. Aluna C: Folha pinada, tem?
36. Aluno B: Palmeira, palmeira é muito chato!!

Registro Pessoal: [O aluno B repete muitas vezes a mesma frase]

37. Aluna C: O fruto não tem água!
38. Aluno A: Não tem?
39. Aluna C: Não sei! Folha pinada tem?
40. Aluno B: Como você sabe que o fruto não tem água?
41. Aluna C: Porque eu já comi, caramba!
42. Aluno A: Não, não tem não!
43. Aluno A: Fruto negro? É?
44. Aluna C: Tem bainha? Sim!
45. Aluno B: É meio roxo...Bainha, não tem bainha!
46. Aluna C: Fruto negro...o fruto não é negro!
47. Aluno A: Não tem bainha!
48. Aluna C: Não mostra aqui, mas ele tem!
49. Aluno A: Então não tem!
50. Aluno B: Estrutura espinhosa de proteção do fruto...dá uma olhada aí!
51. Aluno A: tatatata coberto por...tatatata escama...
52. Aluna C: Ele tem um negócio, tipo um "chapeuzinho", bem pequenininho...Tenho certeza. Mas se não tiver aí é melhor a gente não colocar...
53. Aluno B: Fiquei de boca aberta na festa de Santa Cruz...cada menina linda!!

54. Aluna C: Estrutura espinhosa de proteção dos frutos...não tem!
55. Aluno B: Se existe um céu, é daquele jeito!
56. Aluno A: Fruto de 20 cm não coberto por escamas...sim!
57. Aluna C: O que? Não!
58. Aluno A: Recoberto por escamas...olha tem escamas!
59. Aluna C: É então! Tem menos de 20 cm! E agora? A gente coloca mais ou menos? [risos]
60. Aluno A: Zero. Porque não é nenhum dos dois.
61. Aluna C: Zero vírgula cinco!! [risos]
62. Aluno B: Inflorescência protegida por brácteas...
63. Aluna C: Brácteas...não sei nem o que é isso!
64. Aluno B: Na moral. Menina morena, lá...cabelo preto, era minoria...
65. Aluno A: Sério?
66. Aluno B: De pele sim! Tinha três morenas!
67. Aluna C: Vocês vão ficar falando de meninas?

Registro Pessoal: [Os alunos A e B continuam por alguns minutos nessa conversa sobre a tal festa no Santa Cruz, enquanto a aluna C tenta realizar a atividade. Grupo bastante descompromissado, ao que me parece] [Depois de alguns minutos...retomam a atividade]

68. Aluna C: O que que é bráctea?
69. Aluno A: Ah sei lá meu! Coloca não porque não tem nada...

Registro Pessoal: [Os alunos resolvem chamar a professora] [Interessante é que o aluno A descreve para a colega de grupo o que seria a "bráctea"]

70. Aluno A: Tem o fruto, tá ligado? Então a bráctea é quando tem uma capa protegendo o fruto, tá ligado? Se não mostra é porque não tem!
71. Aluno B: Aquilo ali é que é bráctea?
72. Aluno A: É!
73. Aluna C: Vamos para o próximo?
74. Aluno B: Professora! Professora linda!!!
75. Aluno A: Aqui professora! Calma cara! Ela tá atendendo outro grupo, cara!
76. Aluno B: Acho que eu tô estressado!
77. Aluna C: Zero também...
78. Aluno A: Do que?
79. Aluna C: Dos dois primeiros, zero! Não tem espinho e não tem fibras no ápice do caule... Olha aí caramba! Tem?
80. Aluno A: Tô falando cara!
81. Aluno B: Esquizofrênico...
82. Aluno A: Esquizofrenia... [risos]
83. Aluna C: Fruto coberto por escama? Também não. É coco, meu, cê é burro?
84. Aluno A: Deixa eu vê caralho!!
85. Aluna C: Não tem fibras no ápice do caule...
86. Aluno A: Se não tem é porque não mostrou, né?
87. Aluna C: E o segundo também não viu?? Não tem escama no coco!
88. Aluno B: Como não?
89. Aluna C: Folha...costapalmada, em forma de leque.
90. Aluno B: Tem...
91. Aluno A: Coco é cebola cara?
92. Aluna C: Você sabia que... a folha, olha só!
93. Aluno B: Folha pinada?! O que é pinada?

Registro Pessoal: [Esses alunos não prestaram a mínima atenção ao que a professora Maíra falou no início da aula. Todos esses "termos" foram explicados e mostrados na lousa]

94. Aluna C: Acho que é assim, meio assim...
95. Aluno A: É...

96. Aluna C: Professora, a gente queria saber o que é bráctea?
97. P: Aquele negócio laranja que cobre os frutos...
98. Aluno A: Eu falei gente!
99. Aluno B: Professora isso aqui é folha pinada?
100. P: É...
101. Aluno A: Eu não vou falar mais nada! Vocês vão errar tudo...
102. P: Quase todas são pinadas! Isso!
103. Aluna C: Fruto com água...fruto negro, não; o coco, tem!
104. Aluna C: Cê é burro, não sabe o que é bainha...
105. Aluno B: Fruto com menos de 20 cm e não coberto por escamas...sim
106. Aluna C: Brácteas, sim!
107. Aluno A: Deixa eu ver o meu...
108. Aluna C: Inflorescência protegida por bráctea...sim
109. Aluno A: Peraí veio! A gente tava falando com a professora, você tá lá na frente e eu não entendi nada...
110. Aluna C: Já fiz tudo...
111. Aluno B: E errou! Não tem bráctea!
112. Aluna C: Mas ele não tem aquele bagulho ali...
113. Aluno B: Laranja...
114. Aluna C: Tenho certeza!

Registro Pessoal: [Aluna C tira suas dúvidas com outro grupo - inaudível]

115. Aluno B: Deixa eu ler, deixa eu ler...
116. Aluno A: Dá esse bagulho aqui! Vocês vão rasgar esse bagulho...
117. Aluno B: Fala baixo cara!
118. Aluna C: Calma aí... Dá pause meu!
119. Aluno A: Não sei não...
120. Aluna C: Aperta, aperta!
121. Aluno A: Não tem!
122. Aluna C: É aqui caramba! Então não é aqui?

Registro Pessoal: [Os alunos desligaram, ou pausaram o gravador] [Depois alguns minutos os alunos resolvem "religar/despausar" o gravador]

123. Aluno A: Eu falei que não tinha bráctea!
124. P: A bráctea é algo que protege!
125. Aluno A: Vai proteger um monte de coco?
126. Aluna C [conversa com a professora - inaudível]
127. P: Aquilo é bainha!
128. Aluna C: Cadê a imagem?
129. Aluno A: Tá aqui...
130. Aluna C: Professora isso aqui?
131. P: Isso é resto de folha!
132. Aluno B: Vamos continuar...tem espinho no caule?
133. Aluna C: Na minha?
134. Aluno A: Qual que é o próximo?

Registro Pessoal: [Os alunos falam algumas características mas como falam ao mesmo tempo e independentemente das suas imagens, a transcrição não foi possível. Nesse ponto do trabalho desse grupo eles resolvem cada um pegar um grupo de imagens para completar a matriz de características]

135. Aluna C [para os colegas]: Isso aqui tem espinho ou não?
136. Alunos A e B: hãaaa...não sei!

Registro Pessoal: [Os alunos conversam alguns minutos sobre o simulado que será no dia seguinte e outras futilidades...]

- 137. Aluna C: Folhas pinadas...
- 138. Aluno A: Tem água no fruto?
- 139. Aluna C: Esse frutinho aqui não vai ter água, né?
- 140. Aluno A: Não sei né...tem água no bagulho?
- 141. Aluno B: Você tem certeza do que você tá fazendo?
- 142. Aluna C: O fruto não é negro!
- 143. Aluno A: É cara, o bagulho é todo coloridinho...
- 144. Aluno B: Tá bonito, tpa bonito...
- 145. Aluna C: Olha aí com o preconceito contr ao fruto cara... [risos]
- 146. Aluna C: Fruto com bainha, também não...
- 147. Aluno A: Lê atrás...
- 148. Aluna C: Não tem cara....arredondados....[a aluna faz a leitura da descrição no verso da imagem]

Registro Pessoal: [O aluno B insiste em continuar a conversa sobre a tal festa do Santa Cruz. Ele definitivamente não se interessou pela atividade. Aliás, percebo que o grupo como um todo, não teve qualquer interesse na proposta. Realizam a atividade, pelo que me parece, porque é uma avaliação e têm receio de ficar sem nota]

- 149. Aluna C: Meu, cê tá na aula de Biologia!
- 150. Aluno B: Então, tô falando da biologia humana... [risos]
- 151. Aluna C: Biologia humana, é ruim, hein?

Registro Pessoal: [Eles ficam alguns minutos nessa brincadeira]

- 152. Aluna C: Fruto com menos de 20 cm, tem, só que coberto por escamas, não.
- 153. Aluna C: Bráctea, também não!
- 154. Aluno A: Não tem nada essa bagaceira aqui...
- 155. Aluna C: É, então...tem nada meu.
- 156. Aluno A: E olha que a gente tá na 5 de 13...
- 157. Aluno A: Coberto de escamas...tem aí?
- 158. Aluno B: A gente devia fazer só sete...
- 159. Aluno A: O que?
- 160. Aluno B: A gente devia fazer só sete em vez de 13...
- 161. Aluno A: Seria legal! Seria de leve...
- 162. Aluna C: Não tem folha palmada, folha pinada...
- 163. Aluno A: Fruto com água?
- 164. Aluna C: Não...
- 165. Aluno A: Fruto negro?
- 166. Aluna C: Não também.
- 167. Aluna C: Com bainha sim! Estrutura espinhosa de proteção dos frutos... Isso é?
- 168. Aluno A [chama a professora]: Esse treze aqui?

Registro Pessoal: [A aluna C continua a atividade falando as característica em voz alta para ela mesma e escolher entre presença/ausência]

- 169. P: Essa é a bráctea!
- 170. Aluno A: Desse tamanho?
- 171. P: Mas ele é pequeno...e aí olha, "apresenta inflorescência protegida por brácteas". [A professora faz a leitura da descrição no verso da imagem]

Registro Pessoal: [Os alunos A e B ficam mais alguns minutos conversando sobre garotas]

- 172. Aluna C: Ufa! Até que enfim um caule espinhoso! [Essa aluna faz boa parte da atividade sozinha]
- 173. Aluna B: Não não tem...

174. Aluna C: Tem.
 175. Aluno B: Tem fruto essa bagaceira?
 176. Aluna C: Tem. Folha costapalmada...em forma de leque
 177. Aluno A: Não, esse é zero.
 178. Aluna C: Futo com água, não...Fruto negro...

Registro Pessoal: [A partir desse momento, os alunos A e C retomam a atividade em grupo mesmo. Desistem de resolverem isoladamente um conjunto de imagens e trabalham em equipe. O aluno B, brinca com sons e assovios, pouco participa]

179. Aluno A: Mas pode ser folha pinada ou em forma de leque.
 180. Aluna C: Isso aqui é pinada, cara! E tem aqui...Como que ela pode ter duas folhas ao mesmo tempo diferentes?!?
 181. Aluno A: Cara mas isso não quer dizer que... [o aluno é irredutível em seu ponto de vista]
 182. Aluno A: A professora falou pra mim que é costapalmada...
 183. Aluna C: Ela falou agora que é pinada, cara! Ela acabou de falar que não é palmada... Olha o desenho do Wallace! Procura Rafa!!! Rafa!!!
 184. Aluno A: Oi... [risos]
 185. Aluna C: O sete vai! Não tem, olha aí! Folha pinada mesmo! Fruto sem água!
 186. Aluno A: Fruto negro?
 187. Aluna C: Não. E estrutura espinhosa também não.
 188. Aluno A: Tem bainha na porcaria do fruto?
 189. Aluna C: Não ta falando nada...
 190. Aluna C: Li lá atrás e não tem...
 191. Aluno B: Você tá muito nervosa...
 192. Aluno A: E você tá muito zueira cara

193. [Muita brincadeira e risada - inaudível]

194. Aluna C [sozinha na atividade]: Folha pinada e não palmada...
 195. Aluna C: Fruto sem água.
 196. Aluno A: Sem água...negro?
 197. Aluna C: Negro?
 198. Aluno A: Vê na foto aqui.
 199. Aluna C: Folha costapalmada, sim!
 200. Aluno A: Folha pinada é!
 201. Aluna C: A folha é palmada mesmo. Tá escrito aí!
 202. Aluno A: Fruto com bainha?
 203. Aluna C: Mas a seis tem folha pinada!
 204. Aluno A: A sua seis é a mesma que a minha bagaceira?

Registro Pessoal: [Os alunos ficam em um pequeno "dilema" sobre se a folha que analisam é pinada ou não. Mesmo com a orientação da professora, eles não chegam a um acordo]

205. Aluno A: Vai lá então e pergunta de novo...

Registro Pessoal: [A aula chega ao final. Os alunos, obviamente, não terminam a atividade]

Grupo 3

Aluna A: Luiza

Aluna B:

Aluna C: Livia

1. Aluna A: Folha costapalmada, em forma de leque...
2. Aluna B: É essa não é?
3. Alunas A e C: É!

4. Aluna A: Folha pinada?
5. Alunas B e C: Não!

Registro Pessoal: [Ao que parece o grupo faz a atividade em equipe mesmo, ou seja, uma lê a característica e mostra a imagem. Decidem conjuntamente]

6. Aluna B: Sem leque...
7. Aluna A: Fruto com água? Não né? Porque tem o coqueiro e esse não é o coqueiro, né?
8. Aluna C: Fruto negro?
9. Alunas A e B: Não!
10. Aluna B: Fruto com bainha.
11. Aluna A: Sem...
12. Aluna C: Lembra que quando a gente pegou o fruto ele tinha uma capinha?
13. Aluna A: Mas será que isso não é uma capinha?
14. Aluna B: Não tem. Então é zero...
15. Aluna C: Estrutura espinhosa de proteção dos frutos?
16. Alunas A e B: Zero né...

Registro Pessoal: [As alunas realmente trabalham em equipe] [Chamam a professora para perguntar o que é "bráctea". Curioso como os alunos não conseguiram identificar pela explicação prévia da professora o que seria essa estrutura nas fotos e desenhos] [As alunas continuam no esquema de trabalho conjunto por toda a atividade. Não houve atrito entre elas. Pareceram-me bem focadas na realização. Não sei dizer se se interessaram pelo que faziam, mas fizeram toda a atividade] [As alunas terminam de completar a matriz de características e iniciam a construção do cladograma. Grupo muito tranquilo]

17. Aluna A: A dois vai ficar quase em tudo...
18. Aluna B: Ficam juntas.
19. Aluna C: A um, três, quatro...cinco, seis, sete, ...oito, nove,
20. Aluna A: Onze, doze e treze! A D é dois e dez?
21. Aluna B: Menos a dois e a dez!
22. Aluna A: Menos a dois?
23. Aluna B: Isso...
24. Aluna B [chamando a professora]: Professora a gente fez assim ó!
25. Aluna B: Característica A, B, C, D e E, a gente tá colocando os números agora!
26. P: Tá, vocês poderiam colocar aqui!
27. Alunas: Ahh...
28. Aluna B: E a F?
29. Aluna C: A F é só três né?
30. Aluna C: H é três.
31. Aluna A: Cinco, nove, onze...é três!
32. Aluna B: Tá pegando Lívia?
33. Aluna C: Tô vendo aqui...
34. Aluna B: Se a gente tiver falando muito rápido, a gente te espera...
35. Aluna C: Não tá bom!
36. Aluna A: Pegou?
37. Aluna B: A G é um, a H é três, nove, onze e treze...Seis, oito e doze!
38. Aluna C: E a J?
39. Aluna A: É um, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, doze, treze...
40. Aluna C: Certo...

Registro Pessoal: [Final da aula] [As alunas para a atividade para ouvir a professora]

41. P: Pessoal, vocês vão fazer o seguinte. Vocês vão me entregar a tabela do jeito que tá... Porque o que deu pra perceber, muitos obstáculos no cladograma estão aparecendo, porque vocês erraram alguma coisa na matriz, entendeu? Porque a gente montou a matriz pra formar os grupos certinhos. Bonitinho pra vocês montarem o cladograma. Então, devolve pra mim do jeito que está a gente vai corrigir e na próxima aula vocês vão montar o cladograma com a matriz corrigida, tá? Pessoal, bom simulado pra vocês amanhã! Durmam bem, comam bem pra aguentar o período!

Registro Pessoal: [Os alunos entregam as folhas da atividade para a professora e saem da sala] [Eles me parecem cansados]

Dia: 14/06/2013 (sexta-feira)

SD 7 (final) e 8: Construção de um Cladograma (Árvore Filogenética de Palmeiras vivas)

Aula de atividade em grupo

Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				[A professora Maíra pede aos alunos que se sentem e prestem atenção à sua fala.
1	Professora	2II	Bom dia pessoal! Pessoal, o que aconteceu na última aula? Vocês com as imagens das palmeiras construíram a matriz. O que eu percebi depois, alguns grupos que começaram a fazer o cladograma é que as matrizes estavam diferentes na sala. Isso não deveria ter acontecido. Então eu nem acelerei o processo "vamos terminar o cladograma hoje", porque precisei desse momento, pegar as matrizes e retornar uma única coisa, com uma condição para vocês poderem trabalhar. Porque eu percebi que alguns grupos estavam travados na construção do cladograma porque a matriz tinha alguns equívocos. Então o que eu fiz? Juntando tudo o que vocês anotaram que eu recebi na aula, mais a minha matriz gabarito, fiz um "gabaritozinho" pra vocês, tá? Então aqui, cada um vai receber essa matriz aqui, só que está reduzida aqui com o gabarito e os grupos já formados aqui. Sabe aquele exercício final de montar os grupos? Tá?	
2	Aluna	2II	Você já fez tudo, então?	
3	Professora	2II	Não... Eu fiz o trabalho bruto, né? Agora a partir dessas informações é que vocês vão construir as relações evolutivas entre as espécies de palmeiras, tá? Então, agora tá mais organizadinho. Você tem aqui espaço pra montar o cladograma, tá? No verso, algumas questões sobre o cladograma.	
4	Aluno	2II	Alguns grupos acertou em relação a...	
5	Professora	2II	Matriz?	
6	Aluno	2II	É!	
7	Professora	2II	Nenhum grupo foi perfeito!	
8	Aluna	2II	Chegou próximo?	
9	Professora	2II	Chegou... Mas assim gente, pra mim todo mundo fez a atividade, tá? Ter colocado 1 ou 0, onde não era assim, são coisas que passam inclusive para um biólogo que tá acostumado a ver aquilo. O nosso objetivo é que vocês experimentem o trabalho do biólogo nessa atividade, tá? Pra mim isso foi atingido, tá? Aí agora vamos para o conceito na área da biologia na sala de aula. A partir disso, vocês têm que conseguir construir o cladograma. Tá bom? Então, reúnam-se naqueles grupos de trabalho, vou entregar as fichas pra vocês e são essas fichas que vão ter o conceito, tá?	Os alunos organizam-se nos grupos de trabalhos solicitados pela professora. Muito pedagógica e didática a postura da professora. Percebendo a dificuldade que os alunos tiveram em reconhecer nas imagens (fotos e desenhos) as características para a matriz, optou em realizar um gabarito com as características prontas na matriz. Agora, o que deseja mesmo é saber se os alunos conseguem, a partir desse ponto da atividade, reconhecer as relações evolutivas entre as diferentes espécies de palmeiras que trabalharam até agora.
10				Os alunos acataram a proposta da professora e não percebi entre eles quaisquer desagradados em relação ao que tinham feito. Pareceu-me que eles reconheceram seu trabalho anteriormente realizado e concordaram com as considerações da professora.
				Vejam os relatos dos grupos, afinal!

Grupo 1

Aluno A: Rafael Ferreira da Silva

Aluno B: Gustavo Moraes

Aluna C: Tatiana Moura

1. Aluno A: Hoje é que dia?
2. Aluna C: Hoje é dia 14...

3. Aluna C: Vamos fazer o cladograma agora né?
4. Aluno A: É!

Registro Pessoal: [Bom, o grupo continua com muita brincadeira...até pegarem firme na atividade]

5. Aluno B: Não tem um que pegue todos...
6. Aluna C: O que você falou?
7. Aluno B: Não tem um grupo que pegue todo mundo!
8. Aluna C: Como assim que tenha todo mundo?
9. Aluno B: Não tem um que tenha, tipo, um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze e treze...
10. Aluna C: E daí?
11. Aluno A: Facilitava...A gente já sabia quem era o ancestral.

Registro Pessoal: [Apesar das brincadeiras, os alunos A e B entendem a proposta! Que bom!]

12. Aluna C: A gente que começar pelo dois vírgula 10...
13. Alunos A e B: Hã?
14. Aluna C: A gente tem que começar pelo dois virgula 10 aqui...
15. Aluna C: Mas o dois e o dez só tem duas vezes...
16. Aluno A: Então vai ter uma linha que é tipo isso aqui...
17. Aluno B: Aí tem uma para os outros?
18. Aluno A: Então são dois ancestrais?
19. Aluno B: Não. Vai ter um ancestral. Vai pra cá. Dez...
20. Aluno A: Ah, tá mas só porque tipo não tem só um grupo tenha todos os números não quer dizer que os números que estão separados não vieram do mesmo ancestral?
21. Aluno B: É isso...O grupo é das palmeiras, tá ligado?
22. Aluno A: É mesmo!
23. Aluno B: Chama a professora aí!
24. Aluno A: Ela tá falando com o outro grupo ali...

Registro Pessoal: [Os alunos aguardam alguns minutos a professora. Mas, como ela foi bastante solicitada por outros grupos, os alunos desse grupo resolveram continuar a atividade]

25. Aluno A: Só se ele se diferenciou de uma evolução do outro. De um grupo para outro grupo mas... [inaudível]
26. Aluna C: Verdade, verdade...
27. Aluno A: Vamos fazer essa porra!
28. Aluna C: Vamos fazer esse cladograma, meu...
29. Aluno A: Então tá...é....se for assim meu...Mano vai ter um grupo, tipo, que tenha todos, que seja ancestral de todos?
30. Aluno B: Por isso que tem que chamar a professora...
31. Aluno A: Então, no cladograma que ela deu como exemplo na sala tinha um grupo que tinha todos os, as espécies. Nesse aqui não tem. Como é que a gente vai começar? Vai ter um grupo que vão aglomerar todos?
32. Eu: Vai sim!
33. Aluno A: Só que não tem nenhuma característica que a gente vai botar...
34. Eu: Exato!
35. Aluno A: Ah, entendeu! Valeu.
36. Aluno A: A gente coloca 1, 2, 3, 4, 5, ...ou todos em todos?
37. Aluno A: Ah, eu vou colocar todos em todos...
38. Aluno C: Por onde que a gente vai começar.
39. Aluno B: Então começa assim. Começa por baixo. Vamo tentar aí...
40. Aluno A: Vamo começar por debaixo ou o que?
41. Aluno B: Tá esse aqui...aqui!
42. Aluna C: Eu não entendi! Eu quero que você me explique...
43. Aluno A: Você tem que ter um ancestral que seria de todo mundo certo? Você bota um ancestral que seria de todo mundo!
44. Aluno B: Não é assim...
45. Aluno A: Como assim veio, ela acabou de falar isso, veio!

46. Aluno B: Vamos começar por cima...
47. Aluno A: Então, veio, a gente vai chegar num que é ancestral de todo mundo...
48. Aluno C: Então vamos começar pelo 2 e o 10!
49. Aluno B: Eu não sei fazer mas sei que não é assim...
50. Aluno A: Ah, cara assim você tá atrapalhando. Não saber fazer mas sabe quando tá errado, caralho!! Foda-se!
51. Aluno B: Vamos fazer assim, vamos ver se dá certo.
52. Aluna C: Ah, eu acho que não é assim cara!
53. Aluno A: Tá, dá pra começar lá de cima, mas a gente não sabe como começa de cima...
54. Aluna C: Eu vou tentar fazer do meu jeito.
55. Aluno A: Então, vai! Você tá com aquele que ela fez na sala?
56. Aluna C: Eu tô! Tá aqui ó...Esse aqui? Eu vou começar pelo 2 e o 10, cara.
57. Aluno A: Caralho! Falou!

Registro Pessoal: [Por alguns minutos, os alunos ficam tentando começar a atividade. A aluna C tenta do "jeito dela"]

58. Aluna C: Eu esqueci como faz essas porras!
59. Aluno A: Deixa eu ver...Me dá o 2, 10...uma, duas...
60. Aluna C: Duas vezes só!
61. Aluno A: Só?
62. Aluna C: Por isso que eu comecei por eles. Resolvi depois começar pelo 1, 7...
63. Aluno A: 1,3 ... Só aparece uma vez. Então nem vale...
64. Aluna C: 1, 7 mas onde você achou o 1, 3?
65. Aluno A: Tem uma vez só!
66. Aluna C: Aparece uma, duas, três... Três vezes!
67. Aluna A: Humhum.
68. Aluna C: Agora vamo pro 4,9,...
69. Aluno A: Nossa veio, puta que pariu!!
70. Aluna C: O problema é esse! Aqui só tinha B, C, E...
71. Aluna A: Tinha de A a F. Aqui tem de 1 a 13!
72. Aluna C: É então. Porque aqui tem três vezes uma vez só...Onde você encontrou 3, 5, seu maluco?!
73. Aluno A: Achei aqui ó!
74. Aluna C: A gente tem que ir pro de três primeiro, lá... O grupo, 4, 9, 13! Ou 6, 8, 12!
75. Aluno A: Mas não precisa ser o grupo, eu acho, não precisa ser o grupo que tá aqui junto.
76. Aluna C: Mas tá aqui, lembra que na aula passada ela fez isso. Ela foi e fez o grupo que tava...
77. Aluno A: Que tava junto?
78. Aluna C: Então, ela saiu do A-F, pro B-C-E... Porque olha aqui, A-F, B-C-E. E esse aqui também tem B-C-E.
79. Aluno A: Então, mas esse aqui também tem A-F e nem por isso [inaudível]
80. Aluna C: Não, mas ela começou pelo A-F, depois do A-F aqui, não aparece A-F? Aí tem o B-C-E!
81. Aluno A: Tá, mas eu acho que isso pode ser aleatório, eu acho.

Registro Pessoal: [Mais alguns minutos os alunos A e C tentam começar o exercício. Aliás, o aluno B, nem participa da discussão]

82. Aluno A: Quer saber, vou começar como você [falando para a aluna C]
83. Aluna C: Olha, o 6, o 8 e o 12 sai 5 vezes caramba!
84. Aluno A: Ahm tá aqui em baixo...vamo ve!
85. Aluna C: Eu vou pro próximo...
86. Aluno A: A gente tá fazendo como aqui, tá ligado? [para o aluno B, que gesticula querendo ver a ficha do colega]
87. Aluno A: A gente tá vendo quantas vezes aparece pra saber que características...
88. Aluno B: Tá legal!
89. Aluna C: É aparece duas vezes!
90. Aluno A: Olha o três aqui, mano!

91. Aluna C: Já foi todos!
92. Aluno A: Então vai ter um grupo, tipo, 5, 8, 11 que é diferente de 3, 5, 8, 11?
93. Aluno B: É!
94. Aluno A: O 8 e 12 são os que têm mais proximidade, correto?
95. Aluno B: Aparentemente sim.
96. Aluno A: Ajunta tipo tudo isso aqui...
97. Aluno B: Lindo, lindo!
98. Aluno A: Agora tá um lixo!
99. Aluna C: Tô fazendo assim, ó! [a aluna mostra sua ficha para os colegas]
100. Aluno A: Não, assim eu... prefiro o meu...depois de 8, 12...esse aqui já foi. Beleza!
101. Aluno B: Deixa eu ver...
102. Aluno A: Só tem isso de combinação?!? Tá muito diferente, mano!
103. Aluna C: então esse aqui o que tem combinação. Olha só: 1,7 dá uma olhada com o 4, 9 3 13. Tem características muito comum principalmente aqui ó... Fibras no ápice do caule até essa característica. Deixa eu ver...não! Acho que eu olhei errado!
104. Aluno A: humhum!
105. Aluna C: É isso aqui, ó...essa característica aqui ó, com o 13 e o 9... meu, todos eles têm! Por isso que eu coloquei assim! As características são muito parecidas. Quase as mesmas.
106. Aluno A: Demorou!
107. Aluna C: Principalmente essa aí que eu acabei de falar.
108. Aluno A: Fibras no ápice do caule...Folha...
109. Aluna C: Pinada...
110. Aluno A: Cadê? Puta, verdade! Aí você ve que junto todo mundo praticamente!
111. Aluno B: Qual que junta todo mundo?
112. Aluno A: Folha pinada!
113. Aluno B: Só que esse grupo aí, folha pinada, vai ser um grupo, tipo, mais antigo. Ele não vai ser um grupo recente.
114. Aluno A: Ele vai ser um grupo daqueles...
115. Aluno B: Ele vai ficar aqui no cladograma.

Registro Pessoal: [Parece-me que agora, nessas últimas falas do grupo, posso dizer que os alunos estão inteiramente concentrados e interessados naquilo que fazem]

116. Aluno B: Aqui e aqui...
117. Aluno A: E aqui teve um terceiro que era esse fruto com menos de 20 cm não recoberto por escamas, né?
118. Aluna C: É mas tem o fruto negro...
119. Aluno B: O grupo quanto tem mais... Ele é mais antigo. Quanto menos tem mais distante ele é daquele grupo ancestral. Esse aqui por exemplo de baixo porque engloba quase todo mundo, né? Agora esses que têm dois só, são grupos menores desse aqui...desse maior ou descendente desse do começo daí aqui teria mais duas chaves... Negócio complicado, meu!
120. Aluno A: Muita treta!
121. Aluna C: Caralho!
122. Aluno A: O 3 e o 5 eles têm tipo duas características iguais, mas o 5, 5, 8, 11, também tem...Como que faz? É como se fosse o mesmo grupo?
123. Aluno B: Veja o que mais...
124. Aluno A: Então, mas tá igual!
125. Aluno B: Não, tem um grupo com mais...
126. Aluno A: Como assim?
127. Aluno B: Quem tem mais? Fala de novo!
128. Aluno A: O 3, o 5 e o 8 e o 11 tem duas características iguais. O 3 e o 5 tem duas características iguais também.
129. Aluno B: [resposta inaudível]
130. Aluno A: Eles estão mais juntos e os outros estão pra lá?
131. Aluno B: Tá!

Registro Pessoal: [O aluno B desenha o que quer dizer]

132. Aluno B: Bota o três mais separado...
133. Aluna C: Ai meu que bagulho mais complicado do caramba!
134. Aluno A: Olha esse aqui tem folha pinada, folha pinada também tem...aqui tem...dá um cola nela aí meu! [referindo-se à professora, querem chamá-la]

Registro Pessoal: [Os alunos estão nervosos com a atividade. Dá pra perceber pelas onomatopeias que soltam. Eles encontram muita dificuldade em resolver o cladograma]

135. Aluno A: Se for assim, vai mudar muita coisa! Porque, tipo, o 3 e o 5, eles já tem um grupo separado, tá ligado?
 136. Aluna C: humhum!
 137. Aluno A: A gente perdeu 15 minutos, só nisso! Tá ligado, né?

Registro Pessoal: [Os alunos, nesse ponto 32' 10", perderam a concentração. Agora só riem. Parece-me que desistiram da atividade]

138. Aluna C: Cadê a professora? Vai deixar a gente aqui nessa pendaiba...
 139. Aluno A: Você quer fazer sua pergunta primeiro? Ou quer que eu faça?
 140. Aluno A [para a professora]: Olha, a gente tava vendo aqui que, tipo, que 8 e 11 têm quatro características em comum. Certo? Calma! Tipo, e tem outro grupo que você fez aqui, que tem tipo, 6, 8 e 12. O 11 não tá nesse grupo e eles têm menos características em comum do que 8 e 11. Aí, tipo, o que faz o que?
 141. P: Peraí! O 8 e o 11? O 11 tem quatro características e o 8...
 142. Aluno A: Em comum com o 11, também tem quatro. E o 8 tem até mais características do que ele...
 143. P: Então. Só que o que tá me dizendo? Essas duas características que o 8 tem o 11 não tem, tão indicando que ele parece como 6 e o 12.
 144. Aluno A: O 11 parece com o 6 e 12?
 145. P: Não! O 8!
 146. Aluno A: O 8 parece com o 6 e o 12? Mas aí, tipo, o 11 que teria mais características comuns com os outros dois.
 147. P: O 11 vai tá mais ou menos por aqui também. Não vai tá muito longe dele.
 148. Aluno A: Ele taria, tipo, em outro grupo por aqui?
 149. P: É! Fala?! [para a aluna C]
 150. Aluna C: Ah professora...
 151. P: Assim, a forma que vocês... De acordo com o que a gente tem aqui, eu tenho o grupo 6, 8, 12. Beleza! Eu tenho o grupo 4, 9, 13. Certo? Eu tenho o grupo 2, 10. Tenho o grupo 1, 7. O começo é isso. Aí agora eu tenho que pegar os grupos maiores e ver como que eu vou juntar eles, entre eles! Tá? Então, por exemplo, o grupo 5, 6, 8, ah... aí tem um problema, o 8 aparece aqui também! Tem 5, 8, 11, mas aqui ele aparece uma vez. Aqui nesse grupo. E ele aparece duas vezes nesse. Então esse aqui é mais forte.
 152. Aluna C: E esse aqui não conta, professora?
 153. P: Conta, calma! Vamos chegar lá...
 154. Aluno A: Conta no final!
 155. P: Conta no final. Exatamente. Bom, então vamos lá...pra esse grupo aqui que é o outro maior né? 5-6-8-11-12. 6-8-12, falta quem? 11 e o 5, não é? Mas eu posso fazer isso assim ó...
 156. Aluna C: Pode!
 157. Alunos A e B: Não...
 158. P: Porque que eu não posso?
 159. Aluno A: Não porque você não vai tá mostrando quem são, tipo...
 160. Aluna C: É, tão diferentes...
 161. Aluno A: Porque eles vieram, tipo, de um ancestral que tava aqui e eles viraram outro grupo...
 162. P: Então, esse ancestral aqui tá certo! Porque olha, 5-6-8-11-12...existe. Então tem um ancestral que é exclusivo desse grupo aqui. Tá certo ate aqui!
 163. Alunos: Hummm
 164. P: Mas, quando eu puxei desse jeito aqui o que que eu tô dizendo? Que tem um ancestral que é exclusivo de 5 e 11! E nada aqui me disse isso!
 165. Aluna C: Ah, então seria...
 166. P: Então o que que eu tenho que fazer?
 167. Aluno B: Deixar os dois separados?
 168. P: Se eu puxar...fala! [para a aluna C]
 169. Aluna C: Colocar outro aqui!

Registro Pessoal: [O sinal de final de aula toca nesse momento] [Eles continuam a atividade]

170. P: Se eu puxar daqui ó, se eu puxar daqui, o que que eu tô dizendo? Que tem um ancestral que é exclusivo 6-tararam... e eu não posso também!
 171. Aluno B: Então 12 é no lugar do 9?
 172. P: Isso! Isso! Agora eu tenho esse grupo mas, eu não forjei nenhum outro!
 173. Aluno B: Entendi!
 174. P: Tudo bem? Agora eu vou pra um grupo um pouco maior. E assim...

175. Alunos A e B: Entendi!
176. Aluna C: Agora acho que vai ficar fácil!! Eu acho!
177. Aluno A: Mano, esse negócio é de louco!
178. Aluno B: É!
179. Aluna C: Difícil demais mano!
180. Aluno A: Demais!!

Registro Pessoal: [Fato: os alunos, apesar de toda brincadeira inicial, me mostraram grandes coisas. É muito abstrato. Muito difícil mesmo! Foi muito importante a participação desse grupo]

Grupo 2

Aluno A: Bruno

Aluno B: Kauê

Aluno C: Vitor

1. Aluno A: Olha separa assim, tá ligado? Grupo 6-8-12 que é o primeiro que aparece e o 4-9-13. Separa assim, porra!
2. Aluno B: Tô corrigindo...
3. Aluno A: Pra que? Não vai usar aquele outro, só esse! Separa nesses dois grupos e faz a contagem de quantos têm! Quantas vezes o grupo aparece?
4. Aluno B: Uma, duas, três...cinco.
5. Aluno A: Agora do 4-9-13...
6. Aluno C: Um, dois, três,...
7. Aluno A: Outro grupo que aparece aqui é o 2-10.
8. Aluno B: 2 e 10...
9. Aluno A: 3-5-8. E o 1-7.
10. Aluno C: 1 e 7?
11. Aluno A: É!
12. Aluno C: Isso tá louco!
13. Aluno A: Não três!
14. Aluno C: Três?
15. Aluno A: Três! Tá certo! O que mais apareceu por enquanto foi 6-8-12...
16. Aluno B: Mas a gente não tem que fazer primeiro em duplas e depois em trios? Daquilo que sobrasse?
17. Aluno A: A gente só tem que separar em grupos. Entendeu? Outro grupo que aparece aqui, aparece bastante é o 3-5-8.
18. Aluno C: Não fala muito rápido!
19. Aluno A: 2-1, põe aí, 5-8-11.
20. Aluno C: 5-8-11?
21. Aluno A: Ele aparece! Uma, duas, três, quatro vezes. Ou seja, o 5-8-11 são quase parecidos com 6-8-12. Como muitos não aparecem, entendeu? Então vamos fazer outro grupo aqui! Vamos ver se a gente consegue desenrolar isso!

Registro Pessoal: [O grupo tem no aluno A franca liderança. Esse aluno, até esse momento, não parece nem inseguro, nem desconfortável com a realização da atividade. Os colegas de grupo, simplesmente, e até esse momento, seguem suas "ordens"]

22. Aluno A: Entendeu? Tem dois com três que é 1-7 e o 4-9-13. O 2-10 com dois porque ele só aparece essas duas vezes. Agora vamos ver se a gente acha outro grupo aqui. Então vamos fazer o seguinte: vamos separar os grupos aqui. 3-5-...3-5...vamos ver com 5 onde que ele aparece...uma, duas, três...não...duas vezes! Mesma coisa só aparece duas. Mesma coisa do 2-10.
23. Aluno C: Vocês estão muiot na frente?
24. Aluno A: Não a gente só tava vendo o 3-5, só!
25. Aluno B: Você parou em qual? No 1-4? No 7?
26. Aluno C: No 7!
27. Aluno A: Outro grupo que tô vendo o que que tem...Tem um grupo aqui que também não sei se aparece em muitos...É o grupo 1-4-...
28. Aluno B: Aparece uma vez.
29. Aluno A: Duas vezes. Porque aparece junto com todo mundo, praticamente!
30. Aluno B: É!
31. Aluno A: Então esses dois a gente corta!
32. Aluno C: Qual que é pra cortar?

33. Aluno A: 3 e 12. O 12 aparece só uma vez. Um grupo tá aparecendo bastante aqui.
34. Aluno C: Qual?
35. Aluno B: 4-11. Aparece quatro vezes!
36. Aluno A: 5-11. Ele aparece cinco vezes! Quatro?
37. Aluno B: Quatro...
38. Aluno A: Só que toda vez que ele aparece o 8 tá junto!
39. Aluno C: Todas as vezes. 5-8-11.
40. Aluno A: Você já colocou?
41. Aluno C: Já!
42. Aluno A: Agora a gente tem que ver uma coisa. Pela lógica aqui nosso cladograma, nome bonito, vai ficar mais ou menos assim: 6-8-12...
43. Aluno C: São grupos irmãos.
44. Aluno A: Isso mesmo.
45. Aluno C: Depois na hora de montar a gente vê como ficou.
46. Aluno A: Vamo fazer mais ou menos...
47. Aluno C: Como você falou que ia começar...começa por aqui...
48. Aluno A: Por cima, os mais semelhantes...6-8-12, entendeu? Vamo deixar ele quietinho aqui.
49. Aluno B: 6-8-12?
50. Aluno A: 4-9-13, aparece três vezes, certo?
51. Aluno B: Vamo subdividir, por exemplo, ...
52. Aluno A: Isso leva a crer que eles também são irmãos...
53. Aluno C: Quem?
54. Aluno A: 4-9-13.
55. Aluno B: Sim, mas eles aparecem em grupos menores...
56. Aluno A: Eles aparecem três vezes e as três vezes eles estão juntos!
57. Aluno C: Então mas vamo ter que fazer isso em todos grupos, certo?
58. Aluno A: É mas tá de beleza!
59. Aluno B: Vamos fazer com todos os grupos primeiro.
60. Aluno A: Não! Calma! Espera! A gente tá separando primeiro os que são mais semelhantes...
61. Aluno B: Tá! Mas tá complicado porque [inaudível]
62. Aluno A: 6-8-12, tá certo!
63. Aluno C: O 6 e o 8 aparece é...cin...cinoc vezes.
64. Aluno A: Então eles são irmãos e o 12?
65. Aluno C: Então eu tô separando pra ver...
66. Aluno A: Eles são irmãos!
67. Aluno C: Sim, eu sei! Mas coloca eles no lugar.
68. Aluno A: Eu acho que ficaria mais organizado assim [aluno mostra na ficha o que quer dizer]
69. Aluno A: Beleza! 6-8-12... Agora a gente tem fazer isso que a professora tá falando.
70. Aluno C: O que?
71. Aluno A: 6-8...

Registro Pessoal: [Os alunos A, B e C trabalham em conjunto e discutindo por mais de 10 minutos, sem brigas ou brincadeiras até o momento, como organizar os grupos que separaram da matriz. Parece-me que estão bastante interessados e concentrados naquilo que fazem]

Registro Pessoal: [Chamam a professora para mostrar o que fizeram até então]

72. Aluno A: Professora tira umas dúvidas aqui...
73. Aluno B: Em relação como colocar na ordem...
74. Aluno A: O grupo que mais aparece é o 6-8-12. De qualquer forma eles são irmãos!
75. P: São!
76. Aluno A: Só que tem uma coisa o 8 ele não aparece só nesse grupo. Ele aparece no 5-8-11.
77. P: Hã hã!
78. Aluno A: Então pela lógica ele ficaria mais ou menos assim e ele se ligaria de alguma forma com o 5 e 11...

79. P: Perfeito!
80. Aluno A: Só que a gente não sabe... perdeu essa questão...
81. Aluno B: A gente...
82. P: E se a gente fizer alguma coisa assim...[e mostra na ficha o que quer dizer...] Quando a gente não tem muita informação forma esse grupo assim, em trio daquele que vocês fizeram. Por exemplo, não tem nada aqui que nos diz que o 6 é mais próximo do 12 ou próximo do 8. A gente não consegue definir esse grupo, então, ele ficou assim...saindo do mesmo ponto, né? Bom, eu tenho o 5-11 aqui pra colocar...eu sei que 6-12-8 são mais próximos entre eles do que o 5 e o 11. Então o que eu vou ter que fazer? Deixar um ancestral exclusivo pra esse grupo e ...
83. Aluno B: Fazer um grupo...
84. P: fazer um ramo...
85. Aluno A: 5-11.
86. P: 5-11 e um ramo também não tá muito definido, porque eu não né onde está o ancestral... eu não posso fazer assim, ó... [desenha na ficha do grupo] Porque não tem nada me dizendo que o 5-11 têm um ancestral em comum.
87. Aluno A: Então ficaria mais ou menos essa ideia e aí o 2-10 traria aqui...
88. P: Aí depois...
89. Aluno A: Porque a gente tava formando o 2-10 com o 13.
90. P: 2-10!
91. Aluno A: Mas então aqui, mais ou menos aqui.
92. P: Vamos ver se eles entram aqui. Então aqui tamo fazendo o teste...mas 4-9-13 é um grupo que existe? Tem algo mostrando que ele tem um ancestral em comum?
93. Alunos A, B e C: Sim!
94. P: Bom, então você tem 4-9-13, assim também né, porque não tem nada que me disse que o 13 é mais próximo do 9 ou 9 do taranan...e aí, puxo! Não é?
95. Alunos : Tá!
96. P: Agora como é que a gente faz o teste pra ver se eu coloquei no lugar certo? Desse jeito eu estou dizendo que existe um ancestral comum entre...
97. Aluno B: todos esses!
98. P: Isso! Entre todos esses. Existe?
99. Aluno B: Existe!
100. P: Cadê?
101. Aluno A: Aqui, só aparece duas vezes...o grupo aqui. 6-8-12-5-11-4-9-13...
102. P: Não mas só deles não existe, tem um outro. Tem outra coisa entrando no meio...
103. Aluno A: São os outros grupos que são o 7, o 1... Então, eles aparecem três vezes.
104. P: O 1-7...precisa entrar aqui! Por que que tô falando que ele entra aqui? Porque tem um ancestral que é comum, uma coisa assim ó...Porque agora sim eu tenho grupo, ó... O 1 tá aí?
105. Alunos: Tá!
106. P: 4, tá?
107. Alunos: Tá.
108. P: O 5 tá?
109. Alunos: Tá...

Registro Pessoal: [A professora continua a ditar os números das palmeiras até o 13]

110. P: Esse grupo agora foi formado. [sai para tender outro grupo]
111. Aluno A: Não falei que tinha que fazer assim...Vamo organizar melhor isso aqui agora?

Registro Pessoal: [Os alunos depois da explicação da professora ficam por mais alguns minutos, cerca de 10' discutindo a organização do cladograma]

112. Aluno A para o aluno C: Tá entendendo aonde a gente quer chegar agora?
113. Aluno C: Mais ou menos...
114. Aluno A: Olha, esse foi, esse foi, esse foi...[inaudível] Assim, organiza assim...viu?
115. Aluno C: Peraí então esse fica assim?
116. Aluno A: Isso!

Registro Pessoal: [Bacana essa troca de ensino-aprendizagem...lembrando zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky...]

Registro Pessoal: [Término da discussão sobre como organizar o cladograma: 31'25"]

Registro Pessoal: [Os alunos reproduzem o "estilo" da professora]

117. Aluno B: Aqui! O que diria o seguinte pra gente? Que o 2 e o 10 têm o mesmo ancestral! [que belezinha]
 118. Aluno A: A gente tem que ver, cara...
 119. Aluno B: E aqui, o 3! Pode?
 120. Alunos A e C: Sim...

Registro Pessoal: [O sinal de final de aula toca] [Os alunos quase finalizam a atividade e mesmo assim combinam de fazer depois sem que a professora peça algo do tipo]

Registro Pessoal [A professora, depois de conversar comigo, propõe que o cladograma seja construído por ela na classe na próxima aula (segunda-feira: 17/06/2013). Ele também nota, obviamente, a dificuldade que os alunos tiveram em entender a organização dos grupos nas relações evolutivas]

Registro Pessoal: [Fala final da professora de orientação geral para os alunos]

121. P: Pessoa, então é o seguinte! Junta os três...as três folhas de vocês do trio, né, pra entregar. Vai entregar do que jeito que tá...
 122. Grupo lateral: A gente não fez nada professora!
 123. P: É...tudo bem! Calma! Aí o que que a gente vai fazer? Na segunda-feira eu construo o cladograma com vocês. Vocês me ajudando aqui aqueles grupos que já terminaram e aí eu devolvo pra vocês responderem as questões olhando para o cladograma na lousa. Tá?

Registro Pessoal: [Os alunos entregam a atividade, organizam as carteiras e saem da sala]

Registro Pessoal: [Eu do meu ponto de vista da sala, percebi os alunos estavam realizando a atividade, mas os semblantes deles era de "sofrimento". Eles foram muito bem preparados pela professora. Mas, não sei ainda o quanto aproveitaram dessa proposta final].

Registro Pessoal: [Na próxima aula a professora oferecerá os dois questionários. Vejamos os resultados!]

Dia: 17/06/2013 (segunda-feira)
SD 8: Construção de um Cladograma
Aula Final da Sequência Didática – Avaliação Individual
Turma: 2I

Em nossa última conversa, combinamos, a professora e esta pesquisadora, que seria mais adequado para a realização dessa parte final da sequência que a professora realizasse a construção do cladograma das palmeiras em conjunto com os alunos. Percebemos a grande dificuldade que tiveram em associar e reconhecer nas imagens das palmeiras as características evolutivas que selecionamos na matriz [aula 7] e, por consequência, muitas matrizes diferentes foram elaboradas pelos alunos na aula 7. Essa situação nos levou a repensar as características selecionadas na matriz da aula 7, ou seja, algumas características que selecionamos não representaram para os alunos aquilo que representaram para nós... Enfim, coisas para pensar depois! O interessante é que na análise dos trabalhos em grupo da aula 7, os alunos reconheceram a importância das informações sobre a história evolutiva de uma espécie para a construção de um cladograma. Nessa aula 8 pretendemos organizar as ideias dos alunos a partir do que já sabem sobre o assunto e construirmos conjuntamente um único cladograma, com uma matriz pronta e que sirva de modelo para todos os estudantes. Com base nesse cladograma comum, os alunos realizarão uma atividade que valerá nota em suas médias trimestrais de biologia. Vejamos o que acontece...

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
		2I		A professora aguarda que os alunos da turma se organizem em suas carteiras para dar o comando da atividade final da sequência didática. Muitos alunos cutucam-se entre si e apontam para a lousa onde se lê: Avaliação construção de árvores filogenéticas. Alguns deles fazem caretas quando terminam de ler a lousa...
1	Professora	2I	Alguns grupos, alguns alunos, alguns trios, duplas né, tiveram muitas dificuldades e quando fui verificar o que você tinham feito percebi que tinham muitas matrizes na sala de aula. Com matrizes diversas a gente não consegue construir um cladograma, tá?	
				A maioria dos alunos concorda com a professora. Muitos acenam positivamente

				com a cabeça. Os alunos estão bastante atentos ao que a professora fala.
2	Professora	2I	Então, o que eu falei? Que eu ia recolher pra corrigir e aí todo mundo construiria o cladograma com na matriz correta, né? E aí eu percebi que o melhor era entregar a matriz corrigida... Então o que vocês estão recebendo agora é a matriz com os grupos formados tá? E o que vai ser, e a avaliação de vocês vai ser, eu não vou, a gente não vai fazer a avaliação com base no cladograma. Porque o cladograma a gente vai construir juntos. A gente percebeu que dos monstros para as palmeiras foi um passo muito grande e na outra turma que a gente já teve as duas aulas, na semana, na hora que eles foram fazer o cladograma percebeu que não tava indo. Então que era melhor a gente retomar mais uma aula de construção conjunta do cladograma e aí as questões de 1 a 6 vão ser baseadas no cladograma e a avaliação de vocês, tá, com relação ao cladograma. Aí depois a gente faz uma outra atividade que eu encaminho e vou dar as orientações em seguida...Se tiver muito vento na orelha de vocês abre mais pra cá... Então, na verdade o que vocês têm aí? Aquela ficha da semana passada com a matriz, preenchi uma, tirei uma foto e coloquei aqui. É isso só!	
				Os alunos assoviam e aplaudem o “belo” trabalho apresentado em Power Point® pela professora!
3	Professora	2I	Aqui é aquilo que vocês fizeram na semana passada, ok? Do lado tem uma coluna... Vocês vão construir o cladograma aqui, nesse espaço.	A professora indica na ficha dela o local que deseja que construam o cladograma. Os alunos entendem o que ela quer que façam e buscam nas suas folhas o espaço que ela mostra.
4	Aluno A	2I	Só???	O aluno A reclama muito do espaço na ficha para a construção do cladograma.
5	Professora	2I	É suficiente!	
6	Aluno A	2I	Ah, tá! É suficiente...Humpf!	O aluno não parece convencido e continua balançando a cabeça, não concordando com a professora. Ele suspira, lamentando-se profundamente.
7	Professora	2I	Então, vocês têm uma coluna chamada de “grupos”. Elas correspondem na linha aos...	
8	Aluno A	2I	que tem...	
9	Professora	2I	Aos que têm!! Exatamente! Então vou reproduzir eles aqui pra gente construir o cladograma do lado de lá...6-8-12. Então, 6-8-12 apareceu quantas vezes?	A professora entoa sua fala com maior intensidade, chamando a atenção dos alunos com isso.
10	Alunos [fala coletiva]	2I	Humm! Duas!	O aluno A é o que mais se destaca em responder [quase grita a resposta para a professora]
11	Professora	2I	Duas vezes! 4-4-13 aparece uma vez! [acredito que aqui seria o grupo 4-913] Vocês estão vendo o que eu estou fazendo? Tem os grupos aqui e eu só estou...2-10, duas vezes. Então mas ele não está sozinho, né? Tá? 1-7, 3-8, 3-5, 8-11, uma vez	A professora transcreve para a lousa os grupos que aparecem na matriz. Os alunos acompanham, atentamente, o que realiza.
12	Professora	2I	Aqui eu estou colocando os grupos verdadeiros. O que que significa? Aquele que realmente foi formado por uma característica, tá? E aí aqui tem um grupo grande, 1-4, não peraí, tem um outro menor ainda 5-6-8-11-12 apareceu uma vez...	
13	Aluno A	2I	Professora?	
14	Professora	2I	Oi?	
15	Aluno A	2I	/.../	inaudível para transcrição. Mas a professora entende e responde ao que o aluno A perguntou...
16	Professora	2I	Tá! 4-5-6-7-8-9-11-12-13, uma vez; e esse aqui que só tem três diferenças...	
17	Aluno A	2I	Que é o do coco não é?	
18	Professora	2I	Três é o coco. Isso é o que vocês têm na tabelinha de vocês...Só que eu	A professora balança as mãos e encara os alunos. Sua expressão parece dizer

			sintetizei porque tem dois grupos que aparecem duas vezes, ok? Qual que é o próximo passo? Formar os grupos irmãos! Então, quem é irmão de quem?	“você sabem responder essa; não é difícil...”. Ela intensifica a voz na última fala. Os alunos, enfim, respondem...
19	Aluno A	2I	6-8-12!	Novamente, o primeiro a responder...
20	Professora	2I	6-8-12 apareceu duas vezes! Então, tem duas características afirmando que o 6 é grupo irmão do 8 que é grupo irmão do 12. Na verdade quando aparece um grupo verdadeiro assim que foi definido por uma característica, significa que ele tem um, esse o 6-8-12 tem um ancestral em comum que é exclusivo de 6-8-12. Que eles não compartilham com mais ninguém. Então como é que eu vou fazer isso?	
				A professora desenha na lousa a proposta de um início de cladograma. A maioria dos alunos acompanha atentamente seu procedimento em lousa. Os alunos estão com expressões faciais muito sérias e parecem preocupados.
21	Aluno A	2I	Coloca na ponta do cladograma o grupo...	
22	Professora	2I	Não precisa ser na ponta porque eu acho que isso não vai...	
23	Aluno A	2I	Então, a gente põe aonde a gente quiser?!	O aluno A está visivelmente mal humorado. É até engraçado de se observar... Ele gesticula, reclama e bufa. Está desconsolado...
24	Professora	2I	6-8-12 tem um ancestral exclusivo...	
25	Aluno A	2I	Correto!	Ele parece aliviado com a informação da professora.
26	Professora	2I	Significa que nesse pedaço aqui ó [indicando no desenho que fez na lousa] eu tenho um ancestral do 6-8-12. E de mais ninguém...	
27	Aluno B	2I	E a divergência a gente não vai saber?	Uma pergunta bastante pertinente e interessante. O aluno B mostra que alguns conceitos de aulas passadas ficaram bem entendidos.
28	Professora	2I	A divergência aconteceu aqui. E o que que aconteceu? O que que tem de diferente daquilo que a gente tava vendo no caso dos “monstrinhos” aqui?	
29	Aluno A	2I	Você tá trabalhando com ancestral aí!	O aluno A percebe imediatamente o que a professora quer mostrar, respondendo de pronto e entusiasmado a pergunta da professora.
30	Professora	2I	A gente não tem isso aqui ó, por exemplo, tá tudo junto! Por que tá tudo junto?	
31	Alunos [fala coletiva]	2I	Porque todos têm o mesmo ancestral!	A professora acena afirmativamente com a cabeça e parece bem satisfeita com a resposta dos alunos.
32	Professora	2I	Esse aqui também é ó...	...indicando um cladograma hipotético parecido com o dos monstrinhos. Os alunos, em sua maioria, ainda estão bem atentos...
				Os alunos falam muitos ao mesmo tempo sobre a "provocação" pedagógica que a professora faz. Bem interessante! Os alunos discutem [mesmo] entre eles a pergunta que a professora fez. A professora deixa por algum tempo que discutam a pergunta, somente observando-os. [não foi possível transcrever a discussão]
33	Professora	2I	Não, na verdade a gente não sabe qual é... a gente sabe que essas três têm um ancestral exclusivo delas mas, aqui, pra gente construir algo como isso a gente precisava ter alguma característica que nos dissesse que o 8 tem um ancestral exclusivo com o 12 [Aqui ela está indicando no cladograma hipotético da lousa] E a gente não tem. Deveria ter aparecido aqui [no caso, matriz] um grupo 8-12. Que não apareceu! Então eu não sei, eu não posso dizer se o 8 é mais próximo de 12; eu não posso dizer se o 6 é mais próximo de 8 ou se o 6 é mais próximo do 12. Não posso dizer nada! Só posso dizer que os três compartilham um ancestral exclusivo. Tudo bem? Então, isso aqui já é algo diferente em relação aos monstrinhos. O monstrinho era um cladograma muito bem resolvido. Certo? A gente tinha todas as informações pra definir aonde ocorreram as divergências. Nesse a gente não vai ter. Tá?	
34	Aluno B	2I	Eu não entendi muito bem... só ia ser daquele jeito [apontando para o	

			cladograma hipotético] se tivesse o 8 e o 12?	
35	Professora	2I	Se a gente tivesse qualquer outra característica aqui, mais uma característica que juntasse o 8 com o 12, somente!	
36	Aluno B	2I	Ahhh...entendi!!	O aluno B pareceu aliviado com a informação. Suspira profundamente.
				Enquanto uma parte da turma está focada na explicação da professora, outra parte está completamente dispersa e desinteressada.
37	Professora	2I	Aí ele ia ter alguma coisa dizendo que o 8 se parece mais com o 12 do que com o 6.	
38	Aluno B	2I	Mas aí daquele jeito tá igual daquele também?	
39	Professora	2I	Não! Isso aqui é diferente disso. Isso aqui [apontando para o cladograma das palmeiras 6-8-12] a gente tem uma coisa que ainda não está resolvida. A gente não tem informação para resolver. Precisaria recolher mais informações pra ver se a gente define se o 6 é mais próximo do 8; se o 6 é mais próximo do 12 ou se o 8 é mais próximo do 12. Como tá aqui! Isso aqui a gente não tem informação pra fazer...Tá?	
				Uma parte dos alunos discute o que a professora falou. Outra parte, nem se preocupa em tentar... A professora aguarda algum tempo antes de retomar o comando da aula.
40	Professora	2I	Muito bem, que outro grupo a gente tem?!	A professora intensifica o tom da voz nessa pergunta.
41	Alunos [fala coletiva]	2I	2 e 10!	
42	Professora	2I	2 e 10! Tudo bem? Ele tem um ancestral que é exclusivo dele. O que mais? Tem o 1 e o 7. E tem o 4-9-13. Não é isso? Com o ancestral exclusivo?!	A professora toma muito cuidado em deixar bastante claro aos alunos o procedimento que está usando para construir o cladograma. Ela não tem pressa!
43	Aluno A	2I	e o 3?	O aluno faz uma pergunta à frente daquilo que ela está mostrando em lousa. Ele parece querer resolver logo a construção, como se quisesse “se livrar” daquela responsabilidade...
44	Professora	2I	Calma, vai ter ainda! O 3 tá sozinho, né?	
45	Aluno A	2I	É!	
46	Professora	2I	Então, provavelmente a gente vai ter algo assim... O 3 tá aqui! Mas, tem outros que tão faltando aí ainda?	[Todas essas propostas de grupos-irmãos, a professora desenha na lousa]
47	Aluno A	2I	Tão??	Ele se surpreende com a pergunta da professora.
48	Professora	2I	Tem o 11, o 5... A gente vai ver onde vai colocar...Bom, agora o que a gente precisa fazer?	A estratégia da professora é muito clara. Ela solicita a todo o momento a atenção dos alunos através de perguntas sobre o procedimento que realiza em lousa.
49	Aluno A	2I	Ver o que eles têm em comum! Com eles!	
50	Professora	2I	Ver quem é grupo par com quem! Pra ver o ancestral mais antigo. Então olha, isso aqui já foi	[A professora risca na lousa os grupos que foram selecionados para o cladograma das palmeiras]
				Os alunos observam o que ela faz e discutem entre si
51	Professora	2I	O próximo grupo seria esse aqui [3-5-8-11] Reparem nesse grupo! O 3 a gente tem uma informação que ele é sozinho!	
52	Aluno A	2I	Esse 8 tá avulso, professora?!	O aluno A parece perdido na realização da atividade. Revira suas folhas de caderno, olha para a lousa, passa a mão pelos cabelos...
53	Professora	2I	Então, esse 8 aqui tá dando confusão... Por quê? A gente já tinha colocado o 8 em outro grupo. "Professora e agora o que a gente faz?" Desmancha aquele?	
54	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!!	A resposta é imediata e carregada de veemência, emoção.
55	Professora	2I	Fica com esse? Não! Por que não?!	A professora aponta na lousa a resposta que espera dos alunos...
56	Aluno A	2I	Por que o outro tem dois!	
57	Professora	2I	Porque o outro aparece duas vezes! Exatamente! Então se tivesse empatado, o que que teríamos que fazer?	A professora não descansa em suas perguntas. Os alunos sentem a persistência da professora. Participam, mas há muita tensão na participação dos alunos. O semblante deles é bastante sério.

58	Aluno A	2I	Pô, professora! Parei! Cara ou coroa?!	Os alunos riem à beça. Parecem que precisavam de uma descontração e, como sempre, o aluno A, participante, fala, expõe o que muitos somente expressavam sem falar...
59	Professora	2I	Não! Buscar mais informações das palmeiras! Aqui tá na frente o 6-8-12. Tem mais evidências de que isso aqui é um grupo com ancestral exclusivo do que isso, tá? Então, isso aqui a gente vai deixar de lado... E o próximo seria esse aqui ó: 5-6-8-11-12! É, 6-8-12 já tem! Eu vou colocar o 5 e o 11 com ele! Só que como que eu vou fazer isso? Eu vou apagar os outros, tá? Porque ele vai mudar!	A professora, incansável, procura manter a atenção dos alunos no que está fazendo. Os alunos, em sua maioria, se mantêm atentos ao que fala.
60	Aluno A	2I	Ali embaixo do ancestral você puxa pra esses dois aí! Não é?	
61	Professora	2I	Olha, eu posso juntar daqui?!	[mostrando o ponto do ancestral exclusivo do grupo 6-8-12 do cladograma na lousa]
62	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!!	Os alunos que participam parecem mesmo querer entender o procedimento de construção das árvores filogenéticas. Alguns gesticulam negativamente em resposta à pergunta da professora.
63	Professora	2I	Não posso, porque esse ancestral aqui é exclusivo do 6-8-12. Eu vou ter que puxar mais abaixo do ponto.	A professora balança a cabeça concordando com os alunos.
				[Os alunos, em sua maioria, prestam muita atenção ao que a professora fala e participam, respondendo suas breves perguntas “retóricas”]
64	Professora	2I	Eu vou puxar pra cá. 5 e o 11. Por que eu não posso colocar o 11 assim?	
				[Alunos [simultaneamente] respondem ao que a professora pergunta]
65	Professora	2I	Porque 5 e 11...Se eu fizesse isso, você tá certo, [para um aluno do canto da sala], eu estaria afirmando que 5 e 11 têm um ancestral exclusivo. As características nos mostraram isso?	
66	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!!	Observando as expressões faciais dos alunos tenho a sensação do quanto estão se esforçando para continuar concentrados na proposta da atividade. A maioria dos alunos tem o cenho bastante franzido...
67	Professora	2I	Eu não tenho aqui, não formou aqui um grupo 5-11. Então eu não posso dizer que o 5 é mais próximo do 11 do que dos demais, conforme aparece. Tá? Então não posso colocar aqui. Calma! Eu vou fazer uma outra que tá errada...Posso colocar o 11 aqui? [indicando um ramo abaixo do ramo do grupo 5]	
68	Aluna C	2I	Não! Porque você consideraria assim que o 5-6-8-12 têm um ancestral em comum e depois entre eles.	
69	Professora	2I	Isso! Eu tenho esse grupo 5-6-8-12? Aqui?	
70	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!	
71	Professora	2I	Não tenho! Eu tenho o grupo...ele sozinho eu não tenho! Eu tenho 5-6-8-11-12, então o que que precisa acontecer?	A professora gesticula e reforça a intensidade do tom de voz na primeira frase...
72	Aluno A	2I	Puxar do mesmo lugarzinho!	
73	Professora	2I	Puxar do mesmo lugarzinho [concordando com o aluno]	
74	Aluno A	2I	do outro ladozinho...	
75	Professora	2I	Pode ser, tá? Tanto faz! [a professora desenha outro ramo no cladograma da lousa, indicando o grupo 11] Agora, o que que a gente tem nesse ponto? O mesmo problema mal resolvido do que aqui...Tá? É a mesma coisa! Não nos cabe resolver porque a gente não tem informação pra resolver. O que eu sei é que existe um ancestral exclusivo do 5-6-8-12-11, ok até aqui?	
76	Alunos [fala coletiva]	2I	Ok!!	Não tenho certeza se está tudo realmente “OK”. A maioria dos alunos não alivia o semblante, ainda tem o cenho bastante franzido...
77	Professora	2I	O resto fica muito mais fácil agora!!	Pela primeira vez quem faz “graça” é a professora!
				[Os alunos dão risada... “quase” não concordando com a professora] [Os alunos se

				divertem com a última fala da professora, percebem a brincadeira dela sobre o quanto o assunto é complexo. A maior parte dos alunos volta-se para prova tentando resolvê-la.
78	Professora	2I	Então esse já foi...	
79	Aluno A	2I	Agora todo mundo junto assim com os [inaudível] de lado...	
80	Professora	2I	Agora eu tenho...Quem que eu acrescentei aqui? O 9-1-4-7-9-13... O que que tem de diferente desse pra esse?	[A professora aponta para os grupos formados na matriz e que se encontram na lateral da lousa] Ela aguarda que os alunos copiem e observa a sala no geral para se certificar que estão acompanhando sua explicação.
81	Professora	2I	1-4-7-9-13...tá?	
82	Alunos [fala coletiva]	2I	Tá!	
83	Professora	2I	A gente tem um grupo 4-9-13 aqui! Ele tá inteiro aqui? Tá ó...Então o que que eu sei que vai acontecer aqui?	
84	Aluno A	2I	Eles são "amiguinhos"!! Vai sair do mesmo ponto...	Esse aluno [como em outras ocasiões de outras aulas] está muito envolvido na atividade. Participa muito com perguntas e sua atenção ao que a professora fala me chama a atenção.
85	Professora	2I	Daqui?!	A professora provoca os alunos, indicando o ramo “errado” na lousa. A estratégia parece dar certo. Os alunos são veementes na negativa...
86	Alunos [fala coletiva]	2I	Nããoooo....	
87	Aluno D	2I	Professora, não dá pra fazer aquela árvore quadrada?	
88	Professora	2I	Pode ser! Você quem sabe...	
89	Aluno D	2I	Acho que, tipo, dá pra organizar melhor!	
90	Professora	2I	Tudo bem, não tem nenhum problema, tanto é que no simulado vocês viram? Era uma árvore assim, com uma árvore quadradinha, que na verdade elas eram a mesma. Tinha até uma alternativa que falava assim: "As relações da árvore A são diferentes da árvore B", tava errada essa informação!	
				[Os alunos discutem um pouquinho sobre o simulado. A professora retoma o comando da aula]
91	Professora	2I	E o outro grupo? que acrescentou aqui?	
92	Aluno A	2I	1-7!	
93	Professora	2I	1-7, isso mesmo! E ele vai sair aonde?	
94	Aluno A	2I	Do mesmo ponto, do outro lado... Que bonita sua árvore!	O elogio do aluno A foi muito espontâneo e ao que me parece, bastante sincero.
95	Professora	2I	Tudo bem?	[A professora acrescenta o ramo do grupo 1-7 no cladograma da lousa]
96	Professora	2I	Próximo grupo acrescentou o que?	
97	Alunos [em destaque na resposta Aluno A]	2I	2-10-13...Não o 3!	
98	Professora	2I	O que que tem aqui?	
99	Alunos [fala coletiva]	2I	O 3!	
100	Professora	2I	Então vamos colocar o 3... Então tem um ancestral aqui que forma esse grupo aqui de baixo! Ok! Falta quem?	
101	Aluno A	2I	2 e 10!	
102	Professora	2I	E aí, faz o que com eles?	
103	Alunos [fala coletiva]	2I	/.../	inaudível para transcrição
104	Professora	2I	Não posso colocar em outra árvore! [A professora rebate essa proposta do aluno A]	
105	Professora	2I	Aqui é o mesmo caso daquele monstinho D que não tinha "nada"...	Os alunos parecem se lembrar dessa situação em outra atividade que fizeram pois muitos deles acenam afirmativamente com a cabeça.
106	Aluno B	2I	Então o avulso é o 2 e 10!	
107	Professora	2I	Eles não vão ficar em outra árvore! Eles são palmeiras! Eu podia pensar	

			numa característica que todos têm! Por exemplo, caule com anel de crescimento, sabe?	
108	Alunos [fala coletiva]	2I	Não...	
				[A professora desenha um caule com anel de crescimento que poderia ser a característica agrupadora de todas as palmeiras]
109	Professora	2I	Caule que tem aquele...aquela característica de palmeira! Que não tava na lista. Se a gente coloca na matriz, todos vão ter, então, puxa aqui de baixo...	
110	Aluna E	2I	Um lado 2, outro lado 10!	
111	Professora	2I	Isso! Não! Não posso ser de um lado 2 e do outro lado 10, aluna E, por que?	
112	Aluno A	2I	Eles são irmãos!	O aluno imediatamente responde o que seria para a aluna E responder. E acerta!
113	Professora	2I	Existe aqui uma afirmativa que diz o 2 é irmão do 10, tá?	
114	Aluna E	2I	Ah, tá!	
115	Professora	2I	Não tá bonitinho??	
				[Os alunos “quase” não concordam com a professora]. Mas, concordam, acenando com a cabeça e sorrindo... Um breve momento de descontração na aula.
116	Aluno A	2I	Eu tô falando é uma raiz a sua árvore!	
117	Professora	2I	Com os galhos!	
118	Aluno F	2I	Professora, aí pode uma pergunta assim: "Quantas divergências houve na..."	O aluno indaga a professora sobre uma pergunta da atividade de avaliação.
119	Professora	2I	Vamos ver! Quantas temos...Uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito!	A professora contabiliza todas as ramificações que aparecem no cladograma para responder ao aluno.
				Os alunos discutem entre si sobre o que a professora faz. Há uma movimentação geral na sala. Ao que parece os alunos conseguiram entender o que a professora fez, mas também ficou claro para mim que nossa proposta inicial de cladograma das palmeiras não correspondeu ao que os alunos construíram. Apesar disso, os alunos, das duas turmas, perceberam que uma árvore tradicional como a que fizemos para os "monstrinhos" não poderia ser construída para a filogenia das palmeiras. São seres vivos de verdade e não inventados como os “monstrinhos”, portanto, muito mais complexas nos detalhes! Até o momento, excelente aula da professora. Penso que se ela não tivesse segurança nesse conteúdo, essa parte da sequência didática estaria “perdida” e sem sentido para os alunos.
120	Professora	2I	Isso, se eu buscar mais características, se eu incrementar esta matriz, pode ser que eu resolva isso aqui... Então eu aumento...aqui também, aqui também e aqui também!	A professora indica em cada ancestral não conhecido na árvore desenhada na lousa.
121	Aluno B	2I	Posso fazer nessa folha?	
122	Professora	2I	É pra fazer nesta folha. E em seguida, responder as questões. Agora é individual, tá bom?	
				Nesse momento a turma faz um burburinho... e reclamam um pouco da proposta da professora. Ela faz que não ouve a reclamação e continua a orientação.
123	Professora	2I	Peraí, antes de ir pras questões, eu já vou dar a tarefa de vocês pra próxima semana. Não, eu posso dar amanhã...Vai, vai lá pras questões! Pessoal, olha só! Aqui nesse cladograma todas as palmeiras estão no mesmo nível. Isso significa o que?	
124	Alunos [em destaque aluno A]	2I	Que elas estão todas vivas!	A professora fica bastante satisfeita com a resposta dos alunos. Ela sorri e balança a cabeça, positivamente.
125	Professora	2I	Que todas existem! Que todas essas espécies existem atualmente. Elas não foram extintas. Tá?	
126	Alunos [fala coletiva]	2I	Certo!	
127	Professora	2I	Se eu tivesse invertido, pessoal, se esse grupo 2 e 10 tivesse do lado de cá,	

			ok! Caso isso aqui virasse pro lado de cá, não tinha nenhum problema. O que tem que manter são os nós! Pontos de divergência...Certo? Então, o que que vocês...além de responder essas questões eu quero que vocês coloquem aqui nos ancestrais as características que são exclusivas!	
128	Aluno A	2I	Ahhhh professora...	Essa interjeição foi acompanhada por muitos alunos. Mas, em destaque a fala do aluno A!
129	Professora	2I	"Ah, professora minha árvore ficou pequena, não cabe aí, não vou conseguir escrever..." Tudo bem! Numera e aí coloca do lado...	
130	Aluna E	2I	Professora, grupo-irmão é aquele que tá do lado?	
131	Professora	2I	Grupo-irmão é aquele que tem o ancestral exclusivo. Quem é grupo-irmão do 1?	
132	Alunos [fala coletiva]	2I	Sete!	
133	Professora	2I	O 7! Tem um ancestral exclusivo aqui!	
134	Aluno A	2I	Professora /.../	inaudível para transcrição
135	Professora	2I	Não! Ancestrais pra você me falar quais são as características que são exclusivas desse ancestral...	
136	Aluna G	2I	E o 5?	
137	Professora	2I	Quem é o grupo-irmão do 5?	
138	Aluna E	2I	O 11-6-8-12!	
139	Professora	2I	O 11-6-8-12, exatamente!	
				Os alunos passam a responder às questões da ficha individualmente. A professora atende individualmente alguns alunos em suas dúvidas.
140	Aluno H	2I	Professora, então todos que estão juntos eu posso dizer que são irmãos...um do outro?	
141	Professora	2I	Pode. Significa que tem um ancestral exclusivo. Agora se eu pergunto pra você quem é o grupo-irmão de 10, você não vai me dizer, sei lá, do 1... que é o 4-5-6-tararan... Você vai que é o 7, o imediatamente mais próximo...	
142	Aluno H	2I	Ué, então na 2? [O aluno pede auxílio na questão 2 da ficha de avaliação]	
143	Professora	2I	Pessoal o ancestral do 5, tá aonde? Aqui, ó... [A professora indica na árvore da lousa a posição desse ancestral] Tudo bem? Quem mais tem o mesmo ancestral que ele?	
				Os alunos observam na lousa e muitos ao mesmo tempo respondem.
144	Aluna G	2I	Professora, o que tá querendo dizer com menos evoluído?	
145	Professora	2I	A gente ouviu muito né, que tem seres vivos que são menos evoluídos do que outros!	
				A expressão facial da professora era clara: "Tenta responder essa questão você mesma!"
				Uma aluna pergunta algo para a professora, que nos foi impossível transcrever - áudio inviável nesse momento; porém a resposta da professora, torna-se uma explicação para a sala toda:
146	Professora	2I	Não tem um ancestral que é só dele. Quem é o ancestral de 5? É esse não é? [Indicando no cladograma da lousa o que quer dizer] Ele é do 11? É! Mas ele é também do 6-8-12.	
				A aluna pergunta mais alguma coisa que é confirmado pela professora.
147	Professora	2I	Esse aqui é grupo junto com esse aqui [grupo 1-7]	
				Mais alguns alunos tiram dúvidas com a professora. Algumas dessas dúvidas são respondidas nas carteiras dos alunos, outras a professora ignora. Não entendi por que.
148	Professora	2I	É, não são duas iguais. Uma é mais adequada que a outra.	

149	Alunos [alguns em fala coletiva]	2I	Como assim? Como eu vou saber quem é mais adequado?	A entonação dos alunos denota preocupação com o entendimento da atividade.
150	Professora	2I	O que que é mais adequado?	A professora usa a mesma estratégia: não responde diretamente ao que é perguntado, mas faz outra pergunta que envolve o aluno no esforço de responder e com isso conseguir resolver sua dúvida. Ela não tem pressa em terminar a atividade...
151	Aluno A	2I	Tem mais em comum...	
152	Professora	2I	Não! Questão 5. Não vou depois responder de novo... Questão 5: Caso você tivesse duas árvores filogenéticas, óbvio que elas não são idênticas, se elas fossem idênticas elas seriam uma só. Se você tivesse duas árvores filogenéticas como você faria para escolher a mais adequada? Bom, então vamos pensar. Pra que que serve...isso aqui ó... o que você falou agora...	
153	Aluno I	2I	Pra representar relações evolutivas...	
154	Aluna J	2I	Pra descobrir quais são os grupos...irmãos...	
155	Professora	2I	Grupos-irmãos e isso tá mostrando pra gente a história da evolução das palmeiras. Dessas treze palmeiras. Certo? Bom, a gente consegue reviver essa história?!	Que momento empolgante da aula. Os alunos, em sua maioria, estão muito envolvidos com a aula.
156	Alunos [fala coletiva]	2I	Nãooo...	
157	Professora	2I	Acompanhar no tempo?! Voltar no tempo e ver o que aconteceu?! Não! Aconteceu durante milhões de anos e outro que não tem como a gente voltar no passado e ver! Com base no que a gente constrói a história evolutiva?	A professora provoca a turma com perguntas que extrapolam o senso de conhecimento dos alunos, ou seja, ela procura mostrar-lhes que a filogenia é uma tentativa de se contar uma história, uma história de transformação dos seres vivos... Muito bacana!
158	Alunos [fala coletiva]	2I	Com as características...	
159	Professora	2I	As características, que são evidências de como elas foram se transformando. Bom, a melhor árvore vai ser aquela que melhor representa a história evolutiva delas. "Tá, mas como eu vou saber se eu não vivi a mesma história que elas?"	Ela antecipa a pergunta dos alunos. Ótimo! Os alunos dão risada.
160	Aluno A	2I	Pela matriz que você fez, né?	
161	Professora	2I	Pela matriz... O que que a matriz vai nos dizer de tá de acordo ou não tá de acordo?	A professora faz um sinal de positivo ao aluno A.
162	Aluna J	2I	Quais são os grupos-irmãos...	
163	Aluno A	2I	Precisa ver as correspondências entre as características que selecionou lá...e o...	O aluno aponta para as informações presentes na lousa sobre as características selecionadas para a construção do cladograma.
164	Professora	2I	Ver se a árvore filogenética não tem nada diferente da matriz. Porque às vezes a matriz tá afirmando uma coisa e você construiu uma outra árvore. Então isso é um primeiro ponto. E o outro ponto eu ouvi o pessoal ali falar... Da melhor árvore. O que seria melhor? Essa árvore aqui ou essa aqui, quer ver?	
165	Aluno A	2I	É logico que vai ser a primeira, né professora?!	
				A professora constrói outra opção de árvore filogenética. Ela não responde deliberadamente à pergunta do aluno A.
166	Aluno B	2I	A segunda opção!	
167	Aluna E	2I	A primeira!	
168	Aluno A	2I	Vixe! Tô perdido!	
				Os alunos ficam alguns minutos discutindo a opção das duas árvores filogenéticas. A discussão é intensa. Os alunos gesticulam muito ao exporem suas ideias.
169	Professora	2I	Primeiro momento. A gente vai ver se árvore que tá construía está de acordo com a matriz. Bom, a gente vai como? Vamos imaginar, as duas estão de acordo...	
170	Aluna E	2I	As duas estão certas!	Alguns alunos sorriem e chegam a bater as mãos nas carteiras.
				Outro momento de intensa discussão entre os alunos da turma. Bem bacana!!

171	Professora	2I	Pessoal, essa aqui não está de acordo com a matriz que a gente fez. Não está. Esta aqui está de acordo com a matriz. Então, o primeiro passo para escolher entre uma árvore e outra é ver aquela que e está de acordo com a sua matriz. Muito bem! Agora vamos imaginar que a gente tem duas matrizes também. Porque duas árvores elas vão vir de duas matrizes. De uma matriz gera uma árvore, tá? Imagine que a gente tem uma outra matriz que gerou essa daqui. Qual escolher?	
				Os alunos respondem. Falas entrecortadas. Inaudível para transcrição.
172	Professora	2I	Essa eu sei. Essa aqui, grupos aqui 4-9-13 que aqui está mal resolvido [cladograma das palmeiras] eu ainda não sei se o 4 divergiu antes do 9 ou do 13; se foi o 9, se foi o 13... Aqui eu não sei. Aqui, eu tenho uma árvore...precisaria de muito mais informações pra construir uma árvore dessa.	
				O sinal de final de aula tocou!
173	Professora	2I	Tá? Agora se eu tivesse essas duas, qual que eu escolheria pra trabalhar?	
				Alguns alunos optam pela segunda árvore; outros pela primeira.
174	Professora	2I	Essa? Essa aqui [a segunda árvore desenhada pela professora na lousa] tem muito mais evidências. Pra você construir uma árvore como essa você precisa de muito mais informações; você tem que resolver isso, isso, isso... Exatamente! Tá? Vocês vão me entregar do jeito que tá [a ficha de avaliação], amanhã eu devolvo e não é a aula inteira pra fazer isso...	Os alunos e a professora parecem “exaustos” ao final da aula. A aula foi muito “densa” em conteúdo e “tensa” em relação à realização da atividade.

Dia: 17/06/2013 (segunda-feira)

SD 7/8: Construção de um Cladograma

Aula Final da Sequência Didática – Avaliação Individual

Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A segunda turma entra na sala, organiza-se nas carteiras para a professora poder dar sequência à atividade da aula passada. A professora entrega a ficha da matriz pronta para os alunos que faltaram na aula do dia 14/06/2013.
1	Professora	2II	Muito bem! Pessoal já pedi silêncio! Já distribuiu? Pessoal, hoje vamos terminar... terminar hoje isso! Fizemos uma avaliação de que? Dos monstrinhos, o cladograma dos monstrinhos pro cladograma das palmeiras, foi um passo muito grande, talvez, né? Porque apareceu algumas novidades que vocês não estavam conseguindo resolver isso no cladograma e aí, na verdade, ficaram travados e esqueciam tudo o que tinham feito lá nos monstrinhos... Então, o que que a gente vai fazer? Construímos juntos o cladograma. Vocês vão colocar ele aqui [indica o local da ficha que deseja o cladograma] embaixo, tá? E depois, quem não terminou de responder vai responder. Quem já responder algumas coisas, e aí olhando pro cladograma que a gente vai construir junto e perceber que não tá correto, dá pra apagar, arrumar e vai me entregar hoje, faltando aí, dez minutos pra acabar a aula, tá?	
2	Aluna A	2II	Mas, e quem já fez?	
3	Professora	2II	Ou você vai fazer o seguinte, a gente vai construir e vocês vão observar.	

			Não é pra copiar enquanto eu não falar, "tá pronto, agora pode copiar aí na sua folha". Porque eu vou comentando e apagando, fazendo de novo, pode mudar. Aí quando tiver pronto você coloca. Aí se o seu estiver de acordo com o que a gente construiu aqui, você não precisa mexer... Tá bom! Primeira coisa. Alguns alunos faltaram na aula que a gente corrigiu a atividade dos monstrinhos...É, nessa matriz que eu entreguei pra vocês na aula passada depois das espécies que estão na coluna, tem uma coluninha aí, a mão, eu fiz os grupos. O que significa isso? Cada linha tem uma característica e a informação se a palmeira tem ou não tem determinada característica. Então no final você forma um grupo com aquelas têm. E aí a gente os seguintes grupos: 6-8-12. Quantas vezes esse grupo aparece?	
4	Alunos [fala coletiva]	2II	Duas...Cinco...	
5	Professora	2II	Alguns tão falando cinco, alguns tão falando duas... Importante é resolver isso agora. Quando eu pergunto o grupo 6-8-12. Este grupo! Ele só apareceu duas vezes.	A professora enfatiza bastante o grupo de características das palmeiras, batendo as mãos na lousa. Isso chama a atenção dos alunos. Mas, somente um deles se manifesta verbalmente...
6	Aluno B	2II	Ah, sozinho...	
7	Professora	2II	Nas demais vezes ele não é um grupo sozinho. Ele não é um grupo verdadeiro. É um grupo que eu estou criando dentro de outro. Tá? Então, o que que a gente tem que fazer? Contar quantas vezes ele aparece exclusivo. Quantas vezes as características estão nos dizendo que ele é um grupo, tá? Duas vezes! Depois o grupo, 4-9-13. Apareceu quantas vezes?	
8	Alunos [fala coletiva]	2II	Uma vez! [O grupo] 2-10. Duas vezes! Grupo 1-7, uma vez...	[Os alunos citam algumas combinações de grupos enquanto a professora escreve os grupos verdadeiros na lousa]
9	Professora	2II	Tá! Tem esse aqui né? 3-5-8-11...	[Os alunos continuam a citar algumas sugestões de grupos para a professora]
10	Professora	2II	Muito bem! Então, o que a gente... quando esse grupo aparece significa que ele possui, quando a gente falar "ah, então o 6-8-12 é um grupo verdadeiro, as características estão me mostrando isso"; isso significa que essas espécies, a espécie 6, a 8 e a 12 têm um ancestral que é exclusivo dessas três. Que não compartilha com nenhum outro, com nenhuma outra espécie! Então, o que que eu vou fazer? No cantinho aqui eu vou fazer os grupos que as características estão me dizendo.	
				[A professora desenha na lousa todos os grupos verdadeiros que conseguiu formar com as informações da matriz] Os alunos observam bem atentamente o que ela faz.
11	Professora	2II	O 3, sozinho, uma espécie só... eu tenho o grupo 6-8-12, assim ó...num raminho da árvore, eu estou dizendo, quando eu construo assim que existe, esse aqui é o ancestral comum de 6-8-12, então, isso aqui é um grupo, mas, quando eles estão, quando aparece uma divisão tripla assim, significa que a gente ainda não resolveu muito bem as relações evolutivas entre essas três espécies. Por que? Não tem nenhuma característica que está nos mostrando se 8 é mais próximo do 12 ou se o 8 é mais próximo do 6... Exemplo [ela desenha na lousa uma árvore com essas três espécies bastante parecida com o que fizeram na atividade dos monstrinhos] isso aqui é diferente disso...tá? Agora, isso aqui pode no futuro se transformar numa árvore assim. Em que condição? Quando eu posso transformar isso nisso?	
12	Aluno C	2II	Quando tiver mais evidências...	
13	Professora	2II	Quando eu tiver mais evidências, mais informações, mais características que me mostrem que o 6 e o 12, têm um ancestral que é exclusivo. Ou seja, quando eu tiver uma característica que o 6 o 12 tenham, mas o 8 não. Isso não existe nesse momento. Certo? Então, eu vou ficar com essa	

			dúvida aqui.	
				Um aluno faz uma pergunta inaudível para transcrição, mas a professora entende e responde como vemos no próximo segmento do transcrito.
14	Professora	2II	Se é em três é porque eu não tenho a relação quatro, outro grupo...	
15	Aluno D	2II	4-9-13!	
16	Professora	2II	Aqui tem um ancestral, certo? Que mais?	
17	Aluno D	2II	6-8-12...opa!	O aluno D chega a ficar um pouco constrangido com o "erro", mas a professora segue com a aula e os outros alunos parecem não perceber o que o aluno falou.
18	Professora	2II	2 e 10.	
19	Aluno E	2II	1 e 7!	
20	Professora	2II	E 1 e 7!	
21	Aluno C	2II	E 5 e 11!	
22	Professora	2II	Onde que tá o 5-11?	
23	Aluno C	2II	Não existe na verdade! Ele não aparece sozinho.	
24	Professora	2II	Eu tenho que formar um grupo dentro... Eu tenho alguma característica que me diz que o 5 tem um ancestral exclusivo do 5 com o 11?	
25	Alunos [fala coletiva]	2II	Nããoooo!!	Os alunos prolongam bastante a negativa. Parecem um tanto cansados da atividade.
26	Professora	2II	Não tenho! Então, perai. Eu tô construindo os grupos que eu sei que tem um ancestral exclusivo dele. 5 e 11 não tem um que é exclusivo dele. Tem um que é exclusivo com 3 e 8. Tá? Ok! Mas tem outro problema aqui também. Quando eu considero 3-5-8-11, isso aqui vai contra ou não bate com isso aqui [mostra na lousa o grupo 6-8-12] [Os alunos concordam com a professora]	
				Os alunos discutem por um tempo outras possibilidades e a professora permite essa discussão até que retoma o comando da aula.
27	Professora	2II	E nem com o 3 sozinho. Então, esse 8 aqui e esse 8 aqui ó...	
				Os alunos propõem que "corte" fora o grupo. Simples assim. Eles brincam com a professora porque sabem que proposta deles é inviável...
28	Professora	2II	é...não estão...é um problema! Como a gente resolve esse problema? Não fazendo par ou ímpar, como alguém falou na aula passada. A gente tem mais evidência a favor de um grupo do que do outro. Eu tenho mais evidências a favor de 6-8-12. Então eu vou ficar com esse e deixo esse aqui de lado por enquanto. Tudo bem? Tá! Então o que eu tenho mesmo de informações certa é isso pra começar. O que que eu vou fazer agora? Pegar os grupos maiores e ver como que eu vou juntar cada um desses grupinhos. Tá? O próximo que aparece? Esse aqui a gente deixa de lado e agora vem 5-6-8-11-12. O 6-8-12, tá e o 5 e o 11, que não tão aí. Então o que que eu vou fazer?	Risos no geral pela sala.
				A professora começa a desenhar na lousa o cladograma com os grupos verdadeiros que separou na matriz. Isso parece facilitar o entendimento.
29	Professora	2II	6-8-12... Bom, onde é que eu vou colocar o 5 e 11? Vocês percebem que isso é a mesma coisa que isso... Onde está o ancestral? Aqui! Aqui tá a divisão, tá? Não muda nada... Eu vou fazer assim porque vai ficar mais organizado. Bom, prestem atenção, eu vou fazer uma coisa errada e vocês tem que me dizer porque. Eu posso colocar...	A professora chama atenção para as duas formas de desenhar um cladograma, compara o grupo 6-8-12.
				Os alunos antecipadamente já respondem que não e riem bastante. Bem descontraídos.
30	Professora	2II	Se eu tivesse o grupo 6-8-12-5 eu poderia... agora eu tenho já uma informação de que esse grupo aqui tem um ancestral exclusivo aqui. Então, eu vou colocar o 5 separado, tá? Um ancestral aqui que é desse	A professora constrói o ramo do grupo 5.

			grupo 6-8-12-5. Falta quem?	
31	Alunos [fala coletiva]	2II	O 11!	
32	Professora	2II	O 11. Eu posso colocar o 11 aqui.	Faz um ramo saindo do ramo 5 na lousa.
33	Alunos [fala coletiva]	2II	Não!	
				Os alunos discutem bastante o porquê de não poder colocar um ramo desse jeito. A professora somente observa essa discussão.
34	Professora	2II	Isso aqui eu também não posso fazer.	
35	Aluno C	2II	Isso é um grupo como se fosse o 6-8-12...	
36	Professora	2II	Isso! Percebe que existe um ancestral exclusivo de 5 e 11 e não tem nada aqui... Então o 11 não pode vir aqui! Bom, o 11 pode vir aqui?	
37	Alunos [fala coletiva]	2II	Pode...	
38	Professora	2II	Pode?	A professora faz do outro lado do cladograma uma ramo para o grupo 11, mas um pouco mais abaixo do ramo do grupo 5.
				Os alunos observam. Alguns dizem que sim. Outros dizem que não e justificam suas opções. Inaudível para transcrição.
39	Professora	2II	De novo...Isso, eu não posso... do jeito que está eu criei um ancestral aqui que é exclusivo do 6-8-12-5... Existe isso aqui? Não existe! Eu tenho que ter o 11 junto, no mesmo ancestral. Então o que que eu vou fazer? Onde é que eu coloco o 11?	
				Os alunos, em sua maioria, se manifestam bastante, e decidem que deve colocar saindo junto do ramo do grupo 5.
40	Professora	2II	Na mesma linha do 5! Exatamente!	
				Os alunos, novamente, discutem essa proposta. A participação dos alunos me parece genuinamente de interessados no que estão aprendendo. Porém, há um grupo de alunos que não para de conversar entre eles e ao que parece a conversa não se relaciona ao tema da aula...
41	Professora	2II	Poderia fazer assim ó... [desenha outra forma o cladograma do grupo 5-6-8-11-12] Isso aqui é a mesmíssima coisa. Mesmíssima! Por que? Como é que eu sei?	
42	Aluno E	2II	Porque o ancestral...	
43	Professora	2II	Pode sair!	
				A professora pede para um grupo de alunos sair da sala de aula. Momento de tensão entre os alunos. Todos ficam em silêncio, completamente.
44	Professora	2II	Pode sair... Não dá pra parar de dois em dois minutos pra chamar a atenção de vocês! É melhor ir embora! Aí vocês podem conversar á vontade e eu não interrompo a conversa de vocês.	
				O clima continua tenso! Silêncio geral na sala
45	Professora	2II	O que significa isso? Assim como vocês não estão me atendendo para parar vocês também não estão me atendendo quando eu peço para sair?	
46	Aluno F	2II	Você quer que a gente saia?	
47	Professora	2II	Sim!	
48	Aluno G	2II	Quem? Nós três... Eu e ele?	O aluno G se faz de desentendido e quer confundir a professora. No entanto, a professora não cai na cilada e se mantém calma, porém muito séria ao se dirigir ao grupo.
49	Professora	2II	É sim! Eu quero que saia quem vai querer ficar conversando...	
50	Aluno F	2II	Peraí...você tá pedindo pra gente ficar ou quer que a gente saia?	
51	Professora	2II	R....., eu já pedi pra vocês pararem de falar. Parece que vocês não vão conseguir. Então é preferível sair. É isso!	
52	Aluno F	2II	Então quer que a gente saia.	

53	Professora	2II	Pode?	
				Os alunos não saem e a professora retoma o comando da aula. Ela conseguiu o que queria. Que os alunos optassem por ficar na sala e em silêncio ou no mínimo participando da aula.
54	Professora	2II	Isso que eu tô representando aqui é a mesma coisa que isso... Como é que eu checo se uma árvore é igual à outra? Olhando os ancestrais! Não olhando o formato dela... Aqui ó, eu tenho um ancestral que é só de 6-8-12, como aqui eu também tenho. Aqui eu tenho um ancestral que inclui todos eles, aqui também. 5 e 11 tão saindo do mesmo ponto, assim como aqui!	
55	Aluno B	2II	Professora, mas só descobre olhando pelos ancestrais?	
56	Professora	2II	Se uma é igual a outra, é!	
57	Aluno H	2II	E se uma é idêntica a outra?	
58	Professora	2II	Idêntica no formato?	
59	Aluno H	2II	É!	
60	Professora	2II	Aí você não precisa nem checar. Mas, por exemplo, uma coisa assim que tá ligeiramente diferente disso... Aí você olha os ancestrais. Tá bom? Aluna I?	
61	Aluna I	2II	5 e 11 são irmãos?	
62	Professora	2II	Eu não posso afirmar que 5 é irmão de 11. Eu posso afirmar que, eu não posso dizer que, quando eu falo que 5 é irmão de 11 eu estou dizendo que eles têm um ancestral que é exclusivo deles. E não existe um ancestral exclusivo deles. Quem é o ancestral de 5 aqui? É esse, não é? Ele também é ancestral de 11, também é de 6, de 8 e de 12. Não é só do 5 e do 11. Tá? Se eles fossem irmãos e tivessem um ancestral exclusivo seria assim [desenha na lousa essa situação] Aí eu teria aqui um ancestral que é exclusivo de 5 e 11. Tudo bem? Tá! Fala Aluno C!	
63	Aluno C	2II	/.../	Inaudível para transcrição, mas a professora entende a pergunta e a responde na sequência do turno 63.
64	Professora	2II	5-8-11... Então, esse grupo aqui ele tá indo contra outras coisas... Bom, a gente já resolveu isso, isso e isso! Aí e agora? Quem tá aqui, que não estava nesse?	
65	Alunos [fala coletiva]	2II	4-1-5-7-8-9-13...	
66	Professora	2II	Tá! Aí agora de quem complementou aqui 4-7-9-13 eu sei que o 1 tem um ancestral exclusivo como 7! Vamos colocar ele primeiro...Como é que eu vou fazer? Sai de baixo agora! Tá?	Uma aluna pergunta algo para a professora que não foi possível ouvir e transcrever. A professora entende a pergunta e responde à aluna.
67	Professora	2II	Você deixa de lado tudo! Então quem vai aqui?	
68	Alunos [fala coletiva]	2II	1 e 7.	
69	Professora	2II	1 e 7! E que mais?	
70	Alunos [fala coletiva]	2II	4 e 9!	
71	Professora	2II	Saindo do mesmo ponto! Certo? Porque ele foi inserido de uma vez no grupo...Então o que que eu tô dizendo? Que aqui tem um ancestral que é exclusivo de 4-9-13-11-6-8-12-5-1-7 que é o que este grupo aqui está me dizendo. Tudo bem? E aí? O que que aconteceu aqui? Entrou quem? Daqui pra cá, só mudou o 3, certo? Agora, colocar o 3 mais embaixo naquele cladograma lá...	A professora faz uso do mesmo estilo de estratégia: constantemente provoca a participação dos alunos com perguntas retóricas. Isso se mostra bastante eficaz. A maioria dos alunos está muito atenta às informações da aula.
72	Aluno C	2II	Mas e o 3-5-...	
73	Professora	2II	Eu deixei esse aqui de lado, eu não tô considerando esse...tá? Vou colocar o 3. Onde que eu vou colocar o 3? Mais abaixo aqui. Dessa árvore. Tanto faz de um lado quanto do outro. 3! Então, agora eu estou afirmando que existe um ancestral que é exclusivo para 4-9-13-11-6-8-12-5-1-7 e 3, tá?	

			Muito bem!	
				A professora responde à pergunta da aluna I [inaudível para transcrição]
74	Professora	2II	Aluna I, esse aqui é exclusivo de todos esses aqui! Falta ainda aqui!	Apontando para o desenho na lousa.
75	Aluno C	2II	Falta o 2 e 10!	
76	Professora	2II	Falta o 2 e o 10. Certo? Significa que eles estão fora da nossa árvore?	
77	Alunos [fala coletiva]	2II	Não!!	
				A aula é de grande participação de alguns alunos – os mais interessados em resolver as atividades – e provocação pedagógica da professora, em que ela procura garantir o envolvimento dos alunos mantendo o foco na resolução das questões a partir do entendimento da construção do cladograma. A discussão prolonga-se por mais alguns minutos da aula.
78	Professora	2II	Não, eu tenho que colocar. Afinal de contas são palmeiras também! Então o que que a gente poderia fazer? Colocar uma característica a mais na nossa árvore, que unisse tudo! Por exemplo, tronco com caule...caule com anéis de crescimento, sabe? [a professora faz o desenho desse tipo de caule na lousa] Toda palmeira tem! Todas as palmeiras têm! Então, se a gente considerar, se a gente colocasse naquela matriz "caule com anel de crescimento", seria colocar alguns?	A repetição da frase chama atenção de alguns alunos que levantam a cabeça de suas atividades para observar o que ocorre na aula.
79	Alunos [fala coletiva]	2II	Não!!	
80	Professora	2II	De tudo! Todas elas! Aí, pode colocar onde eu quiser!	O esforço da professora é notável. Ela gesticula, aponta todos os ramos do cladograma presentes na lousa. Mas, os alunos não se envolvem. Parecem entediados em suas participações...
81	Aluna J	2II	Professora, eu não entendi por que o 2 e 10 são depois do 3...	
82	Professora	2II	O quê?	
83	Aluna J	2II	Por que o 2 e 10 são depois do 3?	
84	Professora	2II	Porque olha só, eu não tenho nenhum grupo, quer dizer, eu tenho um grupo aqui, olha Letícia e Lívia, eu tenho um grupo aqui que está me mostrando que o 2 e 10 não fazem parte! Então, eu tenho que ter um ancestral que é só desses aqui, tá? Aqui ó! [indicando na lousa essa informação]	A professora pacientemente responde à dúvida da aluna J. Outros alunos, que pareciam ter a mesma dúvida, pedem silêncio aos colegas que conversam.
85	Aluna J e amigas	2II	Ahhhh, entendi!	É visível o entendimento da explicação na expressão das alunas. Elas sorriem para a professora em sinal de grande contentamento.
86	Professora	2II	E tem um outro que inclui o 2 e o 10, que não pode ficar pra fora! Tudo bem? Aí aqui seria um ancestral...	
87	Aluno B	2II	Gerador!	
88	Professora	2II	Seria o gerador e assim que característica ele teria? Como a gente pode dizer que ele é?	
89	Aluno C	2II	Aí poderia dizer que ele tem o caule com...	
90	Professora	2II	Isso! Caule com anéis de crescimento! [escreve na lousa essa característica] Aqui estamos dizendo que essa característica já fazia parte daqueles indivíduos que deram origem e que se manteve, tá? É isso! O que que eu quero que vocês façam agora? Copiem isso aqui, se quiser copiar na forma triangular, ok? Mas eu optei por essa porque ficou mais fácil assim...Depois de copiar, presta atenção! Uma coisa importante aqui desse cladograma, todas as espécies estão na mesma linha... atual do tempo! Isso significa que todas essas espécies existem hoje em dia. Tá?	Um aluno faz uma pergunta que não foi possível transcrever – inaudível
				Os alunos iniciam a resolução das questões e alguns deles chamam a professora em suas carteiras.
91	Professora	2II	Pessoal, depois de copiar, eu quero que vocês coloquem nos ancestrais as características que são exclusivas deles. Assim como eu coloquei que caule com anéis de crescimento. O que é exclusivo do 2 e do 10? De	

			acordo com a nossa matriz?	
92	Alunos [fala coletiva]	2II	Fruto com escama... Folha costapalmada!	
93	Professora	2II	Isso!	
				Alguns alunos solicitam a presença da professora na carteira. Ela atende aos poucos cada um.
94	Professora	2II	Pessoal, o aluno G fez a seguinte pergunta, tá... Na verdade como o João insistiu, Tatiana insistiu agora o aluno G também insistiu, "tá professora, mas como você justifica que o grupo 5-3 vai aparecer no grupo 3-5-8-11? O biólogo, assim, a gente tá deixando de lado aqui na sala de aula, isso aqui, esse grupo 3-5-8-11 ele é verdadeiro. Porque ele foi, a partir da observação desses, dessas espécies eu sei que o 3, o 5, o 8 e o 11 têm uma característica em comum. Que característica que é essa?	
95	Alunos [fala coletiva]	2II	Fruto com bainha...	
96	Professora	2II	Fruto com bainha! Então olha só! O que que na verdade vai acontecer nesta árvore? A gente não muda? Eu tenho mais hipóteses, mais evidências que mostra que as relações evolutivas dessas espécies é assim. Aconteceu assim! Mas, tem uma característica aqui que aparece em grupos diferentes. 3-5-11. Então quem tem? O 3, o 5, o 8 e 11. Muito bem! O que que eu posso fazer? É fruto com bainha! [A professora risca nos ramos dessas espécies a informação "fruto com bainha"]. Pessoal., que fenômeno evolutivo acontece quando, por exemplo, tem lá indivíduos que tem caule com anéis de crescimento e eles se transformam, tem seleção natural, seleciona aqueles que tem as características que trazem, conferem vantagem, e tem essa irradiação aqui formação de novas espécies. Que evento evolutivo é esse?	
97	Alunos [fala coletiva]	2II	Cladogênese...	
98	Professora	2II	Cladogênese, mas assim, é uma evolução de que tipo?	A professora fica bastante satisfeita com a resposta dos alunos. Ela sorri e acena positivamente com as mãos.
99	Aluno C	2II	Divergente!	
100	Professora	2II	Divergente! Perfeito! Tá divergindo. Então aqui é fruto com água, aqui é fruto com escamas, elas estão se diferenciando... Fruto com bainha, é uma característica que aparece em grupos distintos. Que tipo de evolução levou ao aparecimento e a manutenção de frutos com bainha aqui? Mutaçao e seleção natural. Perfeito! Agora, aconteceu por acaso e foi selecionado. O que que a gente tem nesse caso? Espécies diferentes, que não vieram do mesmo ancestral imediatamente, mas que têm aquela característica. Então que tipo de evolução é essa? Convergente! então, pra uma característica aqui, a evolução tá sendo convergente. Foi selecionado em grupos diferentes, em grupos que têm ancestrais diferentes e portanto não era origem... Então, fruto com bainha não é uma característica desse ancestral aqui. Nem desse! Mas a seleção do ambiente favoreceu a manutenção nessas espécies dessa característica. Tá? Olha só!	
101	Aluno C	2II	Mas professora /.../	inaudível para transcrição. A professora repete a pergunta do aluno C para a turma. Considera-a interessante para compartilhar!
102	Professora	2II	O aluno C tá perguntando o seguinte: Por que que eu não faço que o ancestral tinha bainha e as demais deixaram de ter? Vamos ver o que é mais fácil acontecer?	
103	Aluna I	2II	No caso do 6-8-12 eles vão ter duas características?	
104	Professora	2II	Sim! É mais fácil aparecer ao acaso em quatro do que desaparecer em uma, duas, três, quatro, sete vezes...Isso! É assim que a gente escolhe. O que que é mais provável? O mais provável é que tenha acontecido isso!	

				Simplicidade. Parcimônia, na evolução é tudo! Pensamento da pesquisadora...
105	Professora	2II	O mais provável é que tenha sido isso. Então a gente fica com aquilo que é mais provável.	
				Os alunos voltam à atividade da ficha de avaliação. A professora a todo o momento circula pela sala atendendo aos alunos. Alguns minutos depois a professora pede atenção dos alunos.
106	Professora	2II	Deixa eu falar uma palavrinha com vocês pra questão 5! Questão 5 é assim, você tem duas árvores, as árvores elas estão mostrando as relações evolutivas entre as espécies. Então, na verdade, ela tá fazendo uma reconstituição histórica, sem nunca termos vivenciado, visto essa transformação, essas divergências, pra essas formações de espécies. Como é que a gente fez isso? Como é que a gente reconstruiu essa história?	
107	Aluna J	2II	Olhando as espécies...	
108	Professora	2II	Olhando as matrizes e com base em características, em evidências. Tem evidências que estão nos mostrando isso. Ok! Se eu tiver duas árvores, distintas, cada uma de uma matriz, diferente, como eu escolho a mais adequada?	
				A maior parte dos alunos presta atenção ao que a professora fala, parando de escrever na prova. Eles parecem perceber que será importante para a resolução das questões presentes na prova. Alguns sussurram algumas respostas para a pergunta da professora, entre elas: "A mais bonitinha"! Risos gerais pela sala.
109	Professora	2II	Pode ser a mais bonitinha. A mais adequada, ou seja, aquela que representa melhor as relações evolutivas entre as espécies. Como que eu escolho? Você pode juntar as matrizes e tentar formar uma única árvore. Mas você tem outras opções! Por exemplo, os meninos aí tavam falando, "professora", o João perguntou: "porque que eu não posso colocar que o ancestral tinha fruto com bainha e depois fruto com bainha saiu das demais?" Porque é mais provável que tenha acontecido esse evento em quatro do que outro evento em nove...e aí... Se eu tivesse uma outra árvore que tivesse exatamente isso ao contrário, diferente! Fruto com bainha tivesse aqui e depois...o que for mais provável... O que mais que eu posso dizer? Se eu tiver uma árvore, por exemplo, que resolve essa relação aqui ó... E que me mostra, por exemplo, nesse ramo vai ser assim ó...	A professora faz um árvore que simula essa situação que acabou de falar.
110	Aluno A	2II	Aí você escolhe essa!	
111	Aluno B	2II	Ela tá mais completa!	
112	Professora	2II	Eu escolheria essa! [discordando dos dois alunos]. Então, se eu tivesse essa aqui só que ao invés desse ponto eu tivesse isso, eu escolheria essa...Porque essa teria mais informações que mostram melhor a diferenciação das espécies... Tá?	A discordância da professora em relação à escolha dos alunos deixa-os mudos... Eles estão perplexos. Suas expressões faciais não deixam dúvidas. Ficaram desapontados...
				Alguns alunos entenderam a explicação, outros não. Para esses a professora continua a explicação. Os alunos que entenderam param de prestar atenção na nova explicação da professora, para eles agora o importante é terminar as atividades da prova.
113	Professora	2II	Não?	Percebendo a incerteza na expressão de alguns alunos... A professora retoma a explicação para os alunos, em especial aqueles que ainda demonstram dúvidas quanto ao que ela falou.
114	Professora	2II	Pra eu resolver essa relação aqui, percebe que essa relação ela tá indefinida. Pra eu conseguir resolver isso eu preciso de mais informações. Então se eu tiver uma árvore assim, que desse jeito 6-8-12, e tiver uma outra árvore tudo tá igual mas o 6-8-12 tão assim, desse jeito. Qual que eu	

			vou escolher?	
115	Aluno A	2II	Essa aí!	
116	Professora	2II	Essa daqui! [concordando com o Aluno A] Por quê? Essa daqui [apontando para a árvore da lousa] considerou, tem mais evidências, tem mais informações a respeito dessas espécies. E essa árvore aqui conseguiu me dizer que o 8 é mais próximo de 12 e o 6...	A professora fica bastante satisfeita com a resposta do aluno A. Sorri assim que ele responde.
117	Aluno B	2II	É mais próximo do 8!	
118	Aluna I e Professora [juntas]	2II	Não!	
119	Professora	2II	O 6 é mais próximo de 8 e 12 junto.	
120	Aluno B	2II	Tá certo!	
121	Professora	2II	Isso... Buscar mais características!	
				A maioria dos alunos retoma as atividades da prova. A professora parece satisfeita com a intervenção. O sinal de final de aula toca, indicando o final da aula. Muitos alunos anunciam que não acabaram a atividade.
122	Professora	2II	Acabou a aula! Pessoal, respondam, por favor, respondam esse “questionarizinho” da Rosa... Quem não conseguiu acabar hoje pessoal...	
123	Aluna I	2II	Leva pra casa!	Risos da turma
124	Professora	2II	Não! Vai vir no plantão, na quinta-feira...	A professora faz a distribuição do questionário sobre emoções para que os alunos respondam antes de saírem da sala.
				Essa aula, em minha percepção, foi mais trabalhosa para a professora do que a da outra turma. Os alunos estavam mais dispersos e a professora teve que fornecer muito mais explicações para que alguns deles pudessem compreender o ensino. Interessante que isso me mostra, evidencia para mim, interesse ao que é ensinado, mesmo que seja tão abstrato. Nessa turma a maioria dos alunos também ficou cansada, exausta, assim com a professora... Excelente aula, novamente, da Maíra! Impressionante a segurança que ela passa na explicação do conteúdo aos alunos.

APÊNDICE K. Registro das manifestações emocionais e motivacionais nos transcritos das aulas 1 e 8 da sequência didática

Dia 29/04/2013 (Segunda-feira)

SD1: O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil

2º ano I

Obs.: Nessa 1ª aula da sequência didática os alunos responderam a dois diferentes questionários: um deles, antes da aula começar, sobre motivação nas aulas de Biologia (Tuan et al., 2005); o outro, sobre emoções situacionais (Randler et al., 2011).

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
		2I		A professora distribui as fichas dos mapas (ficha 1_9) dos rios amazônicos. Pede para apagar as luzes. Os alunos organizam-se nas carteiras para melhor visualizar a apresentação em arquivo Power Point®. A aula começa. Há na expressão dos alunos certa expectativa a respeito da aula.
1	Professora		Pessoal, agora senta. Pessoal, olha só. Essa sequência de aulas que se inicia hoje e que, obviamente, fará parte, começa no final do 1º tri e vai se estender ao longo do 2º tri e fará parte da avaliação de vocês no 2º trimestre. Bom, essa sequência vai tratar, ela é continuação sobre evolução... A teoria de Darwin, ela é fundamental pro entendimento para o que a gente vai falar agora que é a classificação dos organismos, a organização dos seres vivos. Como os cientistas hoje classificam e organizam os seres vivos. Pra isso, pra tratar desse assunto, a gente vai usar dados coletados pelo, por esse naturalista, Wallace, que vocês já ouviram falar. Na verdade, tudo isso que eu falei da teoria da seleção natural, da evolução por seleção natural, eu falava de Darwin e Wallace. O Darwin, ele é mais conhecido e muitas vezes a teoria da seleção natural é só atribuída a ele. Entre os biólogos, a gente se esforça e é muito mais comum e tranquilo ouvir a teoria de Darwin e Wallace. Darwin e Wallace. Para o público comum, não! Wallace, ele nunca existiu...	
2	Alunos [fala coletiva]	2I	Tadinho! Que horror!	Os alunos ficam penalizados (alguns balançam a cabeça, outros franzem o cenho) com a informação da professora sobre a pouca divulgação do nome de Wallace à teoria da evolução por seleção natural.
3	Professora	2I	É tudo isso não é à toa! Porque, calma, aí, então...	
4	Professora	2I	Aqui a gente tem algumas imagens de Wallace pra vocês. Ele viveu no século XIX, assim como Darwin. Ele é 13 anos mais novo que Darwin e tanto Wallace quanto Darwin eles são proponentes da teoria por evolução natural. Agora, por que Darwin é o que ficou famoso? Porque ele é o “pai rico” e o Wallace é o “pai pobre”.	A professora inicia apresentação dos <i>slides</i> depois dessa explanação inicial.
5	Aluno A	2I	Putz!	O aluno A chega a bater a mão na sua carteira, indicando indignação com a situação relatada pela professora.
6	Professora	2I	Então, a história de vida dos dois foi determinante para o conhecimento e a atribuição da teoria da seleção natural muito mais para Darwin do que para Wallace. Mas os dois pensaram nisso ao mesmo tempo. Qual que é a diferença? O Darwin sempre esteve na academia, por academia quis dizer nas instituições de pesquisa. Os pais dele já pertenciam, o avô dele já pertencia a <i>Royal Society</i> , a academia norte-americana, quer dizer, desculpa, inglesa de ciências. Ele estudou [Darwin] medicina, sempre teve acesso ao conhecimento que era das instituições de pesquisa. Enquanto Wallace nunca pertenceu a academia. E era um autodidata. Então vamos conhecer um pouquinho dele.	
7	Aluna C	2I	É tipo...	
8	Professora	2I	É tipo o que? Pode falar!	Muitos risos dos alunos
9	Aluna C	2I	Professora, posso tomar remédio?	Mais risos ainda...
				Há problemas técnicos na apresentação; incompatibilidade de recursos entre os presentes da professora e os da sala.

				Os alunos conversam entre si no tempo que a professora leva, cerca de três minutos, para tentar arrumar os problemas de incompatibilidade de recursos.
				A conversa não atrapalha o interesse ou a expectativa dos alunos para a continuidade da aula.
				A professora retoma a apresentação após alguns minutos.
10	Professora	2I	Então vamos conhecê-lo um pouquinho. Ele, naturalista, ou seja, aquele..., um cientista que descrevia a história dos seres vivos e evolucionista. Ele acreditava na evolução e ele se interessou pelo tema de evolução dos seres vivos. Mas vamos conhecer um pouco... Preciso trabalhar muito cedo, com 15 anos ele ajudava um irmão que era carpinteiro. Com esse irmão aqui [aponta para o slide] os negócios não iam bem, ele estudou e foi trabalhar com outro irmão, mais velho, como agrimensor. Agrimensor fez medida de terreno, sabe? Terreno de...topografia.	
11	Aluno A	2I	De área, terreno!	Interessante a atenção que esse aluno (A) tem na aula. Ele, ao que parece, gosta de participar...
12	Professora	2I	Isso, de nível, de área, de terrenos. Então ele trabalhava de agrimensor e é com um pouco mais de, com cerca de 20 anos ele começou a dar aula de aritmética, álgebra e desenho. Não na faculdade, numa escola. E quando ele começou a dar aula ele conheceu outro cientista, Bates, que também era pobre, também trabalhava ajudando o pai numa fábrica de tecidos e tal, só que os dois, tanto o Bates quanto o Wallace, tinham lido um livro que falava sobre a evolução dos seres vivos. Mas era um livro que trazia dados muito, é...trazia muitos dados errados. E o Wallace e o Bates se interessaram em coletar dados pra questionar um pouco o que estavam sendo apresentados naquele livro. Então os dois se envolveram num trabalho de coleta de espécies de insetos, especialmente. Quando foi em, quando ele tinha 25 anos, ele e o Bates programaram uma viagem pro Brasil. Pra...Qual que era a ideia deles? Coletar...	
				Novo problema na apresentação.
				Ainda assim, com todos os problemas decorrentes da incompatibilidade dos recursos, a professora mantém a tranquilidade e procura resolvê-los o mais rápido possível.
				Após alguns minutos, retoma a aula.
13	Professora	2I	Bom, a ideia de viajar pro Brasil. Como eu falei, os dois eram pobres, precisavam trabalhar muito dando aula pra conseguir sobreviver. E eles resolveram então programar essa viagem pro Brasil com dois objetivos: coletar muitos seres vivos; primeiro, pra responder a questões que tavam, tinham sido apresentadas no livro do Chambers que ele tinha lido sobre evolução dos seres vivos e trazer tudo em dobro. Então eles coletavam, mas coletavam dois de tudo que encontravam no Brasil!	A professora indica/gesticula com as mãos a ideia de quantidade coletada pelos naturalistas. Alguns alunos chegam a arregalar os olhos de admiração.
14	Aluno A	2I	Pra quê?!	Esse aluno se interessa pelo assunto...
15	Professora	2I	Pra quê?! Pra chegar em Londres e vender...	... Ele interrompe a fala da professora com outra interessante pergunta!
16	Aluno A	2I	Macho e fêmea?	Eu também me interessei em saber se os naturalistas discriminavam os “gêneros” dos animais coletados... Depois da aula fui investigar e descobri que Wallace em um artigo sobre as borboletas amazônicas citou as diferenças nos padrões morfológicos dos machos e fêmeas! Portanto, coletavam machos e fêmeas quando tinham chance.
17	Professora	2I	Macho e fêmea a gente não sabe. Eles coletavam, a ideia, o que a gente conhece da biografia era coletar em duplicata. Então, por exemplo, coleta macho e fêmea pra eles, coleta macho e fêmea pra vender na Inglaterra e conseguir pagar as dívidas e viver da venda desses seres vivos. Então pagas as despesas da viagem e viver um tempo com esse dinheiro...	
18	Aluno D	2I	Mas, tipo, professora, eles coletavam uma borboleta... Eles vendiam pra quem?	A curiosidade pelo assunto continua... Agora, outro aluno interrompe a fala da professora para fazer sua pergunta.
19	Professora	2I	Pras pessoas, para os naturalistas ingleses que tavam interessados em responder essas questões das origens das espécies, como é que as espécies se relacionavam, mas que não tiveram a oportunidade de viajar para o Brasil.	
20	Aluno E	2I	Mas eles podiam fazer isso?! Vir pra cá, pegar as espécies...	A entonação na voz do aluno é nitidamente de indignação!
21	Professora	2I	Podiam!	A professora responde enfaticamente, provocando a reação no aluno E.
22	Aluno E	2I	E o IBAMA?!	Que interessante! O aluno comete um anacronismo sem se dar conta no momento da fala. Logo após, bate a mão na testa ao perceber o que perguntou!
23	Professora	2I	Não existia nada disso, né gente?! [risos]. A gente tava falando do século XIX, meados do século	Muitos risos pela sala. Os alunos estão bem descontraídos na aula e sentem-se à vontade para

			XIX e era isso, o papel deles. Muitos naturalistas, inclusive o Darwin. Darwin fez uma viagem ao, de volta ao mundo, praticamente, de coleta. Coletando, coletando, coletando... Isso foi fundamental. Hoje em dia existem muitas leis que controlam a coleta de seres vivos mas ela foi fundamental pra, pro conhecimento que a gente tem hoje. Então os dois viajaram juntos [retomando à parceria de Wallace e Bates]. Saíram de Liverpool, na Inglaterra, pra Belém.	fazer suas perguntas.
25	Aluno F	2I	Quantos anos eles tinham?	
26	Professora	2I	Wallace tinha 25 e o Bates, tinha 23. Na flor da idade! Vieram pra Belém, era cidade do Pará na época, mas está aqui no estado do Pará. Demoraram um mês pra chegar aqui no Brasil!	A professora chama atenção da turma pela entonação de admiração que expressa ao comentar a idade dos naturalistas ao empreenderem a viagem ao Brasil. ela também gesticula indicando o tempo que levou a viagem até a Amazônia.
27	Aluno F	2I	Aff!	
28	Aluno G	2I	De carro?!	
				A turma cai na risada!
				O aluno intencionalmente faz a brincadeira a qual é bem aceita pela turma e pela professora. Um momento de agradável descontração durante a aula expositiva.
29	Professora	2I	De carro????!!!	Rindo muito...
30	Alunos [fala coletiva]	2I	Meu Deus!!	A descontração continua...
31	Professora	2I	E o trajeto percorrido por eles foi esse aqui...	
				A professora retoma a apresentação dos naturalistas; aponta o trajeto pelos rios amazônicos nos mapas dos <i>slides</i> projetados.
32	Professora	2I	Que é o que vocês têm aí na fichinha de vocês colorida. Eles começaram a percorrer o Rio Amazonas e juntos, Wallace e o Bates, fizeram coletas aqui desde Belém até Santarém e aqui, esse trecho até Manaus. Quando chegou aqui, eles resolveram se separar... O que a gente tem de registros históricos é que eles se separaram pra agilizar a coleta. Eles queriam coletar mais e assim seria melhor. Bates foi, ele veio para Solimões. E o Wallace seguiu aqui par aos afluentes do Amazonas, que é esse que vocês têm, né? Peraí gente.	
				Novamente, problemas técnicos na apresentação...
33	Professora	2I	O <i>touch do ipad</i> está com problemas...	A professora está visivelmente contrariada com a situação. Após alguns minutos o equipamento volta a funcionar.
34	Professora	2I	Bom, então esse aqui é o trecho que vocês têm na ficha de vocês. Tem Barcelos, aqui ó... pra vocês conseguirem fazer os registros. Tudo bem? Aí, aqui a primeira, a primeira é Barcelos. Deu?	A professora orienta os alunos a localizarem o percurso de Wallace nas fichas enquanto observam os <i>slides</i> .
				Alguns alunos conversam um pouco entre si para se certificarem que estão observando corretamente os mapas. As dúvidas deles referem-se à correspondência do que aparece nos <i>slides</i> com aquilo que possuem nos mapas das fichas. É uma interação bem interessante que observamos. Infelizmente não conseguimos transcrever as falas dessa observação. O áudio da gravação não captou adequadamente as conversas dos alunos. Eles parecem não querer “errar” a atividade, por isso, tentam ter certeza que estão observando corretamente.
35	Professora	2I	Aqui é Santa Isabel do Rio Negro, aí tá escrito Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira.	
36	Aluno H	2I	Só esse professora?	
37	Professora	2I	Só. Esse é o Rio Negro. Então, a ideia é vocês em cada trequinho fazer algum registro da viagem de Wallace ao longo do Rio Negro, tá? Então, próximo, antes de Barcelos, Wallace continuou seu trabalho sem Bates, eles se separaram tá, na região de Manaus.	
38	Aluno I	2I	Coloca tudo isso aí, professora?	Os alunos insistem em tentar copiar as informações presentes nos <i>slides</i> em vez de escreverem seus próprios comentários. A professora pacientemente repete a orientação...
39	Professora	2I	Vou repetir, tá? Vocês não precisam copiar o slide, porque ele vai pro <i>Dropbox</i> . Vocês vão fazer um registro do que vocês acham importante da viagem de Wallace ao longo do Rio Negro, tá bom?	
40	Alunos [fala coletiva]	2I	Tá bom!	
41	Professora	2I	Aqui que eles se separaram. Nesse trecho aqui, Bates... É o primeiro trecho que Wallace vai sozinho, tá? Então ele coletou mais de 1300 espécies diferentes de insetos somente aqui nos arredores de Manaus. 1300!! Observou muitos açazeiros. O que que é isso?	

42	Alunos [fala coletiva]	2I	Açaí! Açaí! Açaíhhhh!	A reação da turma é imediata. Reconhecem rapidamente a fruta do Açaí e sua palmeira. O contentamento é visível. Sorriem e demonstram o quanto gostam da tal frutinha Açaí!
43	Professora	2I	Pé de açaí. Nas vilas que visitou e reconheceu a importância nutricional e econômica que essas palmeiras apresentavam para as populações da região. Como muitas das palmeiras que estudou. Açaí é uma espécie de palmeira e foi ali que ele conheceu a importância nutricional e econômica do açaí pras populações que viviam ali em torno de Manaus, tá? Aqui tem um desenho de Wallace da palmeira que produz o açaí. Só que ele tem, na verdade, essa palmeira, ela é, ah, a gente chama elas de touceiras. São várias árvores que saem do mesmo ponto e o Wallace só desenhou uma. Acho que ele queria mostrar os detalhes de cada uma, né?! Porque ela fica assim, imagina um tufo de árvores.	
44	Aluno A	2I	Dá palmito /.../? [restante da pergunta inaudível]	
45	Professora	2I	Açaí? Não...bom, próximo trecho. Chamou atenção de Wallace a formação geológica da região e identificou ao longo dos rios formações vulcânicas pela presença de rochas de quartzos cristalinas, observou muitas paxiúbas, que são palmeiras de caules perfeitamente lisos com elegantes copas de folhas largas, curiosamente partidas.	Os alunos continuam bastante atentos na apresentação e aos seus registros na atividade da aula.
46	Aluno J	2I	Professora, aquela pedra “quartzolite” é dessa pedra também? Dessa rocha?	Os alunos estranham a pergunta (até eu!). Param o que estão fazendo para escutar a resposta da professora.
47	Professora	2I	Sim, sim...quartzo. Quartzolite é uma marca, né?	A professora corrige a “confusão” dos nomes feita pelo aluno J...
48	Aluno D	2I	É uma marca de cimento, seu burro!!	O aluno D faz uma “correção” mais enfática e provoca risos na turma toda.
49	Aluno J	2I	Não! Tem uma pedra que chama assim.	E o aluno J insiste na informação “errada”, o que provoca mais risos pela turma, inclusive nesta pesquisadora.
				A professora continua a apresentação sem dar maior atenção ao que discutiam os alunos. A turma segue atenta ao que ela fala.
50	Professora	2I	Então, ele observou rochas vulcânicas e muitas paxiúbas...Wallace se interessou bastante por palmeiras, insetos, foi o que ele mais fez registro. A gente vai mostrar diversas espécies de palmeiras. Esse aqui é um exemplo, caule perfeitamente liso, a gente não consegue ver esse detalhe na imagem, mas com uma copa muito formosa, tá?	
51	Aluna K	2I	Nossa! Como ele consegue desenhar bem!	
52	Professora	2I	Pois é! Como é que consegue desenhar tão bem. Vocês vão fazer um exercício desses amanhã. Não é pra copiar, me ouve e faz o registro. Wallace observou, ainda, então passou Barcelos, tá se dirigindo à Santa Isabel do Rio Negro. Wallace observou ainda quanto à geologia da região a presença de rochas sedimentares e graníticas. Muitas cavernas com inscrições rupestres e nas margens dessa região observou muitas espécies de palmeiras do gênero <i>Mauritia</i> . Então o que vocês poderiam registrar aí de interessante: a presença de rochas sedimentares, cavernas de ins ... O que são essas inscrições rupestres?	Risos pela sala inteira. Ao que parece a aluna K falou o que muitos estavam pensando em falar...
53	Alunos [alguns]	2I	Presenças antigas. Povos antigos.	A professora acenou afirmativamente e parece que ficou bastante feliz com a resposta dos alunos.
54	Professora	2I	Inscrições de povos antigos em diferentes rochas. E nas margens dessa região observou palmeiras do gênero <i>Mauritia</i> . Então outro tipo de palmeira. Só que vocês estão lá na outra e eu já estou terminando essa...acompanha essa depois a gente volta lá, se for preciso.	
55	Aluna L	2I	Como se chama o gênero?	
56	Professora	2I	<i>Mauritia</i> .	
57	Aluna M	2I	Rupestre?	Os alunos perguntam coisas diferentes para a professora que responde prontamente a todas elas.
58	Professora	2I	Isso, rupestre. São inscrições realizadas por outros povos. E olha a <i>Mauritia</i> aqui! Olha que diferente do que a gente tinha visto das outras! E olha o detalhe, a quantidade de detalhes do desenho dele. A palmeira ele não conseguia levar pra Inglaterra, né? Então ele tinha que coletar...	
59	Aluno A	2I	Desenhar...	
60	Aluno A	2I	Mas ele não podia pegar só uma semente?!	
61	Professora	2I	Mas do que ia adiantar?! O que uma semente vai mostrar dessa árvore?	
62	Aluno A	2I	Ele podia plantar!!	O aluno insiste em suas ideias. Sua exposição é bem aceita pela turma que balança a cabeça concordando com ele. Os alunos estão atentos à discussão que segue.

63	Aluna N	2I	Clima igualzinho!	Risos gerais pela sala. Parece-me que agora os alunos perceberam que as sugestões do aluno A não seriam àquela época as melhores possíveis. Todos riem muito, inclusive o aluno A.
64	Professora	2I	Ah, e a Amazônia e a Inglaterra têm as mesmas condições ambientais pra ele ter uma palmeira lá? [risos]. Não né, gente? Então o que acontece, aquilo que ele não conseguia levar, ele precisava registrar com o máximo de detalhes para "levar" a informação. Levar o dado, né? Próximo, aqui! Nesse longo percurso do rio Negro, Wallace permaneceu por quase 5 meses, maio a outubro de 1850. Coletou e identificou plantas medicinais, aves e insetos até então desconhecidos pela classificação biológica da época. As palmeiras Marajás e Buritis dominavam a região, dominavam a paisagem da floresta. Buriti vocês já ouviram falar, né?	
65	Aluna M	2I	Buriti?	
66	Professora	2I	Buriti vocês já ouviram falar?	
67	Aluno A	2I	Não...	
68	Professora	2I	Esse aqui é um desenho de Buriti	A professora indica no <i>slide</i> o desenho que Wallace fez dessa palmeira.
69	Aluna O	2I	Como ela se chama, professora?	
70	Professora [e alguns alunos]	2I	Buriti! Bom, continuando. Quando chegou aqui em São Gabriel da Cachoeira, ele primeiro subiu esse afluente aqui, do rio Negro, seguindo até chegar na Venezuela, depois ele voltou e seguiu aqui até chegar na Colômbia...	
71	Aluno A	2I	Como ele fez tudo isso?	O aluno A, ao que nos parece, não tem receio de perguntar nada. Muito interessante observá-lo. Ele faz as atividades e se algo relacionado ao assunto lhe é pouco conhecido, ele lança suas perguntas! Como essa desse turno.
72	Professora	2I	Oi?	
73	Aluno A	2I	Ele fez tudo isso como?	
74	Professora	2I	De barco!	
75	Aluno A	2I	De barco?! Foi rápido?!	
76	Professora	2I	Rápido?! Não!! Ele levou um ano pra fazer isso.	
77	Aluno A	2I	E onde ele dormia?! Na rede? Na mata?	
78	Professora	2I	Na mata, na casa dos fazendeiros...	
79	Aluno C	2I	Na casa da árvore!	Risos generalizados pela sala.
80	Professora	2I	Então, olha só!	A professora, fechando o cenho mostrou não gostar muito da “brincadeira” do aluno C (turno 79).
				[Novamente problemas na apresentação]. Vale registrar o interesse dos alunos pelo trabalho de Wallace, ou melhor, do naturalista em si. As perguntas são constantes durante a apresentação da professora que responde a todas em seu tempo.
81	Professora	2I	A gente testa, testa... [referindo-se ao problema que ocorre com os aparelhos de mídia] [após algum tempo, cerca de 4 minutos, retoma a apresentação]	
82	Professora	2I	No alto do Rio Negro, né na subida... No alto do Rio Negro estudou borboletas, macacos e peixes da região...	
83	Aluna L	2I	Onde tá isso?	Essa aluna parece genuinamente perdida na realização da atividade... Vira-se para todos os lados solicitando ajuda aos colegas.
84	Professora	2I	A subidinha, o Rio Negro, aí tem um trecho, eu acho que está em amarelo na ficha de vocês, indo pra Venezuela (...). Desenhou mais de 160 espécies somente de peixes, continuou a subir o rio, chegando na Venezuela. Observa na floresta muitas palmeiras do gênero <i>Leopoldinia</i> . Que é esse desenho aqui.	
85	Aluno A	2I	Professora, lá só tinha palmeira eu ele só anotava as palmeiras?!	
86	Professora	2I	Ele tava..., ele se interessou pelas palmeiras. Agora a Floresta Amazônica tem uma diversidade enorme né, de árvores!!	
87	Aluno C	2I	Verdade! Você assistiu o Fantástico ontem, professora?	
88	Professora	2I	Não, eu não assisto o Fantástico.	

89	Aluno C	2I	Não?! Foi /.../ [inaudível]	
90	Aluna K	2I	Ela não assiste TV!	
91	Professora	2I	Nesse rio....Rosa? Uia.../.../	Os alunos dão risada pela atrapalhão com as palavras da professora e olham com atenção para esta pesquisadora quando respondo.
92	Pesquisadora	2I	Uaupés!	
93	Professora	2I	Uaupés! Esse rio aqui, o rio Uaupés que vai, desagua no rio Negro e ele vem da Venezuela, tá? Ele seguiu esse rio até chegar na Venezuela. Muito bem, depois ele volta e vai seguir esse rio...no baixo Uaupés, então ele sobe duas vezes. Uma vez indo pra Venezuela e depois indo pra Colômbia. Ah, entre esse período...bem pessoal aqui, tá acabando. A primeira vez ele subiu primeiro em junho 1851, a segunda vez em fevereiro de 1852. Entre esse período ele quase morreu. Ele teve febre amarela! Ficou com febre amarela de novembro de 15 até janeiro de...	Muitos alunos assoviam. Ficam admirados com o trabalho e dedicação de Wallace.
94	Aluna M	2I	Nossa!	
95	Aluno A	2I	Vixe!	
96	Professora	2I	Quase morrendo mesmo! A ideia era na sua segunda subida no rio Uaupés era chegar até os Andes, passando por regiões nunca antes visitadas por viajantes europeus, segundo suas palavras. Observa muitas palmeiras Pupunheira, que tem que dá a pupunha, que talvez vocês também conheçam porque a gente come muito palmito de pupunha!	
97	Aluno A	2I	Ah, já comi sim!	
98	Aluna K	2I	Eu não gosto de palmito!	Risos pela sala. Os alunos se envolvem na aula. Muitos concordam com a aluna K, fazendo caretas.
99	Professora	2I	Palmito que antigamente a gente consumia muito era o palmito juçara, hoje em dia o que a gente consome, que mais encontra é o palmito de açaí e palmito de pupunha.	
100	Aluno D	2I	Ainda tem quem come palmito /.../ [inaudível]	
101	Professora	2I	Tudo bem, gente? Pessoal aqui só para vocês compararem os registros de Wallace ao longo da sua viagem do rio Negro. Olha aqui o Rio Negro e Rio Uaupés! E o que a gente tem de contorno do rio, de registro topográfico hoje do rio e o que ele registrou! Olha que perfeição!!	A professora chama atenção dos alunos para o <i>slide</i> dos desenhos de Wallace sobre os rios Negros e Uaupés.
102	Aluno A	2I	Vixe! O cara era ninja, hein? Ele não era só biólogo... ele era um monte de coisa...	Os alunos admiram mesmo os desenhos de Wallace. Assoviam e batem palmas.
103	Professora	2I	Sim! Ele era um monte de coisa, ele era naturalista, geólogo, agrimensor, então ele tinha esse conhecimento pra fazer esses registros topográficos...	
104	Aluno A	2I	É mesmo! Ele não era pouca coisa... Ele calculava tudo, né?!	
105	Professora	2I	Olha aqui do Rio Uaupés...	A professora aponta o rio no <i>slide</i> projetado.
106	Aluno A	2I	E como ninguém conhece ele?!!	O aluno não se conforma com o “anonimato” de Wallace...
				Ao escutar a pergunta do aluno, a professora balança os ombros e em seu rosto há a mesma expressão de perplexidade do aluno A no turno 106. Mas, não fala nada...
107	Professora	2I	Por fim, numa citação de um pesquisador que fez uma biografia sobre Wallace...[professora faz a leitura integral]. Ele teve uma vida fecunda para alguém que sem boa educação formal ou dinheiro [boa educação formal, na escola ou na academia, tá?]. Viajou muito para longe tanto em termos de espaço geográfico quanto de amplitude intelectual. Traçou a própria linha e soube andar nela. E hoje a gente reconhece... hoje né, esse ano é ano do centenário da morte dele, de Wallace.	
108	Aluna M	2I	Ele morreu com quantos anos?	
109	Professora	2I	Ele morreu com quantos anos... boa pergunta!!	
				A professora olha diretamente para a pesquisadora. Novamente os alunos acham graça na situação.
110	Pesquisadora	2I	90 anos!	
111	Professora	2I	90 anos!	
112	Alunos [fala coletiva]	2I	Noosssaaa!!!	
				Espanto geral entre os alunos. [O espanto dos alunos indica que eles consideraram que Wallace viveu muito para aquela época rsrs].

113	Professora	2I	Bom, amanhã vocês vão trabalhar... [conversas dos alunos]. Meninos! Vocês todos vão trabalhar com esses desenhos que Wallace fez das palmeiras da Amazônia. Pra facilitar o trabalho de vocês de identificar estruturas dessa palmeira, amanhã a gente vai fazer um passeiozinho aí pelo campus pra vocês desenharem palmeiras...	Imediatamente os alunos param de falar e escutam atentamente a fala da professora.
114	Alunos [fala coletiva]	2I	Viva!! Oba!! Aí sim, hein?!!	
				Os alunos soltam assovios e aplausos. Parecem ter ficado bastante entusiasmados com a atividade.
115	Professora		Antes de vocês saírem, dois minutos pra vocês responderem ao questionário...	
				A turma participou bastante da aula perguntando constantemente durante a apresentação da professora. Tive a impressão que gostaram da aula e do assunto. Eles registraram o caminho percorrido por Wallace nos rios amazônicos, mas não terminaram a atividade. A professora não se incomodou com isso. Pediu que finalizassem a atividade com a aquilo que conseguissem e que guardassem os registros com eles. Os alunos respondem muito rapidamente ao questionário sobre emoções, o entrega para a professora e saem da sala.

Dia 29/04/2013 (Segunda-feira)

SD1: O naturalista Alfred Russel Wallace e sua viagem ao Brasil

2º ano II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				Da mesma forma que os alunos do 2º ano I, os alunos dessa turma responderam ao questionário sobre motivação nas aulas de Biologia, antes do início propriamente dito da aula. Após, aproximadamente 10 minutos, a professora Maíra inicia a apresentação em arquivo Power Point® sobre Alfred Wallace para essa turma.
1	Professora	2II	Pessoal, seguinte. Essa é uma sequência de aulas que tá sendo filmada pela Rosa, senão a Rosa, o Thiago, é, para a pesquisa de mestrado da Rosa. Ela [sequência] vai tratar do tema da pesquisa, faz parte do currículo de biologia do 2o ano, [inaudível], a organização dos seres vivos. Pra isso, a teoria da evolução por seleção natural é fundamental, é a base pra nossa discussão de tudo que a gente vai ter, é e nessas próximas aulas. Não sei se já falei nessa sala, se tem alguém que ainda não entregou a autorização, e que não vai participar da pesquisa, precisa falar comigo, porque tem um lugarzinho ali da sala que não é filmado, tá? Daí a gente foca outros, exclui o aluno ali. Deixa ele isolado. Bom, essa ficha que eu tô entregando agora, é uma ficha de registro da viagem do Wallace que a gente vai ver daqui a pouco. Na hora que chegar de anotar eu aviso vocês, tá? Então, tá bom, tá ótimo! Como eu falei pra vocês a teoria da seleção natural, a teoria da evolução por seleção natural, ela vai ser base pras nossas próximas aulas. E aí, quando a gente fala em teoria da evolução por seleção natural, qual é o autor, qual é o cientista que vem na nossa cabeça?!?	
2	Alunos [fala coletiva]	2II	Darwinnnnn!!!!!!	A resposta dos alunos é imediata! Enfática e entusiasmada.
3	Professora	2II	Darwin! E a gente esquece do Wallace que é também autor, assim como Darwin. Por que que a gente esquece do Wallace?	
4	Alunos [muitos ao mesmo tempo]	2II	Porque Darwin que ficou famoso!!	
5	Aluna A	2II	Porque quando Darwin descobriu que Wallace também estava fazendo a mesma pesquisa dele, Darwin publicou a pesquisa dele.	
				Interessante a colocação da aluna A no turno (5). Ela dá indícios claros de que os naturalistas,

				Darwin e Wallace, já fizeram parte do ensino e aprendizagem para esses alunos. Algo que foi confirmado pela professora em sua fala seguinte....
6	Professora	2II	Mas os dois publicaram? É... Eu já tinha comentando um pouco isso...Mas os dois publicaram artigos falando sobre a seleção natural ao mesmo tempo. Então a publicação do livro do Darwin veio antes do que a do Wallace mas, artigos pequenos sobre o tema, propondo seleção natural, os dois publicaram ao mesmo tempo. Na verdade, a gente vai conhecer um pouco da vida de Wallace, porque a gente vai trabalhar com dados coletados por ele nas nossas próximas aulas. E aí, valorizar um pouco esse naturalista que é tão "pai" a teoria da seleção, teoria da evolução por seleção natural quanto o Darwin. Mas ele foi esquecido e ele é esquecido até hoje porque ele é o "pai pobre" da teoria da evolução por seleção natural, enquanto que Darwin é o "pai rico", muito rico na sociedade inglesa. Então...	
				Pai rico...pai pobre... História da ciência distorcida.
				[A professora inicia apresentação dos slides em arquivo Power Point®] Os alunos fazem silêncio espontaneamente. A expectativa aqui também me parece grande quanto ao que será mostrada a eles...
7	Professora	2II	Então esse aqui, mostrando fotos de Wallace ao longo de sua vida. Ele é 13 anos mais novo, ele nasceu treze anos depois do nascimento de Darwin, morreu com 90 anos e esse ano a gente comemora o centenário da sua morte!	
8	Aluno A	2II	Pô!...	Espanto genuíno na expressão facial do aluno A...
				Nessa turma também o tempo de vida de Wallace também é sentido como uma surpresa pela maioria dos alunos.
9	Professora	2II	Então quando a gente fala em seleção natural, a gente tem que pensar no Alfred Russel Wallace e no Charles Robert Darwin. O Darwin, os pais, os avós dele já pertenciam à academia londrina de ciências. Seus avós eram médicos, ele estudou em universidades super conceituadas, fez medicina. Então o Darwin, ele já tava inserido no contexto de produção científica, na produção do conhecimento desde o berço. Ele já nasceu nesse ambiente. Ele já nasceu num ambiente científico, né? Então, ele teve muito mais acesso, foi muito mais recebido na academia do que Wallace, que nunca pertenceu à academia...	
10	Aluna A	2II	Tadinho do Wallace!	Muitos alunos apresentam nesse momento semblantes de descontentamento e tristeza diante daquilo que ouvem da professora. Parecem inconformados com a situação narrada de Wallace.
				Novamente as duas turmas têm reações muito semelhantes diante da mesma situação narrada pela professora. Muito interessante. Eles parecem se compadecer da situação “desprivilegiada” de Wallace quando comparada à de Darwin. Se essa foi a intenção da professora, com certeza ela conseguiu alcançar seu objetivo.
11	Professora	2II	... que foi um autodidata, que teve que trabalhar desde muito cedo, e que não pertencia às grandes universidades. E ainda assim, ele teve a mesma ideia do Darwin, né? Então, quem foi esse tal Wallace? Ele foi um naturalista, então era um pesquisador interessado em descrever a natureza, os seres vivos, comportamento, tipos, né, e era evolucionista, ou seja, ele acreditava em evolução. Se não acreditasse ele não teria proposto algo pra explicar como que as espécies evoluem, como que surgem novas espécies. Muito bem! mas o que mais ele foi? Mais algumas coisas, desde muito cedo ele começou a trabalhar como carpinteiro junto com um irmão dele mais velho, longe dos pais, né, os pais não davam, não conseguiam sustentar, então ele foi morar numa outra cidade com um irmão mais velho. Os negócios desse irmão aqui começaram a ir mal, ele se mudou, ele foi morar com outro irmão e trabalhar como agrimensor...	
12	Aluna C	2II	O que é isso?	
13	Professora	2II	O que que faz um agrimensor?	A professora lança para a turma toda a pergunta da aluna C.
14	Aluna D	2II	Alguma coisa relacionada à agricultura.	Risos pela sala após a resposta da aluna D.
15	Aluno E	2II	Ele mede terreno?	
16	Professora	2II	O que você falou?	
				Muito boa a estratégia da professora. A todo o momento ela tenta fazer com que os alunos respondam as próprias perguntas, seja pedindo “ajuda” a outros alunos, seja estimulando o pensamento dos alunos...

17	Aluno E	2II	Não...nada....	O aluno se intimida e não dá continuidade ao seu comentário...
18	Professora	2II	Não, porque eu acho que você falou alguma coisa que tá certo...	
19	Aluno E	2II	Nada, nada...	
20	Aluna D	2II	Alguma coisa relacionada à agricultura, talvez?	A aluna insiste no comentário e novamente a turma cai na risada...
21	Professora	2II	É alguma coisa relacionada a áreas, a terrenos, a propriedades, e medidas, então ele fazia medidas de grandes extensões de terra, media relevo, né. Isso como trabalho, profissão, né. Com 20 anos ele começou a dar aulas de aritmética...	
22	Aluna F	2II	Não tem outra coisa antes. [apontando para o <i>slide</i>]	
23	Professora	2II	Ah, é! Porque como ele trabalhou como agrimensor, a geologia tá totalmente relacionada, quando ele vai, descrever os relevos de um terreno, ao mesmo tempo, ele se interessava pela constituição daqueles terrenos, como que formava aqueles terrenos e aí aparece a geologia. Pessoa, autodidata, tá? Tudo isso ele aprendeu sozinho! Ele não estava, ele não cursou nenhuma universidade, não fez nada de ensino formal!	A professora gesticula chamando a atenção dos alunos para seus últimos comentários desse turno.
24	Aluna A	2II	Cara inteligente!	
25	Professora	2II	Ele não teve educação formal!	A professora, nesse momento, intensifica o tom de voz...
26	Aluna A	2II	Cara inteligente, hein?!!	[risos geral pela sala]
27	Professora	2II	Aos 20 anos, ah, ele começou a coletar espécies também, por interesse próprio, ele se interessava pela natureza, então ele começou a fazer coleção de indivíduos, de insetos, principalmente. Com 20 anos começou a dar aula. Bom, não precisava ter graduação, diploma e licenciatura pra dar aula naquela época. Ele tinha uma experiência muito grande como agrimensor, era muito bom, então ele podia dar aula de desenho e aritmética e álgebra. Mas era aula em escola, não na faculdade. Tudo bem! Quando ele tava trabalhando como professor, ele conheceu um outro naturalista! Bates!	
28	Aluna C	2II	Quem?	A professora não escuta a pergunta dessa aluna e continua a apresentação.
29	Professora	2II	Que também tinha um pouco, a mesma história de vida, trabalhava, ajudava o pai numa fábrica de meias, os negócios não iam bem, e eles, os dois, tanto Bates quanto Wallace, tinham lido um livro, que foi sucesso de vendas, um <i>best seller</i> , no século XIX, que falava da evolução dos seres vivos. Mas trazia dados muito equivocados, então ele...a ideia de seleção natural até aparece nesse livro de Chambers, mas ele traz dados muito equivocados. Então, o Bates e o Wallace se interessaram em coletar seres vivos pra apresentar dados, mais corretos e mais coerentes com a ideia que tava aparecendo lá no livro do Chambers. Então esse livro ele foi um, despertou um interesse pela coleta de espécies, tá, tando dele quanto do Bates. Quando ele tinha 25 anos, ele e o Bates que eram então bem amigos, resolveram programar uma viagem pro Brasil, com dois objetivos. Aqui, o Bates, Henry Bates. Então Wallace tinha 23 anos e Bates, não desculpa, Wallace tinha 25 anos e Bates, 23 anos. Flor da idade! Jovens, quase adolescentes, resolveram organizar uma viagem pro Brasil, eles dois para coletar seres vivos! Para que eles queriam coletar seres vivos?!	
				Interessante... Nessa turma não houve qualquer manifestação por parte dos alunos sobre a “pouca” idade dos naturalistas ao empreenderem a viagem ao Brasil, algo que tanto impressionou a turma I...
30	Aluno G	2II	Pra estudar os seres vivos, pra saber /.../ [inaudível]	
31	Professora	2II	Isso, buscar dados pra questionar a ideia que tinha sido apresentada no livro ou embasar de uma forma mais adequada a ideia que tava aparecendo ali de seleção natural. Além disso, esse era o primeiro objetivo, o segundo objetivo era coletar tudo em dobro. Pra chegar na Inglaterra e vender os seres vivos coletados, conseguir pagar as despesas da viagem e também sobreviver durante, por um tempo. Então, a ideia era coletar o máximo que desse de tudo que pudesse levar pra Inglaterra. Foi então que, eles saíram de Liverpool chegaram em Belém, saíram em 26 de abril de 1848, chegaram em 26 de maio!	
32	Alunos [fala coletiva]	2II	Ave... Muito tempo...Uau...Credo!	Várias falas e expressões interjetivas espalham-se pela turma. Os alunos se espantam com o tempo demorado na viagem entre Inglaterra e Brasil.
33	Professora	2II	Isso dá um mês de viagem aí de navio!	
34	Aluno G	2II	Jesussss!!!	
35	Professora	2II	Chegou aqui, a volta foi pior, depois eu falo como foi. Muito bem, mas eles não tavam pensando na volta, eles queriam chegar lá e coletar o máximo...	Infelizmente a professora esqueceu-se de retomar esse assunto.

				A professora para a aula e olha para a sala com os braços cruzados (sem dizer uma única palavra). Uma turma de alunos que estava conversando, parou na hora!
36	Professora	2II	Chegando lá em Belém, à época era cidade do Pará, no estado do Pará, eles percorreram o Rio Amazonas, Negro e Uaupés, que é afluente do Rio Negro.	Com isso, ela retoma a apresentação. Em nenhum momento de conversa entre os alunos na outra turma a professora tomou essa atitude. Será essa turma mais indisciplinada?
37	Aluno A	2II	Professora?	
38	Professora	2II	Fala!	
39	Aluno A	2II	Eles pegaram malária?	
				Que pergunta interessante! O aluno relacionou a região com a endemia da malária, algo bem conhecido hoje.
40	Professora	2II	Calma, eles foram lá pra coletar coisas, seres vivos...	
				A professora prefere não responder imediatamente a pergunta do aluno. Por que será??
41	Aluna A	2II	Ué, agora pegar malária você não teria escolha, né? Só se tomasse vacina...	Risos geral na sala
42	Professora	2II	Não existe vacina pra malária. Então vamos lá. Pessoal... M... [aluno] tá perguntando se não é contra a lei sair coletando seres vivos...	
43	Aluna A	2II	É eu tava pensando a mesma coisa!	
44	Professora	2II	É...hoje! À época, não era! Não existia nenhuma lei de cuidado de coleta, bioética, nada disso.	
45	Aluna A	2II	Professora, esses animais conseguiram se adaptar lá na Inglaterra? Como eles se adaptavam aqui?	
46	Professora	2II	Tem que pensar, né?! A ideia era coletar, matar e conservar e levar uma coleção de seres vivos. Nem era uma ideia levar ser vivo, vivo, pra viver lá...	
47	Aluna A	2II	Era ser "morto", né????	Muitos risos pela turma...
48	Professora	2II	Porque eles eram dois naturalistas muito inteligentes, estudiosos, eles conheciam e sabiam que o clima da Amazônia brasileira não tinha a ver com o clima da Inglaterra. Então eles não tinham a intenção de coletar aqui pra povoar a Inglaterra, por exemplo. Era na verdade uma coleta com objetivos de estudo. Então, era focado em insetos e peixes que eles é, fixavam no formol, naftalina, nos processos de conservação dos seres e era pra levar morto mesmo. Tá? Então eles iam vender isso pra quem?	A professora continua a apresentação retomando o comando da aula. Os alunos aos poucos voltam a atenção ao que ela fala.
49	Alunos [fala coletiva]	2II	Pras pessoas da ciência [inaudível], biólogos, galera da academia...	
50	Professora	2II	Isso, outros naturalistas, professores da academia, de ciências, então não era assim vender bichinho de estimação, tá? Muito bem. Af, olha só... Eles começaram juntos, né, amigos, até então inseparáveis, saíram de Belém, percorreram essa área do baixo Amazonas, até Santarém, até a região de Manaus. Quando chegaram em Manaus, eles resolveram se separar. Constam os registros que eles se separaram pra aumentar a eficiência de coleta. Então, eles separados conseguem coletar mais coisas, né, dá conta de uma área maior. E o Wallace seguiu então para o Rio Negro e o Rio Uaupés. Esse aqui é o alto Uaupés e o baixo Uaupés. O alto Uaupés vai pra Venezuela, então subiu aqui até a Venezuela, voltou, e subiu depois o baixo Uaupés, até Colômbia, aliás, ele queria chegar até a Colômbia, não chegou. Ele acabou voltando um pouco antes. Bom, então, vamos ver um pouco do pedaço que ele, que Wallace, investigou e fez coleta sozinho. Então aqui é tudo coleta, o trajeto, do Wallace. E... [interrompida por um aluno]	A professora fica bastante satisfeita com a resposta coletiva dos alunos. Sorri e acena positivamente com a cabeça.
51	Aluno H	2II	Mas, professora?	
52	Professora	2II	Oi?!	
53	Aluno H	2II	Mas, se os dois estavam juntos, porque só o Wallace chegou a conclusão da seleção? O Bates não escreveu junto com ele??!	
				Outra intervenção de aluno muito interessante! O aluno mostra claramente que relaciona os fatos da época com o que conhece sobre o assunto hoje em dia.
54	Professora	2II	Eles escreveram coisas separadas!	
55	Aluno H	2II	Coisas diferentes também?!	
56	Professora	2II	Diferentes!	
57	Aluno I	2II	Quem se deu bem foi Wallace?	
				Curioso, no início da apresentação chegaram a ficar com "dó" de Wallace quando a professora comentou a maior exposição/evidência de Darwin na comunidade científica em

				relação à de Wallace. Agora, nessa fala, o aluno pensa que Wallace teve mais destaque que Bates em seu trabalho...
58	Professora	2II	Oi?!	
59	Aluno I	2II	Quem se deu bem foi Wallace??	
60	Professora	2II	Então, calma! Não tem um se deu bem e outro se deu mal! Na verdade os dois são naturalistas reconhecidos hoje e todos têm sua importância. O Wallace, ele na verdade chegou na teoria, o Bates não. Ele conseguiu, de tudo que ele viu, ele conseguiu generalizar e chegar numa teoria. Por isso que ele, que a gente chama de coproponente da seleção natural. Aqui é o que vocês têm na ficha de vocês. Vocês vão posicionar essa ficha assim... começa com o amarelinho aqui do seu lado direito, tá? E aí, o nome das cidades que aparecem, deveriam aparecer né, primeira Barcelos.	Os alunos prestam muita atenção ao que a professora explica. Parecem ficar satisfeitos. Não mais perguntam sobre o assunto. A professora, então, continua a apresentação.
61	Aluna C	2II	Professora coloca aqui? Ó...	
62	Professora	2II	É bom, é bom! Barcelos, não, no mapinha, que não saiu o nome escrito, é só escrever o nome, Santa Isabel do Rio Negro e aqui São Gabriel da Cachoeira. Aqui no meio é o Rio Negro. Hoje em dia é um local de turismo na Amazônia.	
63	Aluna A	2II	“Cê” já foi pra lá?	
				A professora assente com a cabeça. Os alunos mostram admiração e espanto!
64	Aluna A	2II	Professora que tipo de ser vivo eles encontravam lá?	
65	Professora	2II	Principalmente peixes e insetos. Aves algumas também...	
				Os alunos dessa turma também têm a mesma postura da outra turma, ou seja, conversam entre si para se certificarem que estão escrevendo os nomes das cidades corretamente. A preocupação dos alunos era em realizar corretamente a atividade.
66	Professora	2II	Muito bem! Aí é um pouco da história dessa viagem contando o que ele observou e ele achou mais relevante nessas regiões que estão aí destacadas e tem um quadradinho. A ideia pessoal não é copiar tudo que vai aparecer aqui nos quadradinhos. Pode fazer registro assim de palavras. Então olha só. A partir daqui Wallace continuou seu trabalho sem o Bates.	
67	Aluna C	2II	Esse é o primeiro da esquerda, direita?	
68	Professora	2II	É do lado de cima. Coletou mais de 1300 espécies diferentes de insetos! Gente, 1300! Em duplicata. Lembra que a ideia era ter dois de tudo...	A professora gesticula as mãos para indicar a grande quantidade de espécies coletadas.
69	Alunos [fala coletiva]	2II	No mínimo dois mil e /.../!!!	
70	Professora	2II	No mínimo 2600 indivíduos! Se ele tivesse, por exemplo, coletando macho e fêmea, isso vai para 5200. Então ele coleta aqui e carrega com ele, né?	Ela se apropria das informações da outra turma sobre o assunto de coletar macho e fêmea para chamar novamente a atenção dos alunos sobre a quantidade de espécies coletadas pelos naturalistas aqui...
71	Aluno A	2II	Meu Deus!	
72	Alunos [fala coletiva]	2II	Ô loco! Uau!	
73	Aluno A	2II	Ia com ele ou ele tinha ajudantes?	A professora não responde à pergunta do aluno A (turno 73). Não sei se chegou a escutá-la...
74	Professora	2II	Bom! Observou muitos açaizeiros nas vilas que visitou e reconheceu a importância nutricional e econômica que essas palmeiras apresentavam para populações da região como muitas das palmeiras que estudou. Que que é açai?!	
75	Alunos [fala coletiva]	2II	Hummm, açai é uma frutinha!!	Os alunos dessa turma também demonstram grande satisfação em relação à frutinha, como observado na turma do 2I.
76	Aluno E	2II	Hã-hã...açai é uma bebida!	
77	Aluno A	2II	Hummm, uma frutinha muito gostosa!!	
78	Professora	2II	Açai é uma frutinha que dá numa árvore que é uma palmeira. Além da frutinha, o que mais a gente consome do açai?!	A professora concorda com os alunos participantes, acenando afirmativamente a cabeça.
79	Aluna C	2II	Palmito!	
80	Professora	2II	Palmito! Hoje em dia a gente consome muito, quando vai comprar palmito, o que mais tem é palmito de açai e de pupunha. Uma outra palmeira que Wallace também observou.	
81	Aluno E	2II	A pupunha é palmito comum /.../ [inaudível]	

82	Professora	2II	Oi?	
83	Aluno E	2II	Palmito normal não pode fazer, né?	
84	Aluna A	2II	O palmito juçara não pode fazer. É proibido!	
85	Professora	2II	Palmito é o nome da estrutura que fica nesta região aqui, toda palmeira tem palmito, teoricamente. Então, aqui é o caule e aí tem essa parte aqui, que tem a onde as folhas da palmeira estão imbricadas e muito novinhas, então ela é uma parte mole, macia do caule da palmeira, então pra você coletar o palmito, o que você precisa fazes com a árvore? Cortar!	
86	Alunos [fala coletiva]	2II	Cortar... derrubar...	
87	Professora	2II	Você mata a árvore! Se você cortar aqui e aqui [mostrando no <i>slide</i>]. Então, normalmente o que se faz? Corta aqui, cai a árvore, e aí você retira esse pedaço!	Os alunos falam de uma forma desolada...
88	Aluna A	2II	Ô professora não tem como só derrubar a parte de cima?!	
89	Aluna D	2II	Eu não sei qual que é, mas tem um que rebrota. Não tem? Que brota de novo?	Essa aluna se vira para a turma nessa pergunta. Mas, os colegas de sala balançam a cabeça indicando que não sabiam responder sua dúvida. Os alunos concordam, mas não se manifestam verbalmente...
90	Professora	2II	Preciso dar uma olhada. Mas o açaí, na verdade aqui a gente consumiu o palmito juçara da Mata Atlântica com muito, era o que mais se consumia. É uma árvore que entrou em extinção, por isso hoje ela é proibida. Só pode retirar, só pode ter palmito juçara se for cultivado, né, só que cultivo é caro, demora muito e cultiva uma planta, uma árvore, e mata a árvore.	
				Os alunos discutem um pouco mais o assunto do corte do palmito entre eles, até que a professora retoma a aula...
91	Professora	2II	Não é igual! Tem... Quando você vai andar na Mata Atlântica, em áreas preservadas, você vê regiões que foram saqueadas de palmito, você vê o tronco em pé e a árvore morta porque retiraram o palmito. Bom, é... triste! Muito bem...	A entonação da voz da professora é bastante tristonha. Seu semblante acompanha o sentimento.
92	Alunos [fala coletiva]	2II	Nossa!!	Os alunos se solidarizam com a tristeza da professora sobre a situação que narra. Depois de algum tempo de conversa paralela, a professora retoma a apresentação.
93	Professora	2II	Importante! Observou açaí e sua importância nutricional e econômica do açaí para a região.	
94	Aluno A	2II	Então, cultivar o palmito também é ruim porque você não consegue mais tirar palmito daquela árvore?!	Esse aluno retoma a narrativa sobre a extração de palmito...
95	Professora	2II	Não consegue! Exatamente! Quando eu morei na Amazônia, o pessoal... [interrompida]	
96	Aluno G	2II	Você morou na Amazônia?	Espanto dos alunos.
98	Aluna A	2II	Que legal!	
99	Professora	2II	Gente, vocês não sabiam que eu morei na Amazônia?	
100	Alunos [fala coletiva]	2II	Não! Mas isso é muito legal!	Os alunos ficam entusiasmados com a informação.
101	Professora	2II	Mas tá bom, quando eu morei na Amazônia, depois eu conto essa história pra vocês, eu trabalhava nas populações ribeirinha e tava num momento que eles estavam encantados com a possibilidade de vender palmito. Porque era, rendia muito dinheiro. E era mais caro o palmito do que o açaí. Então eles falaram vamos começar a vender açaí, né, oh desculpa, vou começar a vender palmito que a gente vai ganhar mais dinheiro. Só que eles não tinham a clareza da consequência disso. Porque no próximo ano, eles não iam ter nada pra vender, né? Nem palmito, nem açaí. Mas enfim, bom, vamos seguir.	
				Que momento de interação bacana. A professora compartilha com os alunos experiências pessoais vivenciadas no local que estão vendo na apresentação. Eles ficam muito interessados em sua história. Querem escutá-la...
102	Aluno G	2II		/.../ inaudível, mas se relaciona à vivência da professora na Amazônia.
103	Professora	2II	então tinha lá pesquisadores, educadores ambientais que tavam tentando mostrar né, tentando fazer com que eles compreendessem que era economicamente melhor vender açaí, mesmo que aparentemente isso não seja claro num único ano. Bom, e esse aqui é um desenhinho de uma palmeira de açaí. Esse desenho foi feito pelo Wallace...original [interrompida]	
104	Aluna D	2II	Nossa! desenhava bem, hein?!	Os alunos expressam admiração pelos desenhos que Wallace fez das palmeiras, muito semelhante ao que ocorreu com a turma I.

105	Professora	2II	Desenhava super bem! Tanto é que ele dava aula de desenho, lembra?!	
106	Aluna D	2II	Ah, é mesmo... nossa que bonito!	
107	Professora	2II	E detalhe! Ele teve um cuidado minucioso em desenhar as palmeiras porque as palmeiras eram um ser vivo e ele não podia levar palmeiras, certo?! Não dava pra levar palmeira! Mas ele precisava levar essa informação! Então o que ele fez?!	
108	Aluna F	2II	Ele desenhou!!	
109	Professora	2II	Ele desenhou! Uma árvore com o máximo de detalhes!	
110	Aluno A	2II	Por que ele não levou uma então?! Só uma palmeira?!	
111	Professora	2II	Pra quê?! Uma?! O que ele buscava entender era formação de espécies, relação entre os seres vivos, então levar uma palmeira não trazia nada, né? De relevante.	Muito interessante. Apesar de turmas diferentes, sendo o mesmo assunto, os percursos de ideias dos alunos são muito semelhantes aos da turma I...
112	Aluno A	2II	Sim! Sim!	
113	Professora	2II	Para o interesse dele...	
				Nesse ponto da aula muitos alunos entram na conversa /.../ [incompreensível o que falam]. Ao que parece discutem a (im)possibilidade de se levar àquela época plantas tão grandes como as palmeiras para a Europa. A professora permite que a discussão entre eles ocorra por algum tempo. Na sequência dá continuidade à apresentação.
114	Professora	2II	Próximo [slide]. Aqui a próxima região que ele andou do Rio Negro chamou a atenção de Wallace a formação geológica da região, lembra que ele tinha já esse interesse por geologia, quando ele trabalhava como agrimensor. Identificou ao longo dos rios, formações vulcânicas pela presença de rochas de quartzo, observou muitas paxiúbas. Que são palmeiras de caules perfeitamente lisos com elegante copa de folhas largas e curiosamente partidas. E mais uma vez aí o interesse dele pelas palmeiras. Vou colocar a imagem. Essa é a paxiúba. Olha a copa dela que bonita!	
115	Alunos [fala coletiva]	2II	Bonita mesmo!	Os alunos, em sua maioria, acenam com a cabeça concordando com a professora. A admiração é genuína em suas expressões...
116	Professora	2II	Aí a outra região, a terceira. Observou ainda quanto a geologia da região, muitas rochas sedimentares, muitas cavernas...aí lembra né, pra ter caverna precisa ter sedimentação?	
117	Alunos	2II	Sim...	
118	Professora	2II	Muitas cavernas com inscrições rupestres e nas margens dessa região, observou palmeiras do gênero "Mautiria". E essa do gênero "Mautiria", olha a diferença?!	
119	Alunos [fala coletiva]	2II	Nossa! ... Bonita! ...	A admiração pelos detalhes nos desenhos continua...
120	Professora	2II	Aqui então, é que as folhas velhas caem e ficam aqui presas no caule um tempão. Então isso juntando uma palha de palmeira que forma essa estrutura. Pixúba [respondendo a uma pergunta do aluno]. Também vou passar, pessoal, palavras, palavras...	
				A professora fica orientando os alunos a anotarem somente o mais importante sobre os boxes dos slides. Os alunos, por sua vez, insistem em querer anotar tudo...
121	Professora	2II	Nesse longo trecho do Rio Negro, Wallace permaneceu por quase cinco meses, coletou e identificou plantas medicinais, aves e insetos, até então desconhecidos pela classificação biológica da época. As palmeiras Marajá e Buriti, olha o Buriti aqui T... [a professora orienta uma aluna], dominavam a paisagem da floresta. Semana passada, eu e a Tatiana estávamos falando sobre o Buriti.	
122	Aluno H	2II	Por que tinha tanta palmeira lá?! Ainda tem palmeira lá?!	Os alunos viram tantas palmeiras que parecem achar que só tem palmeiras na Amazônia! Interessante.
123	Professora	2II	Tem!	A professora mostra espanto com a pergunta.
124	Aluna A	2II	Quanto tempo ele ficou no Brasil?	
125	Professora	2II	Ele ficou um ano e... quase dois anos!	
				Ops! Wallace ficou quatro anos no Brasil.
126	Aluno H	2II	Mas ele gostava tanto assim de palmeira?!	Risos pela sala. O aluno insiste no assunto sobre o interesse de Wallace nas palmeiras amazônicas.
127	Professora	2II	Ele se impressionou pelas palmeiras, pela diversidade de palmeiras e a importância econômica das palmeiras para as populações. Como ele tava viajando subindo o rio, ele tava só às margens do rio, ele	

			não adentrou a Amazônia. Então ele tava em regiões povoadas, bem povoadas, ribeirinhas, que vivem na margem dos rios. Então essa relação da população das palmeiras, ele achou interessante e por isso que ele acabou se interessando tanto pelas palmeiras. Olha aqui o Buriti, o desenho que ele fez do Buriti. O Buriti tem um detalhe aqui que aparece um pouco a raiz.	
				Ótima resposta da professora! Ela mostra grande domínio do assunto. E ao que parece tem grande prazer em falar sobre o assunto. A aula transcorre tranquila, com outras participações dos alunos.
128	Aluno I	2II	Por que ele não tirou foto?!	
				Os alunos riem e brincam com o aluno que fez a pergunta. Não tenho certeza se ele fez a pergunta por brincadeira, isto é, sua expressão foi de espanto quando a turma começou a rir...
129	Professora	2II	Pois é né, ele podia levar um <i>ipad</i> e já resolvia a situação...	A professora descontrai mais ainda a aula com sua fala...
130	Aluna D	2II	Aí era só enviar por <i>e-mail</i>	Mais risos gerais.
131	Professora	2II	Outras espécies na terra fixa, que aí é várzea, tudo é várzea. Porque o rio na época da chuva alarga, tem muita região de várzea. Região de terra firme e alta, você vai ter outras espécies de palmeiras.	Novamente a professora retoma a apresentação da viagem de Wallace na Amazônia enquanto os alunos ainda riam muito.
132	Aluno H	2II	Então tinha outras espécies de plantas?!	
133	Professora	2II	Tinha! Muitas outras!! É que ele focou o estudo dele nas palmeiras. Aí aqui, o rio alto Uaupés, aqui ó, observou borboletas, macacos e peixes, desenhou mais de 160 espécies de peixes. Desenhou. Continuou a subir o rio e chegando na Venezuela, observa na floresta palmeiras do gênero <i>Leopoldinia</i> . Aqui, no meio da mata, H [aluno]. Palmeiras do gênero <i>Leopoldinia</i> . Olha lá...Opa, olha. Não tem foto da <i>Leopoldinia</i> ?	
134	Alunos [fala coletiva]	2II	Olha ali! Tá ali...	A professora mostra ao aluno H a palmeira no meio da floresta com muitas outras espécies de plantas ao redor. O aluno reconhece que há muitas outras espécies de plantas na Amazônia além das palmeiras...
135	Professora	2II	É essa aqui! Pessoal, só pra finalizar, porque está acabando nossa aula. Sobe o rio Uaupés duas vezes, a primeira vez em junho de 51; a segunda vez em fevereiro [1852], entre esse período Wallace adquiriu febre amarela e quase morreu. A ideia na segunda subida era chegar até os Andes, passando por regiões nunca antes visitadas. Não chegou lá. Mas ele observou muitas pupunheiras. Na aula que vem, sexta-feira, a gente vai sair pra observar palmeiras...	A professora não conseguiu terminar a frase. A turma entrou em polvorosa com a última informação da professora.
136	Alunos [fala coletiva]	2II	A gente vai pra lá? Onde vamos? Oba...	Os alunos provocam a professora com a brincadeira!
137	Professora	2II	Aqui no <i>campus</i> mesmo. Não dá tempo da gente ir na Amazônia e voltar...	A professora entra na brincadeira. Muitos risos pela sala.
138	Alunos [fala coletiva]	2II	Puxa que pena... Ahhhh, faz uma forcinha...	Mais risadas.
139	Professora	2II	Pessoal, um questionário de cinco afirmações iguais àquelas pra vocês responderem antes de sair. Agora!!	
				Os alunos respondem rapidamente ao questionário sobre emoções situacionais.
				Nessa turma os problemas de compatibilidade de mídia não ocorreram como para a outra turma. Com isso, a professora estava mais à vontade (no sentido de não controlar tanto o tempo) para responder às perguntas dos alunos. Ao que me parece, diante das participações dos alunos, eles se interessaram pelo assunto, pelo trabalho de Wallace enquanto naturalista do século XIX e pela realização da atividade proposta pela sequência didática.

Dia: 17/06/2013 (segunda-feira)

SD 8: Construção de um Cladograma - Aula Final da Sequência Didática – Avaliação Individual

Turma: 2I

Em nossa última conversa, combinamos, a professora e esta pesquisadora, que seria mais adequado para a realização dessa parte final da sequência que a professora realizasse a construção do cladograma das palmeiras em conjunto com os alunos. Percebemos a grande dificuldade que tiveram em associar e reconhecer nas imagens das palmeiras as características evolutivas que selecionamos na matriz [aula 7] e, por consequência, muitas matrizes diferentes foram elaboradas pelos alunos na aula 7. Essa situação nos levou a repensar as características selecionadas na matriz da aula 7, ou seja, algumas características que selecionamos não representaram para os alunos aquilo que representaram para nós... Enfim, coisas para pensar depois! O interessante é que na análise dos trabalhos em grupo da aula 7, os alunos reconheceram a importância das informações sobre a história evolutiva de uma espécie para a construção de um cladograma.

Nessa aula 8 pretendemos organizar as ideias dos alunos a partir do que já sabem sobre o assunto e construirmos conjuntamente um único cladograma, com uma matriz pronta e que sirva de modelo para todos os estudantes. Com base nesse cladograma comum, os alunos realizarão uma atividade que valerá nota em suas médias trimestrais de biologia. Vejamos o que acontece...

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
		2I		A professora aguarda que os alunos da turma se organizem em suas carteiras para dar o comando da atividade final da sequência didática. Muitos alunos cutucam-se entre si e apontam para a lousa onde se lê: Avaliação construção de árvores filogenéticas. Alguns deles fazem caretas quando terminam de ler a lousa...
1	Professora	2I	Alguns grupos, alguns alunos, alguns trios, duplas né, tiveram muitas dificuldades e quando fui verificar o que você tinham feito percebi que tinham muitas matrizes na sala de aula. Com matrizes diversas a gente não consegue construir um cladograma, tá?	
				A maioria dos alunos concorda com a professora. Muitos acenam positivamente com a cabeça. Os alunos estão bastante atentos ao que a professora fala.
2	Professora	2I	Então, o que eu falei? Que eu ia recolher pra corrigir e aí todo mundo construiria o cladograma com na matriz correta, né? E aí eu percebi que o melhor era entregar a matriz corrigida... Então o que vocês estão recebendo agora é a matriz com os grupos formados tá? E o que vai ser, e a avaliação de vocês vai ser, eu não vou, a gente não vai fazer a avaliação com base no cladograma. Porque o cladograma a gente vai construir juntos. A gente percebeu que dos monstrinhos para as palmeiras foi um passo muito grande e na outra turma que a gente já teve as duas aulas, na semana, na hora que eles foram fazer o cladograma percebeu que não tava indo. Então que era melhor a gente retomar mais uma aula de construção conjunta do cladograma e aí as questões de 1 a 6 vão ser baseadas no cladograma e a avaliação de vocês, tá, com relação ao cladograma. Aí depois a gente faz uma outra atividade que eu encaminho e vou dar as orientações em seguida...Se tiver muito vento na orelha de vocês abre mais pra cá... Então, na verdade o que vocês têm aí? Aquela ficha da semana passada com a matriz, preenchi uma, tirei uma foto e coloquei aqui. É isso só!	
				Os alunos assoviam e aplaudem o “belo” trabalho apresentado em Power Point® pela professora!
3	Professora	2I	Aqui é aquilo que vocês fizeram na semana passada, ok? Do ladinho tem uma coluna... Vocês vão construir o cladograma aqui, nesse espaço.	A professora indica na ficha dela o local que deseja que construam o cladograma. Os alunos entendem o que ela quer que façam e buscam nas suas folhas o espaço que ela mostra.

4	Aluno A	2I	Só???	O aluno A reclama muito do espaço na ficha para a construção do cladograma.
5	Professora	2I	É suficiente!	
6	Aluno A	2I	Ah, tá! É suficiente...Humpf!	O aluno não parece convencido e continua balançando a cabeça, não concordando com a professora. Ele suspira, lamentando-se profundamente.
7	Professora	2I	Então, vocês têm uma coluna chamada de “grupos”. Elas correspondem na linha aos...	
8	Aluno A	2I	que tem...	
9	Professora	2I	Aos que têm!! Exatamente! Então vou reproduzir eles aqui pra gente construir o cladograma do lado de lá...6-8-12. Então, 6-8-12 apareceu quantas vezes?	A professora entoa sua fala com maior intensidade, chamando a atenção dos alunos com isso.
10	Alunos [fala coletiva]	2I	Humm! Duas!	O aluno A é o que mais se destaca em responder [quase grita a resposta para a professora]
11	Professora	2I	Duas vezes! 4-4-13 aparece uma vez! [acredito que aqui seria o grupo 4-913] Vocês estão vendo o que eu estou fazendo? Tem os grupos aqui e eu só estou...2-10, duas vezes. Então mas ele não está sozinho, né? Tá? 1-7, 3-8, 3-5, 8-11, uma vez	A professora transcreve para a lousa os grupos que aparecem na matriz. Os alunos acompanham, atentamente, o que realiza.
12	Professora	2I	Aqui eu estou colocando os grupos verdadeiros. O que que significa? Aquele que realmente foi formado por uma característica, tá? E aí aqui tem um grupo grande, 1-4, não peraí, tem um outro menor ainda 5-6-8-11-12 apareceu uma vez...	
13	Aluno A	2I	Professora?	
14	Professora	2I	Oi?	
15	Aluno A	2I	/.../	inaudível para transcrição. Mas a professora entende e responde ao que o aluno A perguntou...
16	Professora	2I	Tá! 4-5-6-7-8-9-11-12-13, uma vez; e esse aqui que só tem três diferenças...	
17	Aluno A	2I	Que é o do coco não é?	
18	Professora	2I	Três é o coco. Isso é o que vocês têm na tabelinha de vocês...Só que eu sintetizei porque tem dois grupos que aparecem duas vezes, ok? Qual que é o próximo passo? Formar os grupos irmãos! Então, quem é irmão de quem?	A professora balança as mãos e encara os alunos. Sua expressão parece dizer “vocês sabem responder essa; não é difícil...”. Ela intensifica a voz na última fala. Os alunos, enfim, respondem...
19	Aluno A	2I	6-8-12!	Novamente, o primeiro a responder...
20	Professora	2I	6-8-12 apareceu duas vezes! Então, tem duas características afirmando que o 6 é grupo irmão do 8 que é grupo irmão do 12. Na verdade quando aparece um grupo verdadeiro assim que foi definido por uma característica, significa que ele tem um, esse o 6-8-12 tem um ancestral em comum que é exclusivo de 6-8-12. Que eles não compartilham com mais ninguém. Então como é que eu vou fazer isso?	
				A professora desenha na lousa a proposta de um início de cladograma. A maioria dos alunos acompanha atentamente seu procedimento em lousa. Os alunos estão com expressões faciais muito sérias e parecem preocupados.
21	Aluno A	2I	Coloca na ponta do cladograma o grupo...	
22	Professora	2I	Não precisa ser na ponta porque eu acho que isso não vai...	
23	Aluno A	2I	Então, a gente põe aonde a gente quiser?!	O aluno A está visivelmente mal humorado. É até engraçado de se observar... Ele gesticula, reclama e bufá. Está desconsolado...
24	Professora	2I	6-8-12 tem um ancestral exclusivo...	
25	Aluno A	2I	Correto!	Ele parece aliviado com a informação da professora.
26	Professora	2I	Significa que nesse pedaço aqui ó [indicando no desenho que fez na lousa] eu tenho um ancestral do 6-8-12. E de mais ninguém...	
27	Aluno B	2I	E a divergência a gente não vai saber?	Uma pergunta bastante pertinente e interessante. O aluno B mostra que alguns conceitos de aulas passadas ficaram bem entendidos.

28	Professora	2I	A divergência aconteceu aqui. E o que que aconteceu? O que que tem de diferente daquilo que a gente tava vendo no caso dos “monstrinhos” aqui?	
29	Aluno A	2I	Você tá trabalhando com ancestral aí!	O aluno A percebe imediatamente o que a professora quer mostrar, respondendo de pronto e entusiasmado a pergunta da professora.
30	Professora	2I	A gente não tem isso aqui ó, por exemplo, tá tudo junto! Por que tá tudo junto?	
31	Alunos [fala coletiva]	2I	Porque todos têm o mesmo ancestral!	A professora acena afirmativamente com a cabeça e parece bem satisfeita com a resposta dos alunos.
32	Professora	2I	Esse aqui também é ó...	...indicando um cladograma hipotético parecido com o dos monstrinhos. Os alunos, em sua maioria, ainda estão bem atentos...
				Os alunos falam muitos ao mesmo tempo sobre a "provocação" pedagógica que a professora faz. Bem interessante! Os alunos discutem [mesmo] entre eles a pergunta que a professora fez. A professora deixa por algum tempo que discutam a pergunta, somente observando-os. [não foi possível transcrever a discussão]
33	Professora	2I	Não, na verdade a gente não sabe qual é... a gente sabe que essas três têm um ancestral exclusivo delas mas, aqui, pra gente construir algo como isso a gente precisava ter alguma característica que nos dissesse que o 8 tem um ancestral exclusivo com o 12 [Aqui ela está indicando no cladograma hipotético da lousa] E a gente não tem. Deveria ter aparecido aqui [no caso, matriz] um grupo 8-12. Que não apareceu! Então eu não sei, eu não posso dizer se o 8 é mais próximo de 12; eu não posso dizer se o 6 é mais próximo de 8 ou se o 6 é mais próximo do 12. Não posso dizer nada! Só posso dizer que os três compartilham um ancestral exclusivo. Tudo bem? Então, isso aqui já é algo diferente em relação aos monstrinhos. O monstrinho era um cladograma muito bem resolvido. Certo? A gente tinha todas as informações pra definir aonde ocorreram as divergências. Nesse a gente não vai ter. Tá?	
34	Aluno B	2I	Eu não entendi muito bem... só ia ser daquele jeito [apontando para o cladograma hipotético] se tivesse o 8 e o 12?	
35	Professora	2I	Se a gente tivesse qualquer outra característica aqui, mais uma característica que juntasse o 8 com o 12, somente!	
36	Aluno B	2I	Ahhh...entendi!!	O aluno B pareceu aliviado com a informação. Suspira profundamente.
				Enquanto uma parte da turma está focada na explicação da professora, outra parte está completamente dispersa e desinteressada.
37	Professora	2I	Aí ele ia ter alguma coisa dizendo que o 8 se parece mais com o 12 do que com o 6.	
38	Aluno B	2I	Mas aí daquele jeito tá igual daquele também?	
39	Professora	2I	Não! Isso aqui é diferente disso. Isso aqui [apontando para o cladograma das palmeiras 6-8-12] a gente tem uma coisa que ainda não está resolvida. A gente não tem informação para resolver. Precisaria recolher mais informações pra ver se a gente define se o 6 é mais próximo do 8; se o 6 é mais próximo do 12 ou se o 8 é mais próximo do 12. Como tá aqui! Isso aqui a gente não tem informação pra fazer...Tá?	
				Uma parte dos alunos discute o que a professora falou. Outra parte, nem se preocupa em tentar... A professora aguarda algum tempo antes de retomar o comando da aula.
40	Professora	2I	Muito bem, que outro grupo a gente tem?!	A professora intensifica o tom da voz nessa pergunta.
41	Alunos [fala coletiva]	2I	2 e 10!	
42	Professora	2I	2 e 10! Tudo bem? Ele tem um ancestral que é exclusivo dele. O que mais? Tem o 1 e o 7. E tem o 4-9-13. Não é isso? Com o ancestral exclusivo?!	A professora toma muito cuidado em deixar bastante claro aos alunos o procedimento que está usando para construir o cladograma. Ela não tem pressa!

43	Aluno A	2I	e o 3?	O aluno faz uma pergunta à frente daquilo que ela está mostrando em lousa. Ele parece querer resolver logo a construção, como se quisesse “se livrar” daquela responsabilidade...
44	Professora	2I	Calma, vai ter ainda! O 3 tá sozinho, né?	
45	Aluno A	2I	É!	
46	Professora	2I	Então, provavelmente a gente vai ter algo assim... O 3 tá aqui! Mas, tem outros que tão faltando aí ainda?	[Todas essas propostas de grupos-irmãos, a professora desenha na lousa]
47	Aluno A	2I	Tão??	Ele se surpreende com a pergunta da professora.
48	Professora	2I	Tem o 11, o 5... A gente vai ver onde vai colocar...Bom, agora o que a gente precisa fazer?	A estratégia da professora é muito clara. Ela solicita a todo o momento a atenção dos alunos através de perguntas sobre o procedimento que realiza em lousa.
49	Aluno A	2I	Ver o que eles têm em comum! Com eles!	
50	Professora	2I	Ver quem é grupo par com quem! Pra ver o ancestral mais antigo. Então olha, isso aqui já foi	[A professora risca na lousa os grupos que foram selecionados para o cladograma das palmeiras]
				Os alunos observam o que ela faz e discutem entre si
51	Professora	2I	O próximo grupo seria esse aqui [3-5-8-11] Reparem nesse grupo! O 3 a gente tem uma informação que ele é sozinho!	
52	Aluno A	2I	Esse 8 tá avulso, professora?!	O aluno A parece perdido na realização da atividade. Revira suas folhas de caderno, olha para a lousa, passa a mão pelos cabelos...
53	Professora	2I	Então, esse 8 aqui tá dando confusão... Por quê? A gente já tinha colocado o 8 em outro grupo. "Professora e agora o que a gente faz?" Desmancha aquele?	
54	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!!	A resposta é imediata e carregada de veemência, emoção.
55	Professora	2I	Fica com esse? Não! Por que não?!	A professora aponta na lousa a resposta que espera dos alunos...
56	Aluno A	2I	Por que o outro tem dois!	
57	Professora	2I	Porque o outro aparece duas vezes! Exatamente! Então se tivesse empatado, o que que teríamos que fazer?	A professora não descansa em suas perguntas. Os alunos sentem a persistência da professora. Participam, mas há muita tensão na participação dos alunos. O semblante deles é bastante sério.
58	Aluno A	2I	Pô, professora! Parei! Cara ou coroa?!	Os alunos riem à beça. Parecem que precisavam de uma descontração e, como sempre, o aluno A, participante, fala, expõe o que muitos somente expressavam sem falar...
59	Professora	2I	Não! Buscar mais informações das palmeiras! Aqui tá na frente o 6-8-12. Tem mais evidências de que isso aqui é um grupo com ancestral exclusivo do que isso, tá? Então, isso aqui a gente vai deixar de lado... E o próximo seria esse aqui ó: 5-6-8-11-12! É, 6-8-12 já tem! Eu vou colocar o 5 e o 11 com ele! Só que como que eu vou fazer isso? Eu vou apagar os outros, tá? Porque ele vai mudar!	A professora, incansável, procura manter a atenção dos alunos no que está fazendo. Os alunos, em sua maioria, se mantêm atentos ao que fala.
60	Aluno A	2I	Ali embaixo do ancestral você puxa pra esses dois aí! Não é?	
61	Professora	2I	Olha, eu posso juntar daqui?!	[mostrando o ponto do ancestral exclusivo do grupo 6-8-12 do cladograma na lousa]
62	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!!	Os alunos que participam parecem mesmo querer entender o procedimento de construção das árvores filogenéticas. Alguns gesticulam negativamente em resposta à pergunta da professora.
63	Professora	2I	Não posso, porque esse ancestral aqui é exclusivo do 6-8-12. Eu vou ter que puxar mais abaixo do ponto.	A professora balança a cabeça concordando com os alunos.
				[Os alunos, em sua maioria, prestam muita atenção ao que a professora fala e participam, respondendo suas breves perguntas “retóricas”]
64	Professora	2I	Eu vou puxar pra cá. 5 e o 11. Por que eu não posso colocar o 11 assim?	
				[Alunos [simultaneamente] respondem ao que a professora pergunta]
65	Professora	2I	Porque 5 e 11...Se eu fizesse isso, você tá certo, [para um aluno do canto da sala], eu estaria afirmando que 5 e 11 têm um ancestral exclusivo. As	

			características nos mostraram isso?	
66	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!!	Observando as expressões faciais dos alunos tenho a sensação do quanto estão se esforçando para continuar concentrados na proposta da atividade. A maioria dos alunos tem o cenho bastante franzido...
67	Professora	2I	Eu não tenho aqui, não formou aqui um grupo 5-11. Então eu não posso dizer que o 5 é mais próximo do 11 do que dos demais, conforme aparece. Tá? Então não posso colocar aqui. Calma! Eu vou fazer uma outra que tá errada...Posso colocar o 11 aqui? [indicando um ramo abaixo do ramo do grupo 5]	
68	Aluna C	2I	Não! Porque você consideraria assim que o 5-6-8-12 têm um ancestral em comum e depois entre eles.	
69	Professora	2I	Isso! Eu tenho esse grupo 5-6-8-12? Aqui?	
70	Alunos [fala coletiva]	2I	Não!	
71	Professora	2I	Não tenho! Eu tenho o grupo...ele sozinho eu não tenho! Eu tenho 5-6-8-11-12, então o que precisa acontecer?	A professora gesticula e reforça a intensidade do tom de voz na primeira frase...
72	Aluno A	2I	Puxar do mesmo lugarzinho!	
73	Professora	2I	Puxar do mesmo lugarzinho [concordando com o aluno]	
74	Aluno A	2I	do outro ladozinho...	
75	Professora	2I	Pode ser, tá? Tanto faz! [a professora desenha outro ramo no cladograma da lousa, indicando o grupo 11] Agora, o que que a gente tem nesse ponto? O mesmo problema mal resolvido do que aqui...Tá? É a mesma coisa! Não nos cabe resolver porque a gente não tem informação pra resolver. O que eu sei é que existe um ancestral exclusivo do 5-6-8-12-11, ok até aqui?	
76	Alunos [fala coletiva]	2I	Ok!!	Não tenho certeza se está tudo realmente "OK". A maioria dos alunos não alivia o semblante, ainda tem o cenho bastante franzido...
77	Professora	2I	O resto fica muito mais fácil agora!!	Pela primeira vez quem faz "graça" é a professora!
				[Os alunos dão risada... "quase" não concordando com a professora] [Os alunos se divertem com a última fala da professora, percebem a brincadeira dela sobre o quanto o assunto é complexo. A maior parte dos alunos volta-se para prova tentando resolvê-la.
78	Professora	2I	Então esse já foi...	
79	Aluno A	2I	Agora todo mundo junto assim com os [inaudível] de lado...	
80	Professora	2I	Agora eu tenho...Quem que eu acrescentei aqui? O 9-1-4-7-9-13... O que que tem de diferente desse pra esse?	[A professora aponta para os grupos formados na matriz e que se encontram na lateral da lousa] Ela aguarda que os alunos copiem e observa a sala no geral para se certificar que estão acompanhando sua explicação.
81	Professora	2I	1-4-7-9-13...tá?	
82	Alunos [fala coletiva]	2I	Tá!	
83	Professora	2I	A gente tem um grupo 4-9-13 aqui! Ele tá inteiro aqui? Tá ó...Então o que que eu sei que vai acontecer aqui?	
84	Aluno A	2I	Eles são "amiguinhos"!! Vai sair do mesmo ponto...	Esse aluno [como em outras ocasiões de outras aulas] está muito envolvido na atividade. Participa muito com perguntas e sua atenção ao que a professora fala me chama a atenção.
85	Professora	2I	Daqui?!	A professora provoca os alunos, indicando o ramo "errado" na lousa. A estratégia parece dar certo. Os alunos são veementes na negativa...
86	Alunos [fala coletiva]	2I	Nãããooo....	
87	Aluno D	2I	Professora, não dá pra fazer aquela árvore quadrada?	
88	Professora	2I	Pode ser! Você quem sabe...	
89	Aluno D	2I	Acho que, tipo, dá pra organizar melhor!	

90	Professora	2I	Tudo bem, não tem nenhum problema, tanto é que no simulado vocês viram? Era uma árvore assim, com uma árvore quadradinha, que na verdade elas eram a mesma. Tinha até uma alternativa que falava assim: "As relações da árvore A são diferentes da árvore B", tava errada essa informação!	
				[Os alunos discutem um pouquinho sobre o simulado. A professora retoma o comando da aula]
91	Professora	2I	E o outro grupo? que acrescentou aqui?	
92	Aluno A	2I	1-7!	
93	Professora	2I	1-7, isso mesmo! E ele vai sair aonde?	
94	Aluno A	2I	Do mesmo ponto, do outro lado... Que bonita sua árvore!	O elogio do aluno A foi muito espontâneo e ao que me parece, bastante sincero.
95	Professora	2I	Tudo bem?	[A professora acrescenta o ramo do grupo 1-7 no cladograma da lousa]
96	Professora	2I	Próximo grupo acrescentou o que?	
97	Alunos [em destaque na resposta Aluno A]	2I	2-10-13...Não o 3!	
98	Professora	2I	O que que tem aqui?	
99	Alunos [fala coletiva]	2I	O 3!	
100	Professora	2I	Então vamos colocar o 3... Então tem um ancestral aqui que forma esse grupo aqui de baixo! Ok! Falta quem?	
101	Aluno A	2I	2 e 10!	
102	Professora	2I	E aí, faz o que com eles?	
103	Alunos [fala coletiva]	2I	/.../	inaudível para transcrição
104	Professora	2I	Não posso colocar em outra árvore! [A professora rebate essa proposta do aluno A]	
105	Professora	2I	Aqui é o mesmo caso daquele monstinho D que não tinha "nada"...	Os alunos parecem se lembrar dessa situação em outra atividade que fizeram pois muitos deles acenam afirmativamente com a cabeça.
106	Aluno B	2I	Então o avulso é o 2 e 10!	
107	Professora	2I	Eles não vão ficar em outra árvore! Eles são palmeiras! Eu podia pensar numa característica que todos têm! Por exemplo, caule com anel de crescimento, sabe?	
108	Alunos [fala coletiva]	2I	Não...	
				[A professora desenha um caule com anel de crescimento que poderia ser a característica agrupadora de todas as palmeiras]
109	Professora	2I	Caule que tem aquele...aquela característica de palmeira! Que não tava na lista. Se a gente coloca na matriz, todos vão ter, então, puxa aqui de baixo...	
110	Aluna E	2I	Um lado 2, outro lado 10!	
111	Professora	2I	Isso! Não! Não posso ser de um lado 2 e do outro lado 10, aluna E, por que?	
112	Aluno A	2I	Eles são irmãos!	O aluno imediatamente responde o que seria para a aluna E responder. E acerta!
113	Professora	2I	Existe aqui uma afirmativa que diz o 2 é irmão do 10, tá?	
114	Aluna E	2I	Ah, tá!	
115	Professora	2I	Não tá bonitinho??	
				[Os alunos "quase" não concordam com a professora]. Mas, concordam, acenando com a cabeça e sorrindo... Um breve momento de descontração na aula.
116	Aluno A	2I	Eu tô falando é uma raiz a sua árvore!	
117	Professora	2I	Com os galhos!	
118	Aluno F	2I	Professora, aí pode uma pergunta assim: "Quantas divergências houve na..."	O aluno indaga a professora sobre uma pergunta da atividade de avaliação.
119	Professora	2I	Vamos ver! Quantas temos...Uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito!	A professora contabiliza todas as ramificações que aparecem no cladograma para

				responder ao aluno.
				Os alunos discutem entre si sobre o que a professora faz. Há uma movimentação geral na sala. Ao que parece os alunos conseguiram entender o que a professora fez, mas também ficou claro para mim que nossa proposta inicial de cladograma das palmeiras não correspondeu ao que os alunos construíram. Apesar disso, os alunos, das duas turmas, perceberam que uma árvore tradicional como a que fizemos para os "monstrinhos" não poderia ser construída para a filogenia das palmeiras. São seres vivos de verdade e não inventados como os "monstrinhos", portanto, muito mais complexas nos detalhes! Até o momento, excelente aula da professora. Penso que se ela não tivesse segurança nesse conteúdo, essa parte da sequência didática estaria "perdida" e sem sentido para os alunos.
120	Professora	2I	Isso, se eu buscar mais características, se eu incrementar esta matriz, pode ser que eu resolva isso aqui... Então eu aumento...aqui também, aqui também e aqui também!	A professora indica em cada ancestral não conhecido na árvore desenhada na lousa.
121	Aluno B	2I	Posso fazer nessa folha?	
122	Professora	2I	É pra fazer nesta folha. E em seguida, responder as questões. Agora é individual, tá bom?	
				Nesse momento a turma faz um burburinho... e reclamam um pouco da proposta da professora. Ela faz que não ouve a reclamação e continua a orientação.
123	Professora	2I	Peraí, antes de ir pras questões, eu já vou dar a tarefa de vocês pra próxima semana. Não, eu posso dar amanhã...Vai, vai lá pras questões! Pessoal, olha só! Aqui nesse cladograma todas as palmeiras estão no mesmo nível. Isso significa o que?	
124	Alunos [em destaque aluno A]	2I	Que elas estão todas vivas!	A professora fica bastante satisfeita com a resposta dos alunos. Ela sorri e balança a cabeça, positivamente.
125	Professora	2I	Que todas existem! Que todas essas espécies existem atualmente. Elas não foram extintas. Tá?	
126	Alunos [fala coletiva]	2I	Certo!	
127	Professora	2I	Se eu tivesse invertido, pessoal, se esse grupo 2 e 10 tivesse do lado de cá, ok! Caso isso aqui virasse pro lado de cá, não tinha nenhum problema. O que tem que manter são os nós! Pontos de divergência...Certo? Então, o que que vocês...além de responder essas questões eu quero que vocês coloquem aqui nos ancestrais as características que são exclusivas!	
128	Aluno A	2I	Ahhhh professora...	Essa interjeição foi acompanhada por muitos alunos. Mas, em destaque a fala do aluno A!
129	Professora	2I	"Ah, professora minha árvore ficou pequena, não cabe aí, não vou conseguir escrever..." Tudo bem! Numera e aí coloca do lado...	
130	Aluna E	2I	Professora, grupo-irmão é aquele que tá do lado?	
131	Professora	2I	Grupo-irmão é aquele que tem o ancestral exclusivo. Quem é grupo-irmão do 1?	
132	Alunos [fala coletiva]	2I	Sete!	
133	Professora	2I	O 7! Tem um ancestral exclusivo aqui!	
134	Aluno A	2I	Professora /.../	inaudível para transcrição
135	Professora	2I	Não! Ancestrais pra você me falar quais são as características que são exclusivas desse ancestral...	
136	Aluna G	2I	E o 5?	
137	Professora	2I	Quem é o grupo-irmão do 5?	
138	Aluna E	2I	O 11-6-8-12!	
139	Professora	2I	O 11-6-8-12, exatamente!	
				Os alunos passam a responder às questões da ficha individualmente. A professora atende individualmente alguns alunos em suas dúvidas.

140	Aluno H	2I	Professora, então todos que estão juntos eu posso dizer que são irmãos...um do outro?	
141	Professora	2I	Pode. Significa que tem um ancestral exclusivo. Agora se eu pergunto pra você quem é o grupo-irmão de 10, você não vai me dizer, sei lá, do 1... que é o 4-5-6-tararan... Você vai que é o 7, o imediatamente mais próximo...	
142	Aluno H	2I	Ué, então na 2? [O aluno pede auxílio na questão 2 da ficha de avaliação]	
143	Professora	2I	Pessoal o ancestral do 5, tá aonde? Aqui, ó... [A professora indica na árvore da lousa a posição desse ancestral] Tudo bem? Quem mais tem o mesmo ancestral que ele?	
				Os alunos observam na lousa e muitos ao mesmo tempo respondem.
144	Aluna G	2I	Professora, o que tá querendo dizer com menos evoluído?	
145	Professora	2I	A gente ouve muito né, que tem seres vivos que são menos evoluídos do que outros!	
				A expressão facial da professora era clara: “Tenta responder essa questão você mesma!”
				Uma aluna pergunta algo para a professora, que nos foi impossível transcrever - áudio inviável nesse momento; porém a resposta da professora, torna-se uma explicação para a sala toda:
146	Professora	2I	Não tem um ancestral que é só dele. Quem é o ancestral de 5? É esse não é? [Indicando no cladograma da lousa o que quer dizer] Ele é do 11? É! Mas ele é também do 6-8-12.	
				A aluna pergunta mais alguma coisa que é confirmado pela professora.
147	Professora	2I	Esse aqui é grupo junto com esse aqui [grupo 1-7]	
				Mais alguns alunos tiram dúvidas com a professora. Algumas dessas dúvidas são respondidas nas carteiras dos alunos, outras a professora ignora. Não entendi por que.
148	Professora	2I	É, não são duas iguais. Uma é mais adequada que a outra.	
149	Alunos [alguns em fala coletiva]	2I	Como assim? Como eu vou saber quem é mais adequado?	A entonação dos alunos denota preocupação com o entendimento da atividade.
150	Professora	2I	O que que é mais adequado?	A professora usa a mesma estratégia: não responde diretamente ao que é perguntado, mas faz outra pergunta que envolve o aluno no esforço de responder e com isso conseguir resolver sua dúvida. Ela não tem pressa em terminar a atividade...
151	Aluno A	2I	Tem mais em comum...	
152	Professora	2I	Não! Questão 5. Não vou depois responder de novo... Questão 5: Caso você tivesse duas árvores filogenéticas, óbvio que elas não são idênticas, se elas fossem idênticas elas seriam uma só. Se você tivesse duas árvores filogenéticas como você faria para escolher a mais adequada? Bom, então vamos pensar. Pra que que serve...isso aqui ó... o que você falou agora...	
153	Aluno I	2I	Pra representar relações evolutivas...	
154	Aluna J	2I	Pra descobrir quais são os grupos...irmãos...	
155	Professora	2I	Grupos-irmãos e isso tá mostrando pra gente a história da evolução das palmeiras. Dessas treze palmeiras. Certo? Bom, a gente consegue reviver essa história?!	Que momento empolgante da aula. Os alunos, em sua maioria, estão muito envolvidos com a aula.
156	Alunos [fala coletiva]	2I	Náooo...	
157	Professora	2I	Acompanhar no tempo?! Voltar no tempo e ver o que aconteceu?! Não! Aconteceu durante milhões de anos e outro que não tem como a gente voltar no passado e ver! Com base no que a gente constrói a história evolutiva?	A professora provoca a turma com perguntas que extrapolam o senso de conhecimento dos alunos, ou seja, ela procura mostrar-lhes que a filogenia é uma tentativa de se contar uma história, uma história de transformação dos seres vivos... Muito bacana!
158	Alunos [fala coletiva]	2I	Com as características...	

159	Professora	2I	As características, que são evidências de como elas foram se transformando. Bom, a melhor árvore vai ser aquela que melhor representa a história evolutiva delas. "Tá, mas como eu vou saber se eu não vivi a mesma história que elas?"	Ela antecipa a pergunta dos alunos. Ótimo! Os alunos dão risada.
160	Aluno A	2I	Pela matriz que você fez, né?	
161	Professora	2I	Pela matriz... O que que a matriz vai nos dizer de tá de acordo ou não tá de acordo?	A professora faz um sinal de positivo ao aluno A.
162	Aluna J	2I	Quais são os grupos-irmãos...	
163	Aluno A	2I	Precisa ver as correspondências entre as características que selecionou lá...e o...	O aluno aponta para as informações presentes na lousa sobre as características selecionadas para a construção do cladograma.
164	Professora	2I	Ver se a árvore filogenética não tem nada diferente da matriz. Porque às vezes a matriz tá afirmando uma coisa e você construiu uma outra árvore. Então isso é um primeiro ponto. E o outro ponto eu ouvi o pessoal ali falar... Da melhor árvore. O que seria melhor? Essa árvore aqui ou essa aqui, quer ver?	
165	Aluno A	2I	É logico que vai ser a primeira, né professora?!	
				A professora constrói outra opção de árvore filogenética. Ela não responde deliberadamente à pergunta do aluno A.
166	Aluno B	2I	A segunda opção!	
167	Aluna E	2I	A primeira!	
168	Aluno A	2I	Vixe! Tô perdido!	
				Os alunos ficam alguns minutos discutindo a opção das duas árvores filogenéticas. A discussão é intensa. Os alunos gesticulam muito ao exporem suas ideias.
169	Professora	2I	Primeiro momento. A gente vai ver se árvore que tá construída está de acordo com a matriz. Bom, a gente vai como? Vamos imaginar, as duas estão de acordo...	
170	Aluna E	2I	As duas estão certas!	Alguns alunos sorriem e chegam a bater as mãos nas carteiras.
				Outro momento de intensa discussão entre os alunos da turma. Bem bacana!!
171	Professora	2I	Pessoal, essa aqui não está de acordo com a matriz que a gente fez. Não está. Esta aqui está de acordo com a matriz. Então, o primeiro passo para escolher entre uma árvore e outra é ver aquela que está de acordo com a sua matriz. Muito bem! Agora vamos imaginar que a gente tem duas matrizes também. Porque duas árvores elas vão vir de duas matrizes. De uma matriz gera uma árvore, tá? Imagine que a gente tem uma outra matriz que gerou essa daqui. Qual escolher?	
				Os alunos respondem. Falas entrecortadas. Inaudível para transcrição.
172	Professora	2I	Essa eu sei. Essa aqui, grupos aqui 4-9-13 que aqui está mal resolvido [cladograma das palmeiras] eu ainda não sei se o 4 divergiu antes do 9 ou do 13; se foi o 9, se foi o 13... Aqui eu não sei. Aqui, eu tenho uma árvore...precisaria de muito mais informações pra construir uma árvore dessa.	
				O sinal de final de aula tocou!
173	Professora	2I	Tá? Agora se eu tivesse essas duas, qual que eu escolheria pra trabalhar?	
				Alguns alunos optam pela segunda árvore; outros pela primeira.
174	Professora	2I	Essa? Essa aqui [a segunda árvore desenhada pela professora na lousa] tem muito mais evidências. Pra você construir uma árvore como essa você precisa de muito mais informações; você tem que resolver isso, isso, isso... Exatamente! Tá? Vocês vão me entregar do jeito que tá [a ficha de avaliação], amanhã eu devolvo e não é a aula inteira pra fazer isso...	Os alunos e a professora parecem "exaustos" ao final da aula. A aula foi muito "densa" em conteúdo e "tensa" em relação à realização da atividade.

Dia: 17/06/2013 (segunda-feira)

SD 7/8: Construção de um Cladograma - Aula Final da Sequência Didática – Avaliação Individual

Turma: 2II

Turno	Pessoa	Turma	Fala transcrita	Comentário pesquisadora
				A segunda turma entra na sala, organiza-se nas carteiras para a professora poder dar sequência à atividade da aula passada. A professora entrega a ficha da matriz pronta para os alunos que faltaram na aula do dia 14/06/2013.
1	Professora	2II	Muito bem! Pessoal já pedi silêncio! Já distribuiu? Pessoal, hoje vamos terminar... terminar hoje isso! Fizemos uma avaliação de que? Dos monstros, o cladograma dos monstros pro cladograma das palmeiras, foi um passo muito grande, talvez, né? Porque apareceu algumas novidades que vocês não estavam conseguindo resolver isso no cladograma e aí, na verdade, ficaram travados e esqueciam tudo o que tinham feito lá nos monstros... Então, o que que a gente vai fazer? Construímos juntos o cladograma. Vocês vão colocar ele aqui [indica o local da ficha que deseja o cladograma] embaixo, tá? E depois, quem não terminou de responder vai responder. Quem já responder algumas coisas, e aí olhando pro cladograma que a gente vai construir junto e perceber que não tá correto, dá pra apagar, arrumar e vai me entregar hoje, faltando aí, dez minutos pra acabar a aula, tá?	
2	Aluna A	2II	Mas, e quem já fez?	
3	Professora	2II	Ou você vai fazer o seguinte, a gente vai construir e vocês vão observar. Não é pra copiar enquanto eu não falar, "tá pronto, agora pode copiar aí na sua folha". Porque eu vou comentando e apagando, fazendo de novo, pode mudar. Aí quando tiver pronto você coloca. Aí se o seu estiver de acordo com o que a gente construiu aqui, você não precisa mexer... Tá bom! Primeira coisa. Alguns alunos faltaram na aula que a gente corrigiu a atividade dos monstros...É, nessa matriz que eu entreguei pra vocês na aula passada depois das espécies que estão na coluna, tem uma coluninha aí, a mão, eu fiz os grupos. O que significa isso? Cada linha tem uma característica e a informação se a palmeira tem ou não tem determinada característica. Então no final você forma um grupo com aquelas têm. E aí a gente os seguintes grupos: 6-8-12. Quantas vezes esse grupo aparece?	
4	Alunos [fala coletiva]	2II	Duas...Cinco...	
5	Professora	2II	Alguns tão falando cinco, alguns tão falando duas... Importante é resolver isso agora. Quando eu pergunto o grupo 6-8-12. Este grupo! Ele só apareceu duas vezes.	A professora enfatiza bastante o grupo de características das palmeiras, batendo as mãos na lousa. Isso chama a atenção dos alunos. Mas, somente um deles se manifesta verbalmente...
6	Aluno B	2II	Ah, sozinho...	
7	Professora	2II	Nas demais vezes ele não é um grupo sozinho. Ele não é um grupo verdadeiro. É um grupo que eu estou criando dentro de outro. Tá? Então, o que que a gente tem que fazer? Contar quantas vezes ele aparece exclusivo. Quantas vezes as características estão nos dizendo que ele é um grupo, tá? Duas vezes! Depois o grupo, 4-9-13. Apareceu quantas vezes?	
8	Alunos [fala coletiva]	2II	Uma vez! [O grupo] 2-10. Duas vezes! Grupo 1-7, uma vez...	[Os alunos citam algumas combinações de grupos enquanto a professora escreve os grupos verdadeiros na lousa]
9	Professora	2II	Tá! Tem esse aqui né? 3-5-8-11...	[Os alunos continuam a citar algumas sugestões de grupos para a professora]
10	Professora	2II	Muito bem! Então, o que a gente... quando esse grupo aparece significa que ele possui, quando a gente falar "ah, então o 6-8-12 é um grupo verdadeiro, as características estão me mostrando isso"; isso significa que	

			essas espécies, a espécie 6, a 8 e a 12 têm um ancestral que é exclusivo dessas três. Que não compartilha com nenhum outro, com nenhuma outra espécie! Então, o que que eu vou fazer? No cantinho aqui eu vou fazer os grupos que as características estão me dizendo.	
				[A professora desenha na lousa todos os grupos verdadeiros que conseguiu formar com as informações da matriz] Os alunos observam bem atentamente o que ela faz.
11	Professora	2II	O 3, sozinho, uma espécie só... eu tenho o grupo 6-8-12, assim ó...num raminho da árvore, eu estou dizendo, quando eu construo assim que existe, esse aqui é o ancestral comum de 6-8-12, então, isso aqui é um grupo, mas, quando eles estão, quando aparece uma divisão tripla assim, significa que a gente ainda não resolveu muito bem as relações evolutivas entre essas três espécies. Por que? Não tem nenhuma característica que está nos mostrando se 8 é mais próximo do 12 ou se o 8 é mais próximo do 6... Exemplo [ela desenha na lousa uma árvore com essas três espécies bastante parecida com o que fizeram na atividade dos monstrinhos] isso aqui é diferente disso...tá? Agora, isso aqui pode no futuro se transformar numa árvore assim. Em que condição? Quando eu posso transformar isso nisso?	
12	Aluno C	2II	Quando tiver mais evidências...	
13	Professora	2II	Quando eu tiver mais evidências, mais informações, mais características que me mostrem que o 6 e o 12, têm um ancestral que é exclusivo. Ou seja, quando eu tiver uma característica que o 6 o 12 tenham, mas o 8 não. Isso não existe nesse momento. Certo? Então, eu vou ficar com essa dúvida aqui.	
				Um aluno faz uma pergunta inaudível para transcrição, mas a professora entende e responde como vemos no próximo segmento do transcrito.
14	Professora	2II	Se é em três é porque eu não tenho a relação quatro, outro grupo...	
15	Aluno D	2II	4-9-13!	
16	Professora	2II	Aqui tem um ancestral, certo? Que mais?	
17	Aluno D	2II	6-8-12...opa!	O aluno D chega a ficar um pouco constrangido com o “erro”, mas a professora segue com a aula e os outros alunos parecem não perceber o que o aluno falou.
18	Professora	2II	2 e 10.	
19	Aluno E	2II	1 e 7!	
20	Professora	2II	E 1 e 7!	
21	Aluno C	2II	E 5 e 11!	
22	Professora	2II	Onde que tá o 5-11?	
23	Aluno C	2II	Não existe na verdade! Ele não aparece sozinho.	
24	Professora	2II	Eu tenho que formar um grupo dentro... Eu tenho alguma característica que me diz que o 5 tem um ancestral exclusivo do 5 com o 11?	
25	Alunos [fala coletiva]	2II	Nãããooo!!	Os alunos prolongam bastante a negativa. Parecem um tanto cansados da atividade.
26	Professora	2II	Não tenho! Então, peraí. Eu tô construindo os grupos que eu sei que tem um ancestral exclusivo dele. 5 e 11 não tem um que é exclusivo dele. Tem um que é exclusivo com 3 e 8. Tá? Ok! Mas tem outro problema aqui também. Quando eu considero 3-5-8-11, isso aqui vai contra ou não bate com isso aqui [mostra na lousa o grupo 6-8-12] [Os alunos concordam com a professora]	
				Os alunos discutem por um tempo outras possibilidades e a professora permite essa discussão até que retoma o comando da aula.
27	Professora	2II	E nem com o 3 sozinho. Então, esse 8 aqui e esse 8 aqui ó...	

				Os alunos propõem que "corte" fora o grupo. Simples assim. Eles brincam com a professora porque sabem que proposta deles é inviável...
28	Professora	2II	<p>é...não estão...é um problema! Como a gente resolve esse problema? Não fazendo par ou ímpar, como alguém falou na aula passada.</p> <p>A gente tem mais evidência a favor de um grupo do que do outro. Eu tenho mais evidências a favor de 6-8-12. Então eu vou ficar com esse e deixo esse aqui de lado por enquanto. Tudo bem? Tá! Então o que eu tenho mesmo de informações certa é isso pra começar. O que que eu vou fazer agora? Pegar os grupos maiores e ver como que eu vou juntar cada um desses grupinhos. Tá? O próximo que aparece? Esse aqui a gente deixa de lado e agora vem 5-6-8-11-12. O 6-8-12, tá e o 5 e o 11, que não tão aí. Então o que que eu vou fazer?</p>	Risos no geral pela sala.
				A professora começa a desenhar na lousa o cladograma com os grupos verdadeiros que separou na matriz. Isso parece facilitar o entendimento.
29	Professora	2II	6-8-12... Bom, onde é que eu vou colocar o 5 e 11? Vocês percebem que isso é a mesma coisa que isso... Onde está o ancestral? Aqui! Aqui tá a divisão, tá? Não muda nada... Eu vou fazer assim porque vai ficar mais organizado. Bom, prestem atenção, eu vou fazer uma coisa errada e vocês tem que me dizer porque. Eu posso colocar...	A professora chama atenção para as duas formas de desenhar um cladograma, compara o grupo 6-8-12.
				Os alunos antecipadamente já respondem que não e riem bastante. Bem descontraídos.
30	Professora	2II	Se eu tivesse o grupo 6-8-12-5 eu poderia... agora eu tenho já uma informação de que esse grupo aqui tem um ancestral exclusivo aqui. Então, eu vou colocar o 5 separado, tá? Um ancestral aqui que é desse grupo 6-8-12-5. Falta quem?	A professora constrói o ramo do grupo 5.
31	Alunos [fala coletiva]	2II	O 11!	
32	Professora	2II	O 11. Eu posso colocar o 11 aqui.	Faz um ramo saindo do ramo 5 na lousa.
33	Alunos [fala coletiva]	2II	Não!	
				Os alunos discutem bastante o porquê de não poder colocar um ramo desse jeito. A professora somente observa essa discussão.
34	Professora	2II	Isso aqui eu também não posso fazer.	
35	Aluno C	2II	Isso é um grupo como se fosse o 6-8-12...	
36	Professora	2II	Isso! Percebe que existe um ancestral exclusivo de 5 e 11 e não tem nada aqui... Então o 11 não pode vir aqui! Bom, o 11 pode vir aqui?	
37	Alunos [fala coletiva]	2II	Pode...	
38	Professora	2II	Pode?	A professora faz do outro lado do cladograma uma ramo para o grupo 11, mas um pouco mais abaixo do ramo do grupo 5.
				Os alunos observam. Alguns dizem que sim. Outros dizem que não e justificam suas opções. Inaudível para transcrição.
39	Professora	2II	De novo...Isso, eu não posso... do jeito que está eu criei um ancestral aqui que é exclusivo do 6-8-12-5... Existe isso aqui? Não existe! Eu tenho que ter o 11 junto, no mesmo ancestral. Então o que que eu vou fazer? Onde é que eu coloco o 11?	
				Os alunos, em sua maioria, se manifestam bastante, e decidem que deve colocar saindo junto do ramo do grupo 5.
40	Professora	2II	Na mesma linha do 5! Exatamente!	
				Os alunos, novamente, discutem essa proposta. A participação dos alunos me parece genuinamente de interessados no que estão aprendendo. Porém, há um grupo de alunos que não para de conversar entre eles e ao que parece a conversa não se relaciona ao tema da aula...

41	Professora	2II	Poderia fazer assim ó... [desenha outra forma o cladograma do grupo 5-6-8-11-12] Isso aqui é a mesmíssima coisa. Mesmíssima! Por que? Como é que eu sei?	
42	Aluno E	2II	Porque o ancestral...	
43	Professora	2II	Pode sair!	
				A professora pede para um grupo de alunos sair da sala de aula. Momento de tensão entre os alunos. Todos ficam em silêncio, completamente.
44	Professora	2II	Pode sair... Não dá pra parar de dois em dois minutos pra chamar a atenção de vocês! É melhor ir embora! Aí vocês podem conversar á vontade e eu não interrompo a conversa de vocês.	
				O clima continua tenso! Silêncio geral na sala
45	Professora	2II	O que significa isso? Assim como vocês não estão me atendendo para parar vocês também não estão me atendendo quando eu peço para sair?	
46	Aluno F	2II	Você quer que a gente saia?	
47	Professora	2II	Sim!	
48	Aluno G	2II	Quem? Nós três... Eu e ele?	O aluno G se faz de desentendido e quer confundir a professora. No entanto, a professora não cai na cilada e se mantém calma, porém muito séria ao se dirigir ao grupo.
49	Professora	2II	É sim! Eu quero que saia quem vai querer ficar conversando...	
50	Aluno F	2II	Peraí...você tá pedindo pra gente ficar ou quer que a gente saia?	
51	Professora	2II	R....., eu já pedi pra vocês pararem de falar. Parece que vocês não vão conseguir. Então é preferível sair. É isso!	
52	Aluno F	2II	Então quer que a gente saia.	
53	Professora	2II	Pode?	
				Os alunos não saem e a professora retoma o comando da aula. Ela conseguiu o que queria. Que os alunos optassem por ficar na sala e em silêncio ou no mínimo participando da aula.
54	Professora	2II	Isso que eu tô representando aqui é a mesma coisa que isso... Como é que eu checo se uma árvore é igual à outra? Olhando os ancestrais! Não olhando o formato dela... Aqui ó, eu tenho um ancestral que é só de 6-8-12, como aqui eu também tenho. Aqui eu tenho um ancestral que inclui todos eles, aqui também. 5 e 11 tão saindo do mesmo ponto, assim como aqui!	
55	Aluno B	2II	Professora, mas só descobre olhando pelos ancestrais?	
56	Professora	2II	Se uma é igual a outra, é!	
57	Aluno H	2II	E se uma é idêntica a outra?	
58	Professora	2II	Idêntica no formato?	
59	Aluno H	2II	É!	
60	Professora	2II	Aí você não precisa nem checar. Mas, por exemplo, uma coisa assim que tá ligeiramente diferente disso... Aí você olha os ancestrais. Tá bom? Aluna I?	
61	Aluna I	2II	5 e 11 são irmãos?	
62	Professora	2II	Eu não posso afirmar que 5 é irmão de 11. Eu posso afirmar que, eu não posso dizer que, quando eu falo que 5 é irmão de 11 eu estou dizendo que eles têm um ancestral que é exclusivo deles. E não existe um ancestral exclusivo deles. Quem é o ancestral de 5 aqui? É esse, não é? Ele também é ancestral de 11, também é de 6, de 8 e de 12. Não é só do 5 e do 11. Tá? Se eles fossem irmãos e tivessem um ancestral exclusivo seria assim [desenha na lousa essa situação] Aí eu teria aqui um ancestral que é exclusivo de 5 e 11. Tudo bem? Tá! Fala Aluno C!	

63	Aluno C	2II	/.../	Inaudível para transcrição, mas a professora entende a pergunta e a responde na sequência do turno 63.
64	Professora	2II	5-8-11... Então, esse grupo aqui ele tá indo contra outras coisas... Bom, a gente já resolveu isso, isso e isso! Af e agora? Quem tá aqui, que não estava nesse?	
65	Alunos [fala coletiva]	2II	4-1-5-7-8-9-13...	
66	Professora	2II	Tá! Af agora de quem complementou aqui 4-7-9-13 eu sei que o 1 tem um ancestral exclusivo como 7! Vamos colocar ele primeiro...Como é que eu vou fazer? Sai de baixo agora! Tá?	Uma aluna pergunta algo para a professora que não foi possível ouvir e transcrever. A professora entende a pergunta e responde à aluna.
67	Professora	2II	Você deixa de lado tudo! Então quem vai aqui?	
68	Alunos [fala coletiva]	2II	1 e 7.	
69	Professora	2II	1 e 7! E que mais?	
70	Alunos [fala coletiva]	2II	4 e 9!	
71	Professora	2II	Saindo do mesmo ponto! Certo? Porque ele foi inserido de uma vez no grupo...Então o que que eu tô dizendo? Que aqui tem um ancestral que é exclusivo de 4-9-13-11-6-8-12-5-1-7 que é o que este grupo aqui está me dizendo. Tudo bem? E aí? O que que aconteceu aqui? Entrou quem? Daqui pra cá, só mudou o 3, certo? Agora, colocar o 3 mais embaixo naquele cladograma lá...	A professora faz uso do mesmo estilo de estratégia: constantemente provoca a participação dos alunos com perguntas retóricas. Isso se mostra bastante eficaz. A maioria dos alunos está muito atenta às informações da aula.
72	Aluno C	2II	Mas e o 3-5-...	
73	Professora	2II	Eu deixei esse aqui de lado, eu não tô considerando esse...tá? Vou colocar o 3. Onde que eu vou colocar o 3? Mais abaixo aqui. Dessa árvore. Tanto faz de um lado quanto do outro. 3! Então, agora eu estou afirmando que existe um ancestral que é exclusivo para 4-9-13-11-6-8-12-5-1-7 e 3, tá? Muito bem!	
				A professora responde à pergunta da aluna I [inaudível para transcrição]
74	Professora	2II	Aluna I, esse aqui é exclusivo de todos esses aqui! Falta ainda aqui!	Apontando para o desenho na lousa.
75	Aluno C	2II	Falta o 2 e 10!	
76	Professora	2II	Falta o 2 e o 10. Certo? Significa que eles estão fora da nossa árvore?	
77	Alunos [fala coletiva]	2II	Não!!	
				A aula é de grande participação de alguns alunos – os mais interessados em resolver as atividades – e provocação pedagógica da professora, em que ela procura garantir o envolvimento dos alunos mantendo o foco na resolução das questões a partir do entendimento da construção do cladograma. A discussão prolonga-se por mais alguns minutos da aula.
78	Professora	2II	Não, eu tenho que colocar. Afinal de contas são palmeiras também! Então o que que a gente poderia fazer? Colocar uma característica a mais na nossa árvore, que unisse tudo! Por exemplo, tronco com caule...caule com anéis de crescimento, sabe? [a professora faz o desenho desse tipo de caule na lousa] Toda palmeira tem! Todas as palmeiras têm! Então, se a gente considerar, se a gente colocasse naquela matriz "caule com anel de crescimento", seria colocar alguns?	A repetição da frase chama atenção de alguns alunos que levantam a cabeça de suas atividades para observar o que ocorre na aula.
79	Alunos [fala coletiva]	2II	Não!!	
80	Professora	2II	De tudo! Todas elas! Af, pode colocar onde eu quiser!	O esforço da professora é notável. Ela gesticula, aponta todos os ramos do cladograma presentes na lousa. Mas, os alunos não se envolvem. Parecem entediados em suas participações...
81	Aluna J	2II	Professora, eu não entendi por que o 2 e 10 são depois do 3...	
82	Professora	2II	O quê?	
83	Aluna J	2II	Por que o 2 e 10 são depois do 3?	
84	Professora	2II	Porque olha só, eu não tenho nenhum grupo, quer dizer, eu tenho um grupo aqui, olha Letícia e Lívia, eu tenho um grupo aqui que está me	A professora pacientemente responde à dúvida da aluna J. Outros alunos, que pareciam ter a mesma dúvida, pedem silêncio aos colegas que conversam.

			mostrando que o 2 e 10 não fazem parte! Então, eu tenho que ter um ancestral que é só desses aqui, tá? Aqui ó! [indicando na lousa essa informação]	
85	Aluna J e amigas	2II	Ahhhh, entendi!	É visível o entendimento da explicação na expressão das alunas. Elas sorriem para a professora em sinal de grande contentamento.
86	Professora	2II	E tem um outro que inclui o 2 e o 10, que não pode ficar pra fora! Tudo bem? <i>Aí aqui seria um ancestral...</i>	
87	Aluno B	2II	<i>Gerador!</i>	
88	Professora	2II	Seria o gerador e assim que característica ele teria? Como a gente pode dizer que ele é?	
89	Aluno C	2II	Aí poderia dizer que ele tem o caule com...	
90	Professora	2II	Isso! Caule com anéis de crescimento! [escreve na lousa essa característica] Aqui estamos dizendo que essa característica já fazia parte daqueles indivíduos que deram origem e que se manteve, tá? É isso! O que queeu quero que vocês façam agora? Copiem isso aqui, se quiser copiar na forma triangular, ok? Mas eu optei por essa porque ficou mais fácil assim...Depois de copiar, presta atenção! Uma coisa importante aqui desse cladograma, todas as espécies estão na mesma linha... atual do tempo! Isso significa que todas essas espécies existem hoje em dia. Tá?	Um aluno faz uma pergunta que não foi possível transcrever – inaudível
				Os alunos iniciam a resolução das questões e alguns deles chamam a professora em suas carteiras.
91	Professora	2II	Pessoal, depois de copiar, eu quero que vocês coloquem nos ancestrais as características que são exclusivas deles. Assim como eu coloquei que caule com anéis de crescimento. O que é exclusivo do 2 e do 10? De acordo com a nossa matriz?	
92	Alunos [fala coletiva]	2II	Fruto com escama... Folha costapalmada!	
93	Professora	2II	Isso!	
				Alguns alunos solicitam a presença da professora na carteira. Ela atende aos poucos cada um.
94	Professora	2II	Pessoal, o aluno G fez a seguinte pergunta, tá... Na verdade como o João insistiu, Tatiana insistiu agora o aluno G também insistiu, "tá professora, mas como você justifica que o grupo 5-3 vai aparecer no grupo 3-5-8-11? O biólogo, assim, a gente tá deixando de lado aqui na sala de aula, isso aqui, esse grupo 3-5-8-11 ele é verdadeiro. Porque ele foi, a partir da observação desses, dessas espécies eu sei que o 3, o 5, o 8 e o 11 têm uma característica em comum. Que característica que é essa?	
95	Alunos [fala coletiva]	2II	Fruto com bainha...	
96	Professora	2II	Fruto com bainha! Então olha só! O que que na verdade vai acontecer nesta árvore? A gente não muda? Eu tenho mais hipóteses, mais evidências que mostra que as relações evolutivas dessas espécies é assim. Aconteceu assim! Mas, tem uma característica aqui que aparece em grupos diferentes. 3-5-11. Então quem tem? O 3, o 5, o 8 e 11. Muito bem! O que que eu posso fazer? É fruto com bainha! [A professora risca nos ramos dessas espécies a informação "fruto com bainha"]. Pessoal., que fenômeno evolutivo acontece quando, por exemplo, tem lá indivíduos que tem caule com anéis de crescimento e eles se transformam, tem seleção natural, seleciona aqueles que tem as características que trazem, conferem vantagem, e tem essa irradiação aqui formação de novas espécies. Que evento evolutivo é esse?	
97	Alunos [fala coletiva]	2II	Cladogênese...	
98	Professora	2II	<i>Cladogênese, mas assim, é uma evolução de que tipo?</i>	A professora fica bastante satisfeita com a resposta dos alunos. Ela sorri e acena

				positivamente com as mãos.
99	Aluno C	2II	Divergente!	
100	Professora	2II	Divergente! Perfeito! Tá divergindo. Então aqui é fruto com água, aqui é fruto com escamas, elas estão se diferenciando... Fruto com bainha, é uma característica que aparece em grupos distintos. Que tipo de evolução levou ao aparecimento e a manutenção de frutos com bainha aqui? Mutação e seleção natural. Perfeito! Agora, aconteceu por acaso e foi selecionado. O que que a gente tem nesse caso? Espécies diferentes, que não vieram do mesmo ancestral imediatamente, mas que têm aquela característica. Então que tipo de evolução é essa? Convergente! então, pra uma característica aqui, a evolução tá sendo convergente. Foi selecionado em grupos diferentes, em grupos que têm ancestrais diferentes e portanto não era origem... Então, fruto com bainha não é uma característica desse ancestral aqui. Nem desse! Mas a seleção do ambiente favoreceu a manutenção nessas espécies dessa característica. Tá? Olha só!	
101	Aluno C	2II	Mas professora /.../	inaudível para transcrição. A professora repete a pergunta do aluno C para a turma. Considera-a interessante para compartilhar!
102	Professora	2II	O aluno C tá perguntando o seguinte: Por que que eu não faço que o ancestral tinha bainha e as demais deixaram de ter? Vamos ver o que é mais fácil acontecer?	
103	Aluna I	2II	No caso do 6-8-12 eles vão ter duas características?	
104	Professora	2II	Sim! É mais fácil aparecer ao acaso em quatro do que desaparecer em uma, duas, três, quatro, sete vezes...Isso! É assim que a gente escolhe. O que que é mais provável? O mais provável é que tenha acontecido isso!	
				Simplicidade. Parcimônia, na evolução é tudo! Pensamento da pesquisadora...
105	Professora	2II	O mais provável é que tenha sido isso. Então a gente fica com aquilo que é mais provável.	
				Os alunos voltam à atividade da ficha de avaliação. A professora a todo o momento circula pela sala atendendo aos alunos. Alguns minutos depois a professora pede atenção dos alunos.
106	Professora	2II	Deixa eu falar uma palavrinha com vocês pra questão 5! Questão 5 é assim, você tem duas árvores, as árvores elas estão mostrando as relações evolutivas entre as espécies. Então, na verdade, ela tá fazendo uma reconstituição histórica, sem nunca termos vivenciado, visto essa transformação, essas divergências, pra essas formações de espécies. Como é que a gente fez isso? Como é que a gente reconstruiu essa história?	
107	Aluna J	2II	Olhando as espécies...	
108	Professora	2II	Olhando as matrizes e com base em características, em evidências. Tem evidências que estão nos mostrando isso. Ok! Se eu tiver duas árvores, distintas, cada uma de uma matriz, diferente, como eu escolho a mais adequada?	
				A maior parte dos alunos presta atenção ao que a professora fala, parando de escrever na prova. Eles parecem perceber que será importante para a resolução das questões presentes na prova. Alguns sussurram algumas respostas para a pergunta da professora, entre elas: "A mais bonitinha"! Risos gerais pela sala.
109	Professora	2II	Pode ser a mais bonitinha. A mais adequada, ou seja, aquela que representa melhor as relações evolutivas entre as espécies. Como que eu escolho? Você pode juntar as matrizes e tentar formar uma única árvore. Mas você tem outras opções! Por exemplo, os meninos aí tavam falando, "professora", o João perguntou: "porque que eu não posso colocar que o	A professora faz um árvore que simula essa situação que acabou de falar.

			ancestral tinha fruto com bainha e depois fruto com bainha saiu das demais?" Porque é mais provável que tenha acontecido esse evento em quatro do que outro evento em nove...e aí... Se eu tivesse uma outra árvore que tivesse exatamente isso ao contrário, diferente! Fruto com bainha tivesse aqui e depois...o que for mais provável... O que mais que eu posso dizer? Se eu tiver uma árvore, por exemplo, que resolve essa relação aqui ó... E que me mostra, por exemplo, nesse ramo vai ser assim ó...	
110	Aluno A	2II	Aí você escolhe essa!	
111	Aluno B	2II	Ela tá mais completa!	
112	Professora	2II	Eu escolheria essa! [discordando dos dois alunos]. Então, se eu tivesse essa aqui só que ao invés desse ponto eu tivesse isso, eu escolheria essa...Porque essa teria mais informações que mostram melhor a diferenciação das espécies... Tá?	A discordância da professora em relação à escolha dos alunos deixa-os mudos... Eles estão perplexos. Suas expressões faciais não deixam dúvidas. Ficaram desapontados...
				Alguns alunos entenderam a explicação, outros não. Para esses a professora continua a explicação. Os alunos que entenderam param de prestar atenção na nova explicação da professora, para eles agora o importante é terminar as atividades da prova.
113	Professora	2II	Não?	Percebendo a incerteza na expressão de alguns alunos... A professora retoma a explicação para os alunos, em especial aqueles que ainda demonstram dúvidas quanto ao que ela falou.
114	Professora	2II	Pra eu resolver essa relação aqui, percebe que essa relação ela tá indefinida. Pra eu conseguir resolver isso eu preciso de mais informações. Então se eu tiver uma árvore assim, que desse jeito 6-8-12, e tiver uma outra árvore tudo tá igual mas o 6-8-12 tão assim, desse jeito. Qual que eu vou escolher?	
115	Aluno A	2II	Essa aí!	
116	Professora	2II	Essa daqui! [concordando com o Aluno A] Por quê? Essa daqui [apontando para a árvore da lousa] considerou, tem mais evidências, tem mais informações a respeito dessas espécies. E essa árvore aqui conseguiu me dizer que o 8 é mais próximo de 12 e o 6...	A professora fica bastante satisfeita com a resposta do aluno A. Sorri assim que ele responde.
117	Aluno B	2II	É mais próximo do 8!	
118	Aluna I e Professora [juntas]	2II	Não!	
119	Professora	2II	O 6 é mais próximo de 8 e 12 junto.	
120	Aluno B	2II	Tá certo!	
121	Professora	2II	Isso... Buscar mais características!	
				A maioria dos alunos retoma as atividades da prova. A professora parece satisfeita com a intervenção. O sinal de final de aula toca, indicando o final da aula. Muitos alunos anunciam que não acabaram a atividade.
122	Professora	2II	Acabou a aula! Pessoal, respondam, por favor, respondam esse "questionariozinho" da Rosa... Quem não conseguiu acabar hoje pessoal...	
123	Aluna I	2II	Leva pra casa!	Risos da turma
124	Professora	2II	Não! Vai vir no plantão, na quinta-feira...	A professora faz a distribuição do questionário sobre emoções para que os alunos respondam antes de saírem da sala.
				Essa aula, em minha percepção, foi mais trabalhosa para a professora do que a da outra turma. Os alunos estavam mais dispersos e a professora teve que fornecer muito mais explicações para que alguns deles pudessem compreender o ensino. Interessante que isso me mostra, evidencia para mim, interesse ao que é ensinado, mesmo que seja tão abstrato. Nessa turma a maioria dos alunos também ficou cansada, exausta, assim com a professora... Excelente aula, novamente, da Maíra! Impressionante a segurança que ela passa na explicação do conteúdo aos alunos.

APÊNDICE L. Tradução do questionário sobre emoções situacionais dos alunos na aprendizagem de ciências (adaptado para aulas de Biologia) de Randler et al.: Reliability and validation of a short scale to measure situational emotions in science education (Confiabilidade e validação de uma escala curta para medir emoções situacionais no ensino de ciências). Por Rosa Andréa Lopes de Souza

**Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Modalidade Biologia**

Pesquisadora: Rosa Andréa Lopes de Souza
Professora colaboradora da pesquisa: Maíra Batistoni e Silva
(Turma: 2o Ano E. M. da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação USP)

Este questionário contém afirmações sobre suas emoções durante as aulas de Biologia. Será pedido para você expressar sua opinião sobre cada afirmação. Não existe um 'certo' ou 'errado', o que importa é a sua opinião. Pense sobre como cada afirmação descreve melhor sua motivação em participar nas aulas de Biologia.

Faça um círculo no número correspondente a:

1. Se você discorda totalmente da afirmação (DT)
2. Se você discorda parcialmente da afirmação (DP)
3. Se você não tem opinião sobre a afirmação (NTO)
4. Se você concorda parcialmente com a afirmação (CP)
5. Se você concorda totalmente com a afirmação (CT)

Preste atenção para responder todas as questões. Se você mudar de ideia sobre uma resposta, apenas faça um "X" nela e circule outra. Algumas afirmações são muito parecidas entre si. Não se prenda a isso. Simplesmente dê a sua opinião sobre todas as afirmações.

Nome completo: _____ Sexo (F/M): ____ / ____ /2013

	DT	DP	NTO	CP	CT
B-E_1. A aula me agradou.	1	2	3	4	5
I_1. Eu achei o assunto importante. O assunto foi importante.	1	2	3	4	5
T_1. Eu me senti entediado(a).	1	2	3	4	5
B-E_2. Eu fiquei satisfeito(a) com a aula.	1	2	3	4	5
T_2. (Hoje) Eu estava distraído(a) com os meus pensamentos.	1	2	3	4	5
B-E_3. Eu gostei da aula.	1	2	3	4	5
I_2. As informações sobre esse assunto proporcionam alguma coisa para mim.	1	2	3	4	5
I_3. Eu quero aprender mais sobre o assunto.	1	2	3	4	5
T_3. A aula foi sonolenta.	1	2	3	4	5

APÊNDICE M. Tradução do questionário sobre motivação dos alunos para aprendizagem de ciências (adaptado para aulas de Biologia) de Tuan et al.: The development of a questionnaire to measure student's motivation towards science learning (O desenvolvimento de um questionário para medir a motivação dos alunos para aprendizagem de ciências). A tradução foi realizada por João Paulo F. T. de Araújo, Davi M. Gonçalves e Thiago M. Del Corso para o subprojeto PIBID IB-USP, coordenado por Maria Elice Brzezinski, intitulado: “Sequências didáticas voltadas à replicação de experimentos históricos, modelos e simulações em intervenções de estágio de formação de professores de ciências e biologia”, desenvolvido no IB-USP (2012-2013)

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências

Modalidade Biologia

Pesquisadora: Rosa Andréa Lopes de Souza

Professora colaboradora da pesquisa: Maira Batistoni e Silva (Turma: 2o Ano E. M. da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação USP)

Este questionário contém afirmações sobre sua motivação ao participar das aulas de Biologia. Será pedido para você expressar sua opinião sobre cada afirmação. Não existe um “certo” ou “errado”, o que importa é a sua opinião. Pense sobre como cada afirmação descreve melhor sua motivação em participar nas aulas de Biologia.

Faça um círculo no número correspondente a:

1. Se você discorda totalmente da afirmação (DT)
2. Se você discorda parcialmente da afirmação (DP)
3. Se você não tem opinião sobre a afirmação (NTO)
4. Se você concorda parcialmente com a afirmação (CP)
5. Se você concorda totalmente com a afirmação (CT)

Preste atenção para responder todas as questões. Se você mudar de ideia sobre uma resposta, apenas faça um “X” nela e circule outra. Algumas afirmações são muito parecidas entre si. Não se prenda a isso. Simplesmente dê a sua opinião sobre todas as afirmações.

Nome completo: _____

Sexo (F/M): _____ / _____

	DT	DP	NTO	CP	CT
A. Auto eficácia					
1. Independente de o conteúdo de Biologia ser difícil ou fácil, eu tenho certeza que consigo compreendê-lo.	1	2	3	4	5
2. Eu não me sinto confiante para compreender conceitos difíceis de Biologia.	1	2	3	4	5
3. Eu tenho certeza de que posso ir bem nas provas de Biologia.	1	2	3	4	5
4. Não importa o quanto eu me esforce, eu não consigo aprender Biologia.	1	2	3	4	5
5. Quando as atividades de Biologia são muito difíceis, eu desisto ou apenas faço as partes fáceis.	1	2	3	4	5
6. Durante as atividades de Biologia, eu prefiro perguntar a resposta para outras pessoas ao invés de pensar por mim.	1	2	3	4	5
7. Quando eu acho o conteúdo de Biologia difícil, eu nem tento aprendê-lo.	1	2	3	4	5
B. Estratégias de aprendizagem ativa					
8. Quando eu aprendo novos conceitos de Biologia, eu me esforço para compreendê-lo.	1	2	3	4	5
9. Quando eu aprendo novos conceitos de Biologia, eu os relaciono com minhas experiências anteriores.	1	2	3	4	5
10. Quando eu não compreendo um conceito de Biologia, eu procuro meios relevantes que possam me ajudar.	1	2	3	4	5
11. Quando eu não compreendo um conceito de Biologia, eu procuro discutir com o professor ou outros colegas para facilitar minha compreensão.	1	2	3	4	5
12. Durante o processo de aprendizagem, eu tento fazer conexões entre os conceitos que aprendo.	1	2	3	4	5
13. Quando eu cometo um erro, eu tento descobrir o porquê.	1	2	3	4	5
14. Quando encontro conceitos de Biologia que eu não compreendo, ainda assim, me esforço para aprendê-los.	1	2	3	4	5
15. Quando novos conceitos que eu aprendo entram em conflito com meus conhecimentos anteriores, eu tento compreender o porquê.	1	2	3	4	5
C. Valor do aprendizado de Biologia					
16. Eu penso que aprender Biologia é importante porque eu posso usá-la no meu dia a dia.	1	2	3	4	5
17. Eu penso que aprender Biologia é importante porque estimula meu raciocínio.	1	2	3	4	5
18. Em Biologia, eu penso que é importante aprender a resolver problemas.	1	2	3	4	5
19. Em Biologia, eu penso que é importante participar de atividades investigativas.	1	2	3	4	5
20. É importante ter a oportunidade de satisfazer minha própria curiosidade quando estou aprendendo Biologia.	1	2	3	4	5
D. Objetivo de desempenho					
21. Eu participo das aulas de Biologia para ter uma boa nota.	1	2	3	4	5
22. Eu participo das aulas de Biologia para ter melhor desempenho que outros estudantes.	1	2	3	4	5
23. Eu participo das aulas de Biologia para que outros estudantes pensem que eu sou inteligente.	1	2	3	4	5
24. Eu participo das aulas de Biologia para que o professor preste atenção em mim.	1	2	3	4	5
E. Objetivo de realização pessoal					
25. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando obtenho uma boa nota na prova.	1	2	3	4	5
26. Eu me sinto mais realizado quando me sinto confiante sobre o conteúdo de uma aula de Biologia.	1	2	3	4	5
27. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando sou capaz de solucionar um problema difícil.	1	2	3	4	5
28. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando o professor aceita minhas ideias.	1	2	3	4	5
29. Durante uma aula de Biologia, eu me sinto mais realizado quando outros estudantes aceitam minhas ideias.	1	2	3	4	5
F. Estímulo do ambiente de aprendizagem					
30. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o conteúdo é empolgante e dinâmico.	1	2	3	4	5
31. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor usa diferentes estratégias de ensino.	1	2	3	4	5
32. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor não me pressiona muito.	1	2	3	4	5
33. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque o professor presta atenção em mim.	1	2	3	4	5
34. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque é desafiadora.	1	2	3	4	5
35. Eu me sinto motivado a participar da aula de Biologia porque os alunos participam de debates.	1	2	3	4	5

Traduzido por João Paulo F. T. de Araújo, Davi M. Gonçalves e Thiago Del Corso de Hsiao-Lin Tuan et al. (2005): The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning, International Journal of Science Education, 27:6, 639-654.

ANEXOS

ANEXO A. Questionário (em alemão e em inglês) sobre emoções situacionais dos alunos no ensino de ciências presente no artigo de Randler et al. (2011)

Reliability and validation of a short scale to measure situational emotions in science education

International Journal of Environmental & Science Education
Vol. 6, No. 4, October 2011, 359-370

**Christoph Randler; Eberhard Hummel; Michaela Gläser-Zikuda;
Christian Vollmer; Franz X. Bogner; Philipp Mayring**

Appendix: The short version of the questionnaire to measure situational emotions
I = Interest, WB = well-being, B = boredom

<i>Original items of the situational emotion short scale</i>	<i>English translation</i>
WB_1 Die Stunde hat mir Freude gemacht.	The lesson pleased me.
I_1 Ich fand das Thema wichtig.	I found that topic important. That topic was im-portant.
B_1 Ich habe mich gelangweilt.	I felt bored.
WB_2 Ich war mit der Stunde zufrieden.	I was satisfied with the lesson.
B_2 Ich war mit den Gedanken heute öfter wo-anders.	(Today) I was sometimes absent with my thoughts.
WB_3 Der Unterricht hat mir Spaß gemacht.	I enjoyed the lesson.
I_2 Was ich über das Thema erfahren habe, bringt mir was.	The information on that topic yields something to me.
I_3 Ich möchte mehr über das Thema erfahren.	I want to learn more about that topic.
B_3 Die heutige Stunde war zum Einschlafen.	The lesson was to sleep in.

ANEXO B. . Questionário (em inglês) sobre motivação dos alunos para aprendizagem de ciências presente no artigo de Tuan et al. (2005)

Appendix 1: the SMTSL questionnaire

Directions for students

This questionnaire contains statements about your willingness in participating in this science class. You will be asked to express your agreement on each statement. There are no “right “ or “wrong” answers. Your opinion is what is wanted. Think about how well each statement describes your willingness in participating in this class.

Draw a circle around

1. if the statement you strong disagree
2. if the statement you disagree
3. if the statement you have no opinion
4. if the statement you agree
5. if the statement you strong agree

Be sure to give an answer for all questions. If you change your mind about an answer, just cross it out and circle another.

Some statements in this questionnaire are fairly similar to other statements. Don't worry about this. Simply give your opinion about all statements.

Your Name _____; Teacher's Name _____
 School _____; Grade _____; Male _____ Female _____
 Science Class; Biology _____ Physical Science _____

	Strongly disagree	Disagree	No opinion	Agree	Strongly agree
A. Self efficacy					
1. Whether the science content is difficult or easy, I am sure that I can understand it.	1	2	3	4	5
2. I am not confident about understanding difficult science concepts.(-)	1	2	3	4	5
3. I am sure that I can do well on science tests.	1	2	3	4	5
4. No matter how much effort I put in, I cannot learn science.(-)	1	2	3	4	5
5. When science activities are too difficult, I give up or only do the easy parts.(-)	1	2	3	4	5
6. During science activities, I prefer to ask other people for the answer rather than think for myself. (-)	1	2	3	4	5
7. When I find the science content difficult, I do not try to learn it (-)	1	2	3	4	5

B. Active learning strategies		Strong disagree	Disagree	No opinion	Agree	Strong agree
8.	When learning new science concepts, I attempt to understand them.	1	2	3	4	5
9.	When learning new science concepts, I connect them to my previous experiences.	1	2	3	4	5
10.	When I do not understand a science concept, I find relevant resources that will help me.	1	2	3	4	5
11.	When I do not understand a science concept, I would discuss with the teacher or other students to clarify my understanding.	1	2	3	4	5
12.	During the learning processes, I attempt to make connections between the concepts that I learn.	1	2	3	4	5
13.	When I make a mistake, I try to find out why.	1	2	3	4	5
14.	When I meet science concepts that I do not understand, I still try to learn them.	1	2	3	4	5
15.	When new science concepts that I have learned conflict with my previous understanding, I try to understand why.	1	2	3	4	5
C. Science Learning Value		Strong disagree	Disagree	No opinion	Agree	Strong agree
16.	I think that learning science is important because I can use it in my daily life.	1	2	3	4	5
17.	I think that learning science is important because it stimulates my thinking.	1	2	3	4	5
18.	In science, I think that it is important to learn to solve problems.	1	2	3	4	5
19.	In science, I think it is important to participate in inquiry activities.	1	2	3	4	5
20.	It is important to have the opportunity to satisfy my own curiosity when learning science.	1	2	3	4	5
D. Performance Goal		Strong disagree	Disagree	No opinion	Agree	Strong agree
21.	I participate in science courses to get a good grade. (–)	1	2	3	4	5
22.	I participate in science courses to perform better than other students. (–)	1	2	3	4	5

23.	I participate in science courses so that other students think that I'm smart. (–)	1	2	3	4	5
24.	I participate in science courses so that the teacher pays attention to me. (–)	1	2	3	4	5
E.	Achievement Goal	Strong disagree	Disagree	No opinion	Agree	Strong agree
25.	During a science course, I feel most fulfilled when I attain a good score in a test.	1	2	3	4	5
26.	I feel most fulfilled when I feel confident about the content in a science course.	1	2	3	4	5
27.	During a science course, I feel most fulfilled when I am able to solve a difficult problem.	1	2	3	4	5
28.	During a science course, I feel most fulfilled when the teacher accepts my ideas.	1	2	3	4	5
29.	During a science course, I feel most fulfilled when other students accept my ideas.	1	2	3	4	5
F.	Learning Environment Stimulation	Strong disagree	Disagree	No opinion	Agree	Strong agree
30.	I am willing to participate in this science course because the content is exciting and changeable.	1	2	3	4	5
31.	I am willing to participate in this science course because the teacher uses a variety of teaching methods.	1	2	3	4	5
32.	I am willing to participate in this science course because the teacher does not put a lot of pressure on me.	1	2	3	4	5
33.	I am willing to participate in this science course because the teacher pays attention to me.	1	2	3	4	5
34.	I am willing to participate in this science course because it is challenging.	1	2	3	4	5
35.	I am willing to participate in this science course because the students are involved in discussions.	1	2	3	4	5

Note: (–) represent reverse items.