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

RODRIGO PONCE

Análise das práticas epistêmicas em uma atividade sobre dinâmica de populações

São Paulo

2018

RODRIGO PONCE

Análise das práticas epistêmicas em uma atividade sobre dinâmica de populações

Versão Corrigida

Dissertação apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Sílvia Luzia Frateschi
Trivelato

São Paulo

2018

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

Ponce, Rodrigo

Análise das práticas epistêmicas em uma atividade sobre dinâmica de populações. São Paulo, 2018.

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

Orientador: Profa. Dra. Sílvia Luzia Frateschi Trivelato

Área de Concentração: Ensino de Biologia.

Unitermos: 1. Biologia – Estudo e ensino; 2. Educação – Ensino; 3. Ensino de ciências; 4. Práticas científicas; 5. Educação escolar básica.

USP/IF/SBI-065/2018

Nome: PONCE, Rodrigo

Título: Análise das práticas epistêmicas em uma atividade sobre dinâmica de populações

Dissertação apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 09/10/2018

Banca Examinadora

Prof. Dra. Silvia Luzia Frateschi Trivelato

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento: Aprovado

Profa. Dra. Danusa Munford

Instituição: Universidade Federal do ABC

Julgamento: Aprovado

Prof.Dra. Patrícia da Silva Sessa

Instituição: Universidade Federal do ABC

Julgamento: Aprovado

*À Regiane, que com força, perseverança e
companheirismo nunca me deixou sozinho
enquanto eu percorria esse caminho.*

*À Letícia e Marina, minha razão de ser e existir.
Tudo sempre foi e sempre será por vocês.*

*Ao meu pai José e minha mãe Vera,
que sempre me incentivaram nos estudos e
nunca deixaram de acreditar.*

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora Sílvia Trivelato pela valorosa orientação e acompanhamento ao longo desses 3 anos. Obrigado por ter me auxiliado a lidar com meu nervosismo e me ajudado a manter a calma nos momentos mais difíceis dessa jornada. Obrigado pelo carinho, respeito, compreensão e dedicação.

Aos queridos colegas que integram ou integraram o GEPEB, por todas as contribuições que fizeram a este trabalho e pelo companheirismo que cresceu entre nós ao longo dos anos: Thiago, Eloísa, João, Nedir, Gabi, Marsílvio, Daniel, Márcio e Henrique.

À Maíra, pelo excelente trabalho realizado em seu doutorado, sem o qual essa pesquisa não existiria. Sua competência como profissional é inspiradora.

À Denise pelo meticuloso trabalho realizado em sua pesquisa de mestrado, que contribuiu imensamente para a realização deste trabalho.

Ao caro professor dr. Marcelo Motokane por inadvertidamente ter plantado essa ideia em mim e pelas valiosas contribuições realizadas em meu exame de Qualificação.

À professora dra. Danusa Munford pelas contribuições realizadas em meu exame de Qualificação.

Aos queridos amigos com os quais tive oportunidade de trabalhar e conviver nesses anos, que sempre me apoiaram e proporcionaram momentos muito agradáveis: Nathália Helena, Fernanda, Adriano, Úrsula.

Aos colegas com os quais a convivência, apesar de breve, deixou boas lembranças e muita inspiração: Mariana, Mayara, Raquel, Evelin, Renato, Nicole, Gabriel, Bárbara.

Aos professores que contribuíram com a minha formação nesses 3 anos: Daniela Scarpa, Renata Ourofino, Marcelo Giordan, Alessandra Bizerra, Maria Elice, Lucia Helena Sasseron, Cristiano Mattos, Douglas Allchin, Alberto Gaspar (em memória).

Aos amados amigos Juliana, Herbert, Helen, Renata, Marcelo e Anderson, pelo apoio e incentivo. Vocês sempre estarão no meu coração, mesmo que agora estejamos distantes.

À minha esposa Regiane, por ter cuidado de nossas filhas praticamente sozinha durante essa etapa.

A todos que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho se concretizasse.

*“Se a estrutura não permite o diálogo, então a
estrutura deve ser modificada.”*

(Paulo Freire)

RESUMO

PONCE, Rodrigo. **Análise das práticas epistêmicas em uma atividade sobre dinâmica de populações**. 2018. 154f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Área de Concentração: Ensino de Biologia) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Baseando-nos nos princípios da perspectiva sociocultural da aprendizagem como elemento norteador e compreendendo que a alfabetização científica deve ser considerada um dos objetivos do ensino de ciências, nesta pesquisa procuramos investigar a ocorrência das práticas epistêmicas durante o desenvolvimento de uma atividade de interpretação e discussão de um artigo científico adaptado sobre o tema dinâmica populacional de elefantes marinhos. Essa análise se justifica uma vez que as práticas epistêmicas são consideradas pela literatura como ações que contribuem para o desenvolvimento da alfabetização científica. Nesta pesquisa, consideramos o grupo formado pela professora e seus estudantes como uma comunidade epistêmica de práticas, tendo em vista que ao longo da atividade os sujeitos compartilharam os mesmos objetivos tentando compreender a dinâmica populacional dos elefantes marinhos. Analisamos um conjunto de dados contendo transcrições e gravações de áudio e vídeo de duas aulas de Biologia que fazem parte de uma sequência de ensino investigativa. Mapeamos as aulas segmentando-as em unidades menores (episódios e sequências discursivas) com vistas a identificar as práticas epistêmicas por meio da análise das interações discursivas ocorridas entre os participantes da atividade. Como resultado de nossa investigação, identificamos um repertório de práticas epistêmicas menos variado em comparação com outros estudos realizados anteriormente. Entretanto, o número de ocorrências de práticas epistêmicas foi significativo, indicando que a atividade contribuiu para que as atividades subsequentes da sequência de ensino investigativa fossem desenvolvidas com sucesso.

Palavras-chave: Práticas Epistêmicas. Interações discursivas. Comunidades epistêmicas de práticas. Alfabetização científica.

ABSTRACT

PONCE, Rodrigo. **Analysis of the epistemic practices in an activity about populational dynamics**. 2018. 154f. Dissertation (Masters in Science Teaching – Concentration Area: Biology Teaching) – Institute of Physics, Institute of Chemistry, Institute of Biosciences, Faculty Of Education, University of São Paulo, São Paulo, 2018.

Based on the principles of the sociocultural perspective of learning as a guiding element and understanding that scientific literacy should be considered one of the objectives of science teaching, in this research, we seek to investigate the occurrence of epistemic practices during the development of an activity of interpretation and discussion of an adapted scientific article on the dynamic population theme of elephant seals. This analysis is justified since epistemic practices are considered by the literature as actions that contribute to the development of scientific literacy. In this research, we consider the group formed by the teacher and her students as an epistemic community of practices, considering that throughout the activity the subjects shared the same objectives trying to understand the population dynamics of the elephants. We analyzed a set of data containing transcriptions and audio and video recordings of two Biology classes that are part of a sequence of an inquiry-based learning sequence. We map the classes by segmenting them into smaller units (episodes and discursive sequences) in order to identify the epistemic practices by analyzing the discursive interactions that occurred between the participants of the activity. As a result of our research, we have identified a less varied range of epistemic practices compared to previous studies. However, the number of occurrences of epistemic practices was significant, indicating that the activity contributed to the success of the subsequent activities of the inquiry-based learning sequence.

Keywords: Epistemic Practices. Discourse interactions. Epistemic communities of practices. Scientific literacy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema que sintetiza o <i>Continuum</i> Evidência-Explicação	32
Figura 2 – Gráficos de crescimento populacional de elefantes marinhos	44
Figura 3 – Disposição dos equipamentos de gravação de áudio e vídeo	45
Figura 4 – Diagrama representando a constituição das unidades de análise	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese das atividades e objetivos didáticos da sequência didática “Dinâmica populacional”	41
Tabela 2 – Símbolos utilizados nas transcrições e seus significados	47
Tabela 3 – Exemplo do mapeamento das aulas	50
Tabela 4 – Rubrica elaborada para análise das práticas epistêmicas	58
Tabela 5 – Proporção das sequências discursivas utilizadas na validação das categorias de análise realizada pelos membros do GEPEB	61
Tabela 6 – Mapeamento das aulas e descrição das iniciações das sequências discursivas interativas (aula 1)	64
Tabela 7 – Mapeamento das aulas e descrição das iniciações das sequências discursivas interativas (aula 2)	65
Tabela 8 – Códigos de identificação das práticas epistêmicas	68
Tabela 9 – Síntese dos episódios, sequências discursivas e práticas epistêmicas da aula 1	69
Tabela 10 – Síntese dos episódios, sequências discursivas e práticas epistêmicas da aula 2	71
Tabela 11 – Estrutura do episódio 1.7 e suas respectivas práticas epistêmicas	74
Tabela 12 – Mapa do episódio 1.16, incluindo suas sequências discursivas e respectivas práticas epistêmicas identificadas	78
Tabela 13 - Mapas dos episódios 2.1 e E2.2, suas sequências discursivas e respectivas práticas epistêmicas	82
Tabela 14 – Ocorrências das práticas epistêmicas durante o desenvolvimento da atividade	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Práticas epistêmicas e sua relação com o conhecimento	54
Quadro 2 – Síntese das categorias utilizadas por Araújo (2008), Silva (2015) e Kelly e Licona (2018)	56
Quadro 3 –Análise das práticas epistêmicas da sequência discursiva S1.26	59
Quadro 4 – Transcrições da sequência discursiva S1.23	66
Quadro 5 – Transcrições da sequência discursiva S1.24	67
Quadro 6 – Transcrição da sequência discursiva S1.2	72
Quadro 7 – Transcrições das sequências 1.10, 1.11 e 1.12 que constituem episódio 1.7	75
Quadro 8 – Transcrições da sequência discursiva S1.28 do episódio E1.16 e suas respectivas práticas epistêmicas	78
Quadro 9 - Transcrições da sequência discursiva S1.29 do episódio E1.16 e suas respectivas práticas epistêmicas	80
Quadro 10 - Transcrição da sequência discursiva S1.33 do episódio E1.16	81
Quadro 11 - Transcrições das equências discursivas S2.1 e S2.2 do episódio E2.1	82
Quadro 12- Transcrições da sequência discursiva 2.3 do episódio E2.1	84
Quadro 11 – Transcrições das sequências S1.18 e S1.19 e suas respectivas práticas epistêmicas	89
Quadro 12 – Transcrições das sequências S1.5 e S1.6 e as práticas epistêmicas observadas	91
Quadro 13 – Práticas epistêmicas identificadas nas sequências S1.7 e S1.8	92
Quadro 14 – Transcrição da sequência S1.9 e as práticas epistêmicas observadas	93
Quadro 15 - Transcrições das sequências S2.15 e as práticas epistêmicas observadas	96
Quadro 16 - Transcrições da sequência S1.27 e as práticas epistêmicas observadas na sequência	98
Quadro 17 - Transcrição da sequência S1.28 e as práticas epistêmicas nela observadas	99
Quadro 18 - Transcrição da sequência S2.10 e as práticas epistêmicas nela observadas	100
Quadro 19 - Transcrição da sequência S1.29 e as práticas epistêmicas nela observadas	102
Quadro 20 - Transcrição da sequência S1.21 e as práticas epistêmicas nela observadas	103
Quadro 21 - Transcrições da sequência S2.9 e as suas respectivas práticas epistêmicas	105
Quadro 22 - Transcrições das sequências S1.29 e S1.30 e suas respectivas práticas epistêmicas	106
Quadro 23 - Transcrições da sequência S1.26 e suas respectivas práticas epistêmicas	108
Quadro 24 - Transcrição das sequências S1.23 e S1.24 e suas respectivas práticas epistêmicas	111

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. <i>Dos problemas do ensino de Ciências à Alfabetização Científica</i>	14
1.2. <i>A Alfabetização Científica e o papel da linguagem na construção do conhecimento</i>	20
1.2.1. <i>As interações discursivas no contexto da nossa atividade</i>	26
1.3. <i>O Ensino por Investigação na Biologia e o continuum Evidência-Explicação</i>	29
1.4. <i>Uma breve revisão da literatura acerca das práticas epistêmicas e suas relações com as diferentes modalidades de atividades</i>	33
2. OBJETIVO DA PESQUISA	39
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	40
3.1. <i>Caracterizando a sequência de ensino</i>	40
3.2. <i>Caracterizando a Atividade I</i>	42
3.3. <i>A coleta dos dados e as transcrições</i>	44
3.4. <i>Mapeamento das aulas: os episódios e as sequências discursivas</i>	47
3.5. <i>As práticas epistêmicas nas sequências discursivas: as categorias de análise</i>	51
3.6. <i>Validação das categorias de análise</i>	60
4. RESULTADOS	63
4.1. <i>Os objetivos da atividade e a constituição das sequências discursivas</i>	63
4.2. <i>As práticas epistêmicas no contexto da atividade</i>	68
4.3. <i>O continuum evidência-explicação nas práticas epistêmicas identificadas</i>	77
4.4. <i>As práticas epistêmicas nas sequências discursivas: descrição das práticas epistêmicas, análise e discussão dos exemplos representativos</i>	86
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXOS	122
APÊNDICES	125

1. INTRODUÇÃO

1.1. Dos problemas do ensino de Ciências à Alfabetização Científica

Ao longo de nossa história, a curiosidade com a qual o ser humano observa tudo ao seu redor tem sido o motor para que possamos compreender a realidade na qual nos situamos. Em virtude dessa curiosidade, o avanço do conhecimento científico traz como consequência a produção de novas tecnologias, que são produzidas com os mais diversos objetivos. Grande parte dessa produção está relacionada com diferentes formas de comunicação, de modo que esse cenário tem contribuído cada vez mais para a difusão da produção científica mundial e também das problemáticas *fake news*. A sociedade possui cada vez mais acesso aos mais diversos tipos de informação, o que inclui maior acesso às informações sobre a produção científica. Como exemplo, podemos considerar os números referentes à telefonia celular no Brasil: entre os anos de 2000 a 2006, o número de aparelhos de telefonia celular ativos no Brasil passou de cerca de 23 milhões de unidades para quase 100 milhões (DE FIGUEIREDO, 2009). Em 2015, esse total alcançou o total 257 milhões de aparelhos, superando o total de 205 milhões indivíduos da população brasileira (ANATEL, 2015).

Entretanto, apenas o aumento da tecnologia ou o fato de a ciência ganhar mais espaço para divulgação nos meios de comunicação não garantem necessariamente que as pessoas compreendam o conhecimento científico e os impactos que eles exercem sobre a realidade que nos cerca. No Brasil, as defasagens de aprendizagem em ciências podem ser verificadas por meio dos resultados de diferentes programas de avaliações educacionais em larga escala. Os resultados do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (*Programme for International Students Assessment – PISA*), avaliação que é realizada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e que avalia estudantes de 15 anos de idade, informam que num total de 70 países que participaram da avaliação, o Brasil amargou a 63ª posição, e a nota em ciências do país caiu de 405 pontos da edição 2012 para 401 em 2015 (INEP, 2016). Numa escala de proficiência em ciências definida em 7 níveis (do nível de menor proficiência para o maior nível: 1b, 1a, 2, 3, 4, 5 e 6) a nota do Brasil colocou o país no terceiro nível mais baixo de proficiência (nível 2). Mesmo Cingapura, o país com a melhor nota da avaliação, obteve nota que o colocou no nível 4, o que indica que, ainda que os resultados

sejam positivos dentro do contexto da avaliação, a aprendizagem de ciências necessita de incrementos.

O PISA adota o conceito de **letramento científico** como um objetivo a ser alcançado no ensino de ciências. O relatório 2015 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) - órgão responsável pela aplicação do PISA no Brasil - traz uma análise sobre as mudanças pelas quais o conceito de letramento científico passou nos diferentes ciclos da avaliação desde o ano 2000, e para o ano de 2015, do o que o relatório informa sobre o letramento científico, destacamos o seguinte:

“Segundo o PISA, tornar-se letrado cientificamente envolve a ideia de que os propósitos da educação na ciência devem ser amplos e aplicados; portanto, o conceito de letramento científico se refere tanto ao conhecimento da ciência como ao da tecnologia pautada na ciência. A ciência e a tecnologia diferem em seus propósitos, processos e produtos: enquanto a tecnologia visa soluções ótimas para problemas humanos, a ciência busca a resposta para questões específicas sobre o mundo natural. Contudo, ambas estão intimamente relacionadas. O letramento científico requer não apenas o conhecimento de conceitos e teorias da ciência, mas também o dos procedimentos e práticas comuns associados à investigação científica e de como eles possibilitam o avanço da ciência. Assim, indivíduos cientificamente letrados têm o conhecimento das principais concepções e ideias que formam a base do pensamento científico e tecnológico, de como tal conhecimento é obtido e justificado por evidências ou explicações teóricas. Portanto, define-se o letramento científico em termos da capacidade de uso do conhecimento e da informação de maneira interativa.” (INEP, 2015, p. 37)

Nos EUA, a preocupação com a compreensão sobre ciências toma forma nas reformas que o país começa a propor a partir de 1989 com a publicação do documento *Science for All Americans* (AAAS, 1989). Nesse contexto, os EUA sofrem com a baixa procura de indivíduos pelas carreiras científicas, baixo número de pesquisadores disponíveis, professores mal qualificados e resultados educacionais insatisfatórios na comparação com países com o mesmo nível de desenvolvimento (AAAS, 1989). Ante esse cenário, o *Science for All Americans* define um grande objetivo a ser alcançado: que a **alfabetização científica** (*scientific literacy*, no original em inglês) possa ser alcançada por todos os americanos. A partir desse objetivo, o documento aborda o que considera como alfabetização científica, o que deve ser apreendido e de que formas isso deveria ocorrer nas escolas norte-americanas.

Em complementação ao *Science for All Americans*, o *Benchmarks for Science Literacy* (AAAS, 1993) estabeleceu formas através das quais os estudantes deveriam progredir para se tornarem cientificamente alfabetizados. Através da organização do conhecimento em

ciências, matemática e tecnologia em 12 áreas, o *Benchmarks* adotava uma nova perspectiva sobre o ensino dessas áreas e propunha diversas mudanças para a educação científica, com maior foco nos processos de ensino e redução da excessiva quantidade de conteúdos a serem ensinados. Ainda, descreviam objetivos de aprendizagem para cada uma das 12 áreas propostas, de modo que tais objetivos pudessem contribuir de alguma forma no ensino de ciências.

Resultado de outro esforço colaborativo conduzido pelo Conselho Nacional de Pesquisa (*National Research Council – NRC*) o documento *National Science Education Standards - NSES* (1996) colocava a alfabetização científica como objetivo central da educação científica e destacava o ensino por investigação como uma forma de se alcançar conhecimento e compreensão do mundo. O documento partia do princípio de que a ciência passara a ocupar papel central no desenvolvimento da sociedade, de modo que a todos os estudantes deveria ser garantida a oportunidade de se alfabetizarem cientificamente, o que asseguraria melhores condições para a tomada de decisões individuais e para a participação em discussões de questões de interesse social. Através do estabelecimento de padrões de desenvolvimento do conhecimento científico a serem alcançados pelos estudantes em diversos níveis de escolaridade, o NSES afirmava que a educação científica deveria passar por grandes transformações em inúmeros aspectos, tais como reformas dos currículos, adequação de matérias e espaços físicos, formas de se ensinar e avaliar os estudantes, entre outros.

Mais recentemente, o documento *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* (NRC, 2012) recomenda que o ensino de ciências para crianças de até 12 anos deve contemplar 3 dimensões: desenvolvimento de **práticas da ciência e engenharia** (*practices of science and engineering*), desenvolvimento de **temas transversais** (*crosscutting concepts*) comuns a todos os campos da Ciência e o desenvolvimento de **temas centrais** (*core ideas*) em cada uma das 4 áreas do conhecimento científico propostos no documento.

Em todos os documentos um aspecto importante sobre a nova visão do ensino de ciências se destaca: **o foco do ensino de ciências deve ser nos estudantes e na proposição de atividades centradas nas ações dos mesmos**. Essa visão fornece respaldo à ideia de que inserir os alunos em atividades investigativas típicas das pesquisas científicas altera a concepção de uma ciência tida como pronta, tradicionalmente ensinada, a qual apresenta

conhecimentos, conteúdos, produtos e resultados definitivos e estáticos, para uma concepção de ciência mais dinâmica, compreendida como um processo constante de produção de conhecimento.

No Brasil, a publicação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação em diferentes momentos e contextos da história do país se constituem de importantes marcos sobre as mudanças que ocorreram ao longo dos anos em nosso país. Myriam Krasilchik (2000) destaca alguns aspectos fundamentais das LDBs 4024/61, 5692/71 e 9394/96 que contribuem para a compreensão dos rumos tomados para o ensino de ciências no Brasil.

A LDB 4024 de 21/12/1961 ampliou a presença das ciências no currículo, incluindo a disciplina desde o início do ginásio e aumentou a carga horária das disciplinas de Biologia, Física e Química. Essas disciplinas passaram a ter “a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados” (KRASILCHIK, 2000, p. 86). A LDB 5692/71 alterou significativamente o ensino de ciências, uma vez que deslocou os objetivos da formação do cidadão crítico para uma formação profissionalizante, demanda que ocorreu em virtude da instauração da ditadura militar no Brasil, descaracterizando o modelo anterior. Já a LDB 9394/96 estabeleceu que a formação do indivíduo deveria ser voltada para o mercado de trabalho e também para a prática social, de modo que o mesmo pudesse prosseguir em seus estudos, ainda que o texto da lei não indicasse detalhadamente os valores e objetivos da educação nacional (KRASILCHIK, 2000).

Entre os anos 60 e 80, diante do aumento dos diferentes tipos de problemas que ocorriam no mundo, a Ciência deixou de ser considerada como um campo de conhecimento neutro e isento de responsabilidade social, de modo que essa percepção sobre a Ciência passou a ser incorporada nos currículos, e a inclusão de temas relevantes que tornassem os alunos cientes de suas responsabilidades na sociedade passou a ser um fator que ganhou destaque nesse contexto. No mesmo período, o movimento “Ciência para todos” tomou corpo e passou a aliar ideais de um ensino de ciências acessível, no qual a Ciência pudesse ser relacionada com as experiências cotidianas dos alunos. Esses princípios, vinculados às ideias sobre **alfabetização científica** (AC) passaram a ser cada vez mais presentes no contexto educacional (KRASILCHIK, 2000).

No âmbito nacional, os princípios educacionais adotados internacionalmente geram reflexos que culminam com a promulgação daquela que permaneceria como nossa atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a Lei 9394/96 de 20 de dezembro de 1996. Logo após sua promulgação, como resultado do esforço do Ministério da Educação em atender as demandas internacionais ocasionadas pelo Banco Mundial e pelo Fundo Monetário Internacional, são publicados no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica (ZANLORENSE; LIMA, 2009). Posteriormente, os Parâmetros Curriculares Nacionais das Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, lançados no ano 2000, não fazem menção à expressão alfabetização científica, mas utilizam a expressão cultura científica como sinônimo, e os seus princípios permeiam todo o documento (FILHO; ZOMPERO; LABURU, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental (BNCC) surge como fruto das discussões realizadas entre autores da educação e a sociedade brasileira (BRASIL, 2017). Sua primeira versão teve as diferentes contribuições sistematizadas pela Universidade de Brasília (UnB) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) em 2015. Após intenso processo de debates com as Secretarias Estaduais de Educação, sob Coordenação do Conselho Nacional de Secretários da Educação (Consed) e da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), a segunda versão da BNCC do Ensino Fundamental foi divulgada em 2016. A terceira versão da BNCC, enviada pelo Ministério da Educação (MEC) ao Conselho Nacional de Educação (CNE) e divulgada em 2017 se caracteriza como a “proposta de direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para os alunos da Educação Básica, pactuada com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios” (BRASIL, 2017). Em seu texto, o documento utiliza a expressão **letramento científico**, sobre o qual afirma:

“Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2017, p.273).

Em discussão no CNE, tendo sido encaminhado pelo MEC, a Base Nacional Curricular Comum do Ensino Médio, ainda passará por algumas etapas antes de sua efetiva implementação em 2020. O documento propõe a ampliação e sistematização do que foi

apreendido pelos alunos no ensino fundamental, o que, segundo o texto do documento significa:

“Em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da **cultura científica**, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas.” (BRASIL 2017, p. 537)

As ideias relacionadas ao que a BNCC se refere como a **cultura científica** podem ser diretamente relacionadas aos princípios da AC, especialmente em relação aos eixos estruturantes que se referem à **compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática** e ao **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente** (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O currículo oficial do estado de São Paulo traz a alfabetização científica como uma condição pela qual todos os indivíduos inseridos na escola devem estar sujeitos, como forma de assegurar o pleno exercício da cidadania (SÃO PAULO 2012). O currículo oficial da prefeitura municipal de São Paulo traz a alfabetização científica como objetivo, e considera que:

“Os estudantes devem ter contato com a cultura das ciências, seus modos de organizar, propor, avaliar e legitimar conhecimentos. Ademais, possibilita a construção de sentidos sobre o mundo e permite o desenvolvimento de senso crítico para avaliação e tomada de decisão consciente acerca de situações de seu entorno, seja ela local ou global.” (SME, 2018, p. 64)

Essa breve retomada histórica sobre as mudanças que ocorreram na educação brasileira e sobre o ensino de ciências nos permite perceber como, ao longo dos anos, os princípios da **Alfabetização Científica (AC)** foram se consolidando entre os objetivos do ensino de ciências, estando presentes nos mais diversos documentos que parametrizam e norteiam os fundamentos educacionais nacionais, ainda que as expressões as quais se referem a esse conjunto de princípios sejam diversas (SASSERON; CARVALHO, 2011). Outro aspecto que contribui para que a Alfabetização Científica seja tida como um objetivo do ensino de ciências é a constatação de que o volume de conhecimento produzido pela Ciência é demasiadamente grande, de modo que não é mais possível ensinar tudo a todos (CARVALHO, 2013).

Sasseron e Carvalho (2011) descrevem a Alfabetização Científica como um objetivo para o ensino de Ciências, no qual os indivíduos possam ser formados para a atuação crítica na sociedade. No mesmo artigo, as autoras fazem uma revisão que identifica a variedade de expressões que são utilizadas para se referir a essa proposta de formação cidadã e constata que as expressões **Enculturação Científica** e **Letramento Científico** são bastante utilizadas por autores que escrevem em Língua Portuguesa, e são apresentadas por estes autores justificativas específicas para a escolha destes termos (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Em nossa pesquisa, optamos pelo uso da expressão Alfabetização Científica, uma vez que recorremos aos eixos estruturantes da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011) para estabelecermos as relações com as práticas epistêmicas presentes nas interações discursivas. Essa relação será explicitada adiante nas próximas seções.

1.2. A Alfabetização Científica e o papel da linguagem na construção do conhecimento

Atualmente, um consenso existente na área de pesquisa em ensino de ciências é o reconhecimento do papel da linguagem como sendo central na aprendizagem quando a consideramos sob o olhar da perspectiva sociocultural. Talvez a maior contribuição para que a linguagem tenha alcançado esse *status* seja o trabalho seminal do psicólogo bielorrusso Lev Semyonovich Vygotsky *Linguagem e Pensamento* (2000), o qual descreve a maneira pela qual o pensamento e a linguagem podem ser compreendidos como processos cognitivos distintos entre si, porém indissociáveis um do outro: considerados isoladamente, esses processos são insuficientes para que o pensamento discursivo seja compreendido. Em sua obra, Vygotsky destaca três aspectos importantes no processo de construção do pensamento: a influência da cultura, a interação social e a dimensão histórica do pensamento. A partir da análise desses aspectos e da contribuição que eles trazem para a construção do pensamento, Ivic e Coelho (2010) afirmam que se fosse possível incluir todos os conceitos fundamentais das ideias de Vygotsky para nomear sua teoria a expressão resultante seria algo como “teoria socio-histórico-cultural do desenvolvimento das funções mentais superiores” (IVIC; COELHO, 2010, p. 15), devido à complexidade de seus pressupostos. Para o autor, antes mesmo que ocorra o desenvolvimento do pensamento que conduz à fala, ela possui importante função social desde os primeiros meses de vida da criança: a criança reage às vozes dos adultos, as quais funcionam como estímulos para os quais as crianças respondem por meio de risadas,

balbucios e sons. Dessa forma, além de evidenciar reações expressivo-emocionais, a linguagem possibilita o contato psicológico entre indivíduos semelhantes (VYGOTSKY, 2000, p. 127).

A integralidade entre o pensamento e a linguagem pode ser compreendida por meio do *significado* da palavra, o qual não pode ser decomposto como elemento unicamente do pensamento, nem da linguagem, de modo que a construção do conhecimento se caracteriza como uma atividade essencialmente social na qual os indivíduos, por meio do pensamento discursivo, compartilham saberes uns com os outros, influenciando-se mutuamente, a partir dos que os saberes podem ser modificados, reestruturados, e o conhecimento pode tomar nova forma.

Compreender os discursos que ocorrem nas aulas de ciências significa compreender de que forma esses discursos se relacionam com a construção do conhecimento nas aulas de ciências. Para que a compreensão desses discursos possa ser relacionada à Alfabetização Científica, é necessário primeiramente que o educador a tenha como um de seus objetivos. Como forma de propor a Alfabetização Científica em sala de aula, Sasseron e Carvalho (2011) identificaram um conjunto de habilidades que os alunos devem desenvolver para que ela ocorra. As autoras agruparam essas habilidades em três conjuntos, os quais denominaram por **Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica**, por entenderem que *“esses três eixos são capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas visando à Alfabetização Científica.”* (2011, p.75)

O primeiro eixo refere-se à **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais**, o qual diz respeito à

“possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.” (SASSERON, CARVALHO, 2011, p. 75)

Para Norris e Philips (2003) a Alfabetização Científica na literatura de pesquisa em ensino de ciências pode ser compreendida por dois sentidos distintos. O primeiro deles é considerado pelos autores como senso **fundamental** e envolve a habilidade de se saber ler e escrever sobre ciências, enquanto o segundo é senso **derivado**, o qual se refere ao fato de que

os indivíduos podem ter bons conhecimentos científicos, mas não conseguem ler e escrever cientificamente, o que envolve a compreensão das formas de produção e comunicação da ciência. A compreensão das formas de produção e comunicação deve ser tida como um objetivo do ensino de ciências, de modo que as inscrições (gráficos, tabelas, notas, textos) produzidas no contexto da Ciência devem ser trazidas para o contexto das aulas. A compreensão básica de termos, conceitos e conhecimentos científicos contribui para que os indivíduos possam compreender as informações científicas que são veiculadas diariamente nas diversas mídias. Ainda, essa compreensão possibilita que os mesmos possam aplicar conhecimentos científicos em situações cotidianas, buscando as melhores formas de se solucionar problemas e situações diversas.

A apropriação da linguagem científica por meio da compreensão dos termos e conceitos contribui para que os discursos se tornem mais elaborados, tal como afirma Bakhtin (2016), que classifica os gêneros do discurso em primários, os quais correspondem aos discursos mais simples, que ocorrem em contextos cotidianos, ao passo que os discursos secundários, mais complexos, ocorrem em contextos mais formais, como comunidades de cientistas, romancistas, políticos. A partir de Norris e Philips (2003), podemos entender a apropriação da linguagem científica como a forma pela qual ocorre a transição do senso derivado para o senso fundamental na busca pela Alfabetização Científica. De forma semelhante, Gee (1989) afirma que os **discursos** são práticas sociais que se somam às formas de agir para formar os **Discursos** (com “D” maiúsculo), que correspondem aos “modos de ser” no mundo, os quais incorporam palavras, ações, atitudes, crenças, valores, identidades sociais, gestos, postura corporal. Os Discursos não são apreendidos de outra forma, se não por meio da inserção dos indivíduos nos grupos que exercem as práticas desse Discurso (GEE, 1989).

Independentemente do tipo de atividade didático que é proposta aos estudantes como recurso para a aprendizagem, os estudos sobre práticas epistêmicas focam na análise dos discursos enunciados pelos sujeitos inseridos nos contextos das atividades a que se propõem investigar. Assim, é necessário que as atividades fomentem o diálogo na sala de aula. Uma metodologia de ensino na perspectiva dialética fundamenta-se na concepção de um sujeito que se relaciona com os outros e com o mundo, de modo que o conhecimento não é transferido, depositado ou inventado, mas sim construído na relação com os outros e o mundo

(VASCONCELLOS, 1992). Em sala de aula, parte do processo de construção do conhecimento dos estudantes é dirigido pelo professor, e a dialética pode ser compreendida como um processo de parceria entre estudantes e os professores no enfrentamento do conteúdo (ANASTASIOU; ALVES, 2009).

A dialética se fundamenta no princípio de que o conhecimento ocorre basicamente em 3 momentos: **síncrese**, **análise** e **síntese** (VASCONCELLOS, 1992). A síncrese corresponde à visão inicial sobre o conhecimento, a qual se modifica até alcançar a síntese, estágio mais avançado do conhecimento, resultante das relações estabelecidas nas atividades. As atividades se fundamentam em estratégias sistematizadas, que criam condições para que ocorra a análise do conhecimento, caracterizada como um conjunto de operações mentais que levam o pensamento da síncrese à síntese (ANASTASIOU; ALVES, 2009).

Uma atividade construída com vistas à dialogia pressupõe o cumprimento de algumas etapas de elaboração, conforme propõe Gil (2005):

- ✓ Planejamento do objeto de estudo, que inclui a definição do objeto, compreensão sobre suas limitações, avaliação do tempo e da estratégia de abordagem sobre o objeto e a definição dos recursos e materiais a serem utilizados na atividade;
- ✓ Apresentação do objeto de estudo, que leva à mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes;
- ✓ Exposição do tema, que deve ser planejada e executada de forma dialógica, buscando fazer com que os estudantes estabeleçam vínculos com suas realidades, de modo que eles possam fazer questionamentos e críticas sobre o objeto. Sob a perspectiva da dialética, nessa etapa, os estudantes devem ser capazes de chegar a síntese do conhecimento sobre o objeto de estudo.

Kelly (2011) refere-se às práticas discursivas como o uso da linguagem em contextos sociais, que proporcionam situações específicas nas quais tal discurso ocorre e adquire características particulares desses contextos. Nesse sentido, a alfabetização se caracteriza como o engajamento nas práticas discursivas de um grupo, qualquer que ele seja (KELLY, 2011, p. 62). A Alfabetização Científica então corresponde ao engajamento nas práticas discursivas da comunidade científica. Entretanto, ela não se refere somente à compreensão de termos,

conceitos e conhecimentos, mas também às práticas realizadas pelos cientistas inseridos em suas comunidades, o que nos leva ao segundo eixo estruturante da Alfabetização Científica.

O segundo eixo estruturante da Alfabetização Científica consiste na ***compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática***. A natureza da ciência tem sido objeto de investigação por muitos pesquisadores (e.g. LEDERMANN, 1992; ALCHINN, 2013; ABD-EL-KHALICK, BELL; LEDERMAN, 1998; LEDERMAN; ABD-EL-KHALICK; BELL; SCHWARTZ, 2002; LEDERMAN, 2013; MCCOMAS; CLOUGH; ALMAZROA, 1998; MCCOMAS; OLSON, 1998; KNORR-CETINA, 2013; SCHWARTZ, 2004; FLICK; LEDERMAN, 2006) e se refere ao conjunto de práticas e princípios que fundamentam a prática científica. A ciência já não é mais considerada isenta de responsabilidade social e sua atuação traz diversos impactos para a sociedade (AAAS, 1989). Também não pode ser vista como um conjunto de práticas que ocorrem independentemente dos contextos, social, político, econômico (ALCHINN, 2013). Compreender a natureza da ciência requer a compreensão sobre os fatores que interferem na produção científica e dos resultados que essa produção proporciona à sociedade. Para Sasseron e Carvalho (2011), a natureza da ciência se refere *“à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes”* (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 75) e ainda destaca o caráter essencialmente social das investigações científicas. A compreensão da natureza da ciência pressupõe a mudança de atitude dos sujeitos, de modo que eles se tornem capazes de efetuar as tomadas de decisões fundamentadas em novos conhecimentos, à medida que estes vão surgindo nos contextos nos quais os sujeitos se inserem.

Allchin (2013) aborda a natureza da ciência sob a perspectiva de três dimensões (observacional, conceitual e sociocultural) pelas quais o conhecimento científico adquire confiabilidade ao longo do seu processo de construção. Para o autor, compreender a natureza da ciência envolve compreender essas dimensões, uma vez que elas se referem a aspectos como a observação, as medições, o uso dos instrumentos, as formas de raciocínio, as dimensões humana e histórica da Ciência, o papel das instituições e das fontes de financiamento de pesquisa como características intrínsecas à produção científica, entre outros. O terceiro eixo estruturante da Alfabetização Científica se relaciona com essa concepção de natureza da ciência adotada por Allchin (2013), uma vez que tal eixo se refere

ao **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente**, para o qual Sasseron e Carvalho (2011) informam que:

“Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos.” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 76)

O desenvolvimento das práticas epistêmicas tem sido apontado pelos autores que investigam essas práticas como um caminho pelo qual a Alfabetização Científica pode ser promovida (JIMENEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008; KELLY, 2011). As práticas epistêmicas são definidas como as práticas sociais através das quais os membros de uma comunidade produzem, justificam, avaliam e legitimam o conhecimento (KELLY, 2008). O foco no desenvolvimento das práticas epistêmicas é derivado de uma epistemologia social (KELLY, 2011), a qual se fundamenta na mudança de foco do indivíduo enquanto sujeito epistêmico para uma comunidade de indivíduos (LONGINO 2002).

As práticas epistêmicas entendidas como os processos de produção, justificação, avaliação e legitimação do conhecimento de uma comunidade refletem processos que são inerentes à prática científica e, portanto, caracterizam a natureza da ciência. Ao propor atividades que possibilitem o desenvolvimento das práticas epistêmicas, consequentemente se propõem atividades que incluem aspectos da natureza da ciência, que por sua vez, representam um dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica. Desse modo, podemos afirmar que o desenvolvimento das práticas epistêmicas contribui para a compreensão da natureza da ciência, promovendo dessa forma a Alfabetização Científica.

Kelly (2011) propõe que os estudantes sejam engajados em atividades disciplinares nas quais o conhecimento seja produzido por meio das interações entre os discursos dos indivíduos, inseridos em contextos específicos elaborados para esta finalidade. O autor sugere que tal objetivo pode ser guiado por meio de atividades que se orientem pelos três domínios fundamentais delimitados por Duschl (2008) para o ensino de ciências: 1-conceitual; 2-epistêmico e 3-social. Kelly (2011) destaca que atividades focadas no desenvolvimento de práticas epistêmicas relacionadas à aferição, produção, comunicação e avaliação do conhecimento dão suporte ao desenvolvimento dos três domínios, ao mesmo tempo em que contribuem para a Alfabetização Científica. Além de Kelly (2008), outros autores têm proposto

as práticas epistêmicas como objetivos do ensino de ciências (e.g. JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008; KELLY, 2008; KELLY; LICONA, 2018; SILVA, 2009; ARAÚJO; MORTIMER, 2009; SILVA, 2015).

Em nossa pesquisa, argumentamos que o desenvolvimento das práticas epistêmicas favorece a Alfabetização Científica, e no contexto da atividade que analisamos, esse favorecimento está especificamente relacionado ao desenvolvimento de dois eixos estruturantes da Alfabetização Científica: ***compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*** e a ***compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática***.

Dadas as características específicas da atividade investigada nesta pesquisa, para compreender de que formas os discursos enunciados pelos participantes da atividade interferem uns nos outros, recorreremos à análise das interações discursivas, tema que será abordado a seguir.

1.2.1. As interações discursivas no contexto da nossa atividade

Compreender de que maneiras o conhecimento é construído nas atividades realizadas pelo ser humano requer que se compreenda o pensamento discursivo como resultado das interações que ocorrem entre os sujeitos quando os mesmos realizam tais atividades. Assim, o diálogo estabelecido entre os indivíduos leva ao estabelecimento de interações entre os mesmos, que por sua vez conduzem à elaboração de significados pelos indivíduos e, conseqüentemente, à formação daquilo que pode ser definido como o conhecimento que eles possuem. As interações entre os indivíduos são, por sua vez, dependentes das relações que eles estabelecem com o ambiente no qual se encontram e com as ferramentas que existem à sua disposição. O ambiente, por sua vez, se caracteriza na forma das instituições sociais nas quais as interações ocorrem. No contexto escolar, é a sala de aula que predominantemente exerce a função das instituições sociais.

Essas ideias se vinculam ao princípio de dialogicidade proposto por Bahktin: uma vez que os indivíduos estão organizados socialmente, as interações entre eles estão sujeitas às condições institucionais, nas quais os diálogos ocorrem. O diálogo é não somente influenciado, mas também dependente das interações sociais que se estabelecem entre indivíduos, as quais ocorrem em contextos concretos (GIORDAN, 2008, p. 63-64).

Valendo-se desses princípios, inúmeras pesquisas têm encontrado no estudo da linguagem e do discurso importantes ferramentas para compreender como se dá a construção de significados pelos indivíduos nas aulas das diferentes áreas do conhecimento. Diversas investigações são voltadas para o contexto específico das aulas de ciências. Algumas delas focam nas interações entre professores e alunos (e.g. SINCLAIR; COULTHARD, 1975; MEHAN, 1979), enquanto outras (e.g. BARNES; TODD, 1995; MORTIMER; SCOTT, 2002) se ocuparam de analisar as interações estabelecidas entre alunos, realizando atividades em grupos. Candela (1999) afirma que a construção do conhecimento na interação ocorre por compartilhamento, confronto e comparação de ideias, e que tais processos requerem a utilização da linguagem socialmente construída. Para a autora, o discurso é a utilização da linguagem social, que pode ocorrer tanto na comunicação oral quanto na escrita dos participantes da interação (CANDELA, 1999, p. 21). As interações discursivas dependem da estrutura do conteúdo e das intervenções realizadas pelo professor e pelos alunos, as quais são dependentes do contexto interativo, que é por ela caracterizado pela “estrutura do discurso, seu conteúdo acadêmico e a relação das tarefas educativas com as formas de interação social” (CANDELA, 1999, p. 20-21).

Numa perspectiva sociocultural da aprendizagem, o pensamento discursivo tem papel central no estabelecimento de relações entre os conhecimentos e diferentes sujeitos. A linguagem funciona como um sistema de recursos de construção de significados, o qual pode ser compreendido por meio da semântica (LEMKE, 1990). Lemke destaca a importância da semântica:

“A semântica da linguagem é uma forma de se criar semelhanças e diferenças entre os significados. Nós precisamos da semântica por que qualquer ideia ou conceito em particular somente fazem sentido através das relações que possuem com outras ideias ou conceitos. Essa teia de relações entre os significados é tecida com os recursos semânticos da linguagem.” (LEMKE, 1990, p. 11, tradução nossa).

Em consonância com as concepções de pensamento e linguagem de Vigotsky, Lemke afirma que somente compreender o significado das palavras não é suficiente para que o conhecimento seja construído. Em termos semânticos, é fundamental que o indivíduo construa uma relação de significados entre as palavras. A partir desse princípio, Lemke afirma que a aprendizagem em ciências envolve aprender “a falar ciências.” (LEMKE, 1990)

Courtney Cazden (2001) afirma que o estudo do discurso na sala de aula é o estudo de um sistema de comunicação, e que cada instituição social pode ser considerada um sistema de comunicação particular. Em cada uma dessas instituições, um tipo específico de discursos se desenvolve, o qual deve ser analisado com suas particularidades. Assim, os discursos que ocorrem no contexto da sala de aula são característicos da instituição escola.

As interações discursivas podem ser qualificadas por meio do que em nossa pesquisa denominaremos por **ações discursivas**, que são enunciados verbalizados por participantes da atividade e que possuem um significado dentro da cadeia discursiva que ocorre na aula. Tais enunciados exercem funções distintas no discurso e a sua análise nos permite compreender de que formas eles interferem uns nos outros, estabelecendo dessa maneira a história dos eventos que ocorrem na situação (BLOOME; BAILEY, 1992). Pelo fato de as ações discursivas possuírem funções diferentes, elas nos possibilitam observar a formação de sequências discursivas, as quais são demarcadas por um início e um término bem definidos.

Mehan (1975) descreve as **iniciações** como as falas dos professores que introduzem as sequências de interação, as quais podem ser caracterizadas como perguntas, informações ou orientações. As iniciações são denominadas pelo autor de eliciações, que podem ser de quatro tipos distintos: escolha, produto, processo ou metacognição (MEHAN, 1979, p.42-46). Cada um desses tipos é caracterizado por um tipo de resposta que se espera que os sujeitos enunciem, o que exige diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo para eu tais respostas sejam obtidas em uma atividade. Diversos trabalhos (MEHAN, 1975, LEMKE, 1990, CANDELA, 1999) apontam que as **iniciações** são predominantemente efetuadas pelos professores, as quais são sucedidas pelas **respostas** dos alunos, que por sua vez são sucedidas pela **avaliação** do professor, o que caracteriza a predominância do padrão triádico IRA (iniciação, resposta, avaliação) nas interações discursivas. Entretanto, as ações discursivas que ocorrem dentro de uma sequência discursiva podem gerar padrões diversos, ou mesmo caracterizar sequências que não seguem qualquer padrão. Em alguns casos, nota-se a ocorrência das ações discursivas de **feedback**, na qual o professor propõe que o aluno complemente ou reelabore a sua fala. O **feedback** pode ocorrer por meio do fornecimento de alguma informação adicional que o professor acrescenta à sequência discursiva. Já o **prosseguimento** ocorre quando o aluno recebe a autorização do professor para que estenda sua fala. Em trabalho posterior, a ação discursiva denominada **síntese** é acrescida às análises das interações discursivas e ocorre

“quando o professor, geralmente após fechar uma sequência com uma avaliação, produz um enunciado final para sintetizar os pontos principais ou o conteúdo do enunciado que foi produzido na sequência.” (SILVA; MORTIMER, 2007, p. 7)

Ainda que no trecho acima tenhamos nos referido às iniciações, avaliações, prosseguimentos e *feedbacks* como realizadas predominantemente pelo professor, tais ações podem ser executadas pelos alunos, o que altera as posições tanto do aluno quanto do professor dentro das sequências discursivas, caracterizando uma subversão do controle do discurso, que está geralmente nas mãos do professor (LEMKE, 1990; CANDELA, 1999). Ao propor uma iniciação, o professor antecipa possíveis respostas e se encontra preparado para avaliar essas respostas. Ainda, dentro daquilo que programou para ser discutido em aula, o professor está preparado para fornecer elementos (*feedbacks*, prosseguimentos) que contribuam para que os alunos reelaborem ou complementem seus discursos, com vistas a alcançar os objetivos propostos para a atividade. Assim, predominantemente, os enunciados se desencadeiam de modo que o professor mantenha o controle das interações discursivas, o que possibilita que o discurso de autoridade da ciência seja alcançado em diversas ocasiões.

1.3. O Ensino por Investigação na Biologia e o *continuum* Evidência-Explicação

O ensino de ciências por investigação tem sido defendido e proposto por muitos pesquisadores, ainda que questionamentos sobre alguns de seus aspectos coloquem em dúvida as contribuições desse tipo de proposta de ensino (SANDOVAL, 2005). Autores defendem que o ensino por investigação possibilita o engajamento dos alunos em práticas autênticas da produção científica (SANDOVAL; REISER, 2004), de modo que essas práticas contribuam com a Alfabetização Científica dos alunos (SASSERON; CARVALHO, 2011). Outras pesquisas argumentam que as investigações favorecem o entendimento da natureza da ciência (e.g. LEDERMAN, 2002; ALLCHIN 2013), ou o desenvolvimento de práticas epistêmicas (e.g. KELLY, 2008; JIMENEZ-ALEIXANDRE et al, 2008; SILVA, 2011), semelhantes às aquelas desenvolvidas nas comunidades científicas.

Ensinar ciências através de atividades investigativas requer a tomada de conhecimento, por parte dos educadores, de diversos aspectos vinculados a essa modalidade didática. Uma das características fundamentais da investigação é que ela possibilita diversos tipos de interação: interações entre pessoas, entre pessoas e conhecimentos prévios,

interações e objetos (SASSERON, 2013). Dentro de uma perspectiva sociocultural embasada nos trabalhos de Vygotsky, diferentes enfoques fundamentados nos conhecimentos de diversas áreas de estudo, têm sido dados às interações que ocorrem no ambiente da sala de aula, tal como os estudos de linguagem e cognição (e. g. LEMKE, 1990, 1999) e interações situadas nos discursos (e.g. MEHAN, 1975, CANDELA, 1999; CAZDEN, 2001; MORTIMER; SCOTT, 2002).

Sobre a construção de atividades de investigação, algumas características são exploradas por diferentes autores em dois livros organizados por Carvalho (2004, 2013), e uma boa síntese de aspectos importantes das sequências investigativas é descrita por Carvalho (2011). Nele, a autora destaca quatro pontos fundamentais para a elaboração de sequências investigativas: *“A importância de um problema para início da construção do conhecimento, a passagem da ação manipulativa para a intelectual, a importância da tomada de consciência de seus atos para a construção do conhecimento e as diferentes etapas das explicações científicas.”*

Ainda que as atividades investigativas tenham aspectos que podem ser considerados comuns a todas os campos das ciências, as especificidades de cada campo devem ser consideradas na elaboração das atividades investigativas. Mayr (2005) afirma que diversos princípios, aplicáveis a outras disciplinas da área de ciências não se aplicam à Biologia, tais como o essencialismo, o determinismo e o reducionismo. Além desses, diversos outros princípios são inerentes à Biologia. Como exemplo, em oposição ao mundo inanimado, onde a variação é pequena dentro dos fenômenos, na Biologia a variação entre os indivíduos de uma população é a regra, como sintetizam Trivelato e Toninadel (2015). As autoras afirmam que para alguns temas da Biologia, tal como a evolução, as investigações de caráter laboratorial não são as mais adequadas, e a comparação de evidências e as narrativas históricas podem ser um importante recurso investigativo. Dessa forma as atividades investigativas não necessitam ser obrigatoriamente experimentais, podendo ser realizadas por meio da utilização de textos, gráficos e imagens, elementos que caracterizam investigações não experimentais (CARVALHO, 2013). No ensino de Biologia, Trivelato e Tonindandel (2015) propõem que as “especificidades deveriam ser incorporadas às atividades e às discussões, de forma a enriquecer os conhecimentos dos alunos nas práticas das atividades biológicas” (2015, p. 108). As sequências de ensino investigativas em Biologia

devem partir de uma **questão-problema**, que possibilite o *engajamento* dos estudantes, para que os mesmos possam **elaborar hipóteses em pequenos grupos, construir e registrar dados, discutir os dados e elaborar afirmações** (TRIVELATO; TONINDANDEL, 2015, p. 11).

A atividade analisada nesta pesquisa não se caracteriza como uma atividade investigativa, mas sim como a etapa introdutória da sequência, que antecede a etapa de investigação sobre o crescimento das *Lemna*, a qual foi realizada em etapa posterior na sequência elaborada por Silva (2015). Nesse sentido, destacamos o papel do ensino por investigação pois ele orienta a forma como as atividades da sequência estão estruturadas, contribuindo para que os alunos possam assumir postura central durante a investigação com as *Lemna*. A atividade I - Leitura e interpretação do artigo *Demography of Northern Elephant Seals, 1911-1982* (Cooper & Stewart, 1983) da sequência de ensino fornece dados para que os alunos compreendam como ocorreu o crescimento das populações de elefantes marinhos nas ilhas da Califórnia (EUA/México). Ao interagir com os gráficos de crescimento dessas populações, os estudantes são apresentados ao modelo logístico de crescimento de populações, modelo padrão de crescimento para a maioria das espécies, a partir do qual eles realizam as análises sobre o crescimento das *Lemna* que observaram na investigação da atividade III da sequência de ensino (maiores detalhes sobre a sequência de ensino podem ser obtidos na seção 3.1 desta pesquisa). Desse modo a atividade I, que se caracteriza como uma atividade dialogada, estabelece os parâmetros para que os alunos compreendam o crescimento observado na atividade III.

O *continuum* Evidência-Explicação proposto por Kelly e Duschl (2002) fundamentou a elaboração da sequência de ensino elaborada pela pesquisadora Máira Batistoni e Silva (2015), pesquisadora do Grupo de Estudo e Pesquisa em ensino de Biologia (GEPEB). A sequência foi aplicada pela pesquisadora durante o seu doutorado, e é desse conjunto de dados que extraímos o recorte analisado nesta pesquisa, de modo que é necessário nos atentarmos para seus aspectos com o objetivo de compreender como os eventos são desencadeados dentro da sequência de ensino. A partir de estudos da epistemologia da ciência, tal instrumento foi desenhado com o objetivo de “*desenvolver nos estudantes a compreensão de critérios que definem o que conta como evidência e explicação*” (SILVA, 2015, p.38), e descreve as transformações do conhecimento num *continuum*, ao longo do qual os

estudantes são levados a “*pontos específicos de decisões que requerem pensamento epistêmico*” (KELLY; DUSCHL, 2002, p.27, tradução nossa).

A primeira etapa da investigação consiste na coleta de dados, que é então sucedida pela transformação do dado em evidência (primeiro ponto de decisão). Posteriormente, ocorre a transformação da evidência em padrão (segundo ponto de decisão). Por fim, ocorre a transformação do padrão em explicação (terceiro ponto de decisão). Para facilitar a compreensão acerca dessas transformações e os processos a elas relacionados, os autores apresentam um esquema que sintetiza o *continuum* Evidência-Explicação:

Figura 1 – Esquema que sintetiza o *Continuum* Evidência-Explicação

Esquema Evidência-Explicação (FONTE: KELLY; DUSCHL, 2002, p. 51, traduzido por Silva, 2015). Na tradução efetuada por Silva, onde se lê “oportunidade para prática epistêmica”, no original encontramos o texto “opportunities for epistemic discourse & dialog”. Consideramos a escolha feita por Silva como adequada, uma vez que as práticas epistêmicas se manifestam através do discurso.

O *continuum* Evidência-Explicação é proposto como uma ferramenta para orientar atividades investigativas, de forma que a sequência de ensino de Silva foi construída sob a perspectiva do *continuum*. Ainda que a atividade I não tenha caráter investigado, ela não se

desprende completamente do *continuum*, uma vez que ela está inserida num conjunto de atividades que possibilitam aos estudantes, em diversos momentos, o engajamento necessário para que as práticas epistêmicas ocorram, de modo que julgamos necessário abordar sua estrutura nesta pesquisa. Tal perspectiva contribuiu para nossas análises, que serão apresentadas na seção 4.3 deste trabalho.

1.4. Uma breve revisão da literatura acerca das práticas epistêmicas e suas relações com as diferentes modalidades de atividades

Investigar as práticas epistêmicas em qualquer atividade didática requer que diversos fatores sejam compreendidos. As características da atividade em questão, a forma como o professor/professora propõe e conduz a atividade, as interações que os indivíduos estabelecem entre si e com os objetos e o ambiente no qual se situam: todos são fatores que definem o curso de tudo aquilo que ocorre em uma aula. No grupo-sala, ainda que a professora e os alunos atuem de formas diferentes ao longo da cadeia discursiva, ambos são responsáveis pela produção de conhecimento que ocorre nessa cadeia discursiva. A cadeia discursiva, por sua vez, é constituída por inúmeras sequências discursivas, e a análise dessas sequências nos possibilita identificar quais práticas epistêmicas ocorrem ao longo das atividades.

Nas pesquisas relacionadas ao ensino de ciências, já há algum tempo que os estudos das práticas epistêmicas têm se encarregado de investigar a aprendizagem de ciências e da natureza da ciência que se espera que os alunos tenham a respeito do conhecimento científico, descrevendo desde as suas concepções fundamentais, suas implicações para o ensino de ciências e para a pesquisa, até as especificidades identificadas em cada campo de conhecimento.

As análises das práticas epistêmicas contidas nessa pesquisa estão fundamentadas em diferentes referenciais teóricos, a partir das quais buscamos orientar nossos trabalhos. Diferentes aspectos de vários estudos (KELLY, 2008, 2011; KELLY; DUSCHL, 2002; SANDOVAL, 2005; SANDOVAL; REISER, 2004; SANDOVAL; MORRISON, 2003; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008) compõem a base de referências para esta pesquisa. Muitos dos aspectos das práticas epistêmicas se relacionam com os objetivos de aprendizagem e padrões educacionais estabelecidos nos documentos que propõem reformas e trazem orientações sobre o ensino

de ciências (e.g. AAAS, 1993; NCR, 2012; BRASIL, 2000), e que consideram o que os alunos devem saber e serem capazes de fazer.

O primeiro consenso que podemos estabelecer a respeito das práticas epistêmicas é que elas devem ser consideradas como práticas semelhantes àquelas desenvolvidas no âmbito das comunidades de pesquisa científica, que desejamos que os estudantes se engajem para compreender como se dá a construção do conhecimento científico, tendo em vista as suas especificidades. Tal engajamento não objetiva fazer com que os estudantes se tornem “pequenos cientistas”, mas sim que compreendam os processos inerentes à construção do conhecimento científico, uma vez que na escola não se pratica a Ciência da mesma maneira como ela é praticada nas comunidades científicas. Scarpa (2009) afirma que as culturas científica e escolar possuem suas particularidades, e que a ciência escolar é tida como o resultado de um processo de hibridização das culturas científica e escolar, que “se justifica na medida em que sua articulação complementar possa dar conta de um conjunto de fenômenos sociais tão complexos como aqueles envolvidos nas relações entre cultura científica e cultura escolar” (2009, p. 35).

Ao propor ferramentas para estudos das práticas epistêmicas, Jimenez-Aleixandre, Mortimer, Silva e Diaz (2008) afirmam que as pesquisas devem contemplar duas frentes de investigação: uma focada na análise das práticas epistêmicas que ocorrem nas salas de aula e a outra centrada no estabelecimento de modelos que possam dar suporte à construção de ambientes de aprendizagem e ao desenvolvimento das práticas epistêmicas pelos estudantes. A construção de ambientes de aprendizagem que proporcionem o desenvolvimento das práticas epistêmicas constitui um aspecto fundamental das pesquisas sobre as práticas epistêmicas. Ao se construir um ambiente que contemple esta finalidade, torna-se evidente que as práticas epistêmicas devem se constituir como objetivos do ensino de ciências, de modo a serem consideradas durante a elaboração das atividades. Assim, compreendemos que o desenvolvimento das práticas epistêmicas pode ser favorecido quando os estudantes são inseridos em ambientes de aprendizagem que possibilitem a interatividade e fomentem a dialogicidade.

Para compreender como os estudantes desenvolvem as práticas epistêmicas, é necessário que se considere dois aspectos: o primeiro deles tem caráter epistemológico e se refere à própria prática científica e o segundo se refere ao indivíduo que exerce a prática

científica. Pesquisando a epistemologia da ciência e as práticas investigativas dos estudantes, Sandoval (2005) afirma que por mais que os estudantes desenvolvam práticas investigativas semelhantes às práticas científicas, eles ainda expressam crenças epistemológicas ingênuas (SANDOVAL, 2005, p. 635). Nesse ponto, é necessário que se note a distinção que o autor faz sobre a epistemologia da ciência e a epistemologia pessoal dos estudantes. Sobre a própria epistemologia, o autor destaca que a mesma é compreendida sob perspectivas distintas, uma delas relacionada à filosofia e a outra relacionada à psicologia. Na perspectiva filosófica, a epistemologia se encarrega de estudar o conhecimento e os processos inerentes à sua construção, levando-se em conta as nuances de cada área específica na qual o conhecimento é produzido. Já na perspectiva da psicologia, a epistemologia é considerada numa perspectiva internalizada ao sujeito, a qual se relaciona com os modos por meio dos quais os **indivíduos** constroem o conhecimento. Esse processo de construção do conhecimento, interno ao sujeito, pode ser definido como epistemologia pessoal, a qual está diretamente ligada às crenças pessoais de cada indivíduo (SANDOVAL, 2005, pp. 635-636). Sinteticamente, podemos dizer que a epistemologia científica se constitui num modelo no qual se espera que o conhecimento científico seja construído, e tem caráter essencialmente externo ao sujeito, uma vez que ele se refere à própria ciência, enquanto a epistemologia pessoal descreve como os indivíduos constroem o conhecimento, independente da adoção de qualquer modelo, uma vez que esse processo ocorre internamente ao sujeito. A partir disso, *as formas com as quais se espera com que os alunos construam o conhecimento* (epistemologia científica) é diretamente influenciada pelas *formas como a construção do conhecimento ocorre internamente nos indivíduos* (epistemologia pessoal).

Outra importante distinção descrita por Sandoval (2005) se refere aos conceitos de epistemologia formal e epistemologia prática. Por epistemologia formal, o autor define como sendo as crenças que os estudantes têm sobre a ciência formal, profissional, e sobre como o conhecimento nela contido é produzido, ao passo que a epistemologia prática se refere às ideias próprias dos alunos e que interferem na construção do conhecimento, quando eles praticam a ciência escolar. Sandoval também afirma que a epistemologia é importante no ensino investigativo de ciências por duas razões: a primeira, de caráter instrumental, parte do princípio de que a partir do momento em que os alunos compreendem a epistemologia da ciência, tornam-se capazes de fazer investigações mais adequadas. A segunda razão tem

caráter social e é ainda mais importante: nas sociedades atuais, indivíduos com melhor compreensão da epistemologia da ciência se tornam mais capazes de participarem de decisões políticas e de compreenderem os impactos que as novas produções científicas têm sobre suas vidas (SANDOVAL, 2005, p. 637).

A mudança de perspectiva sobre a aprendizagem, deslocando-se o foco dos estudos centrados no sujeito epistêmico para o foco centrado num grupo social, tem trazido grandes contribuições para a compreensão da construção do conhecimento (KELLY; LICONA, 2018). Grande enfoque tem sido dado às dinâmicas estabelecidas entre os indivíduos inseridos em contextos específicos, os quais são permeados por aspectos históricos, sociais, políticos, culturais, religiosos, econômicos. Destaca-se também o fato de que a construção do conhecimento nas diferentes áreas do saber ocorre sob circunstâncias diversas, específicas para cada campo do conhecimento. Nas ciências, algumas características da produção do conhecimento são comuns entre suas próprias disciplinas e com outros campos do conhecimento. Estudos em filosofia, psicologia e ciências sociais apresentam importante relação com a produção científica.

Dentro do campo científico, ainda que existam muitas semelhanças entre as diferentes ciências, cada uma delas (a Biologia, a Física, Química etc.) possui suas próprias particularidades, e se ocupa em compreender diferentes objetos de estudo. Os processos de construção do conhecimento em cada uma delas também são diferentes, uma vez que as diversas disciplinas das ciências investigam fenômenos distintos (SANDOVAL, 2005). Mayr (2005) afirma que a Biologia possui características tão particulares ao ponto de considerá-la uma ciência autônoma das demais, conforme vimos anteriormente. Diante desses conjuntos específicos de práticas em cada disciplina das ciências, buscar explicar todos os fenômenos do mundo natural através de um único método científico não parece ser a melhor forma de se fazer e compreender ciências. Sandoval (2005) afirma que em diversas disciplinas, tais como astronomia e paleontologia, não é possível a realização de experimentos controlados e complementa dizendo que a produção do conhecimento científico deve seguir critérios sistemáticos, na qual é necessário que tal conhecimento deva fazer sentido diante daquilo que se observa no mundo.

Em oposição à visão de que a sociedade do conhecimento é detentora do conhecimento, Knorr-Cetina defende uma concepção de que a sociedade do conhecimento é

fundamentada em práticas inseridas em estruturas, processos e ambientes que geram configurações epistêmicas específicas (1999, p.8). As configurações epistêmicas caracterizam as culturas epistêmicas, as quais fazem parte da sociedade do conhecimento. Assim, cada campo da ciência possui culturas epistêmicas próprias, com algumas práticas em comum e com outras práticas exclusivas. Dessa forma, aceitar a compreensão tradicional de que a ciência atua de forma única não parece ser algo provável (KNORR-CETINA, 1999, p.8).

Kelly (2008) afirma que uma comunidade justifica o conhecimento através de suas práticas sociais, as quais são características de cada grupo. O grupo possui um padrão de atividades, que caracteriza a cultura epistêmica desse grupo: seus indivíduos adotam os mesmos propósitos e expectativas, compartilham valores culturais, ferramentas e significados. Cada grupo possui a sua própria cultura epistêmica. Se as práticas sociais se referem às formas através das quais os membros de uma comunidade propõem, justificam avaliam e legitimam o conhecimento, elas são identificadas como práticas epistêmicas (KELLY, 2008). Se cada grupo exerce suas próprias práticas, tendo em vista que seus membros possuem objetivos, ferramentas, metodologias e influências comuns, com o passar do tempo, tais práticas passam a formar um padrão de trabalho, o que passa a caracterizar as práticas epistêmicas desse grupo (KELLY; LICONA, 2018).

Se um grupo desenvolve um conjunto de práticas próprias para a produção do conhecimento, quando pensamos em ensino de ciências, podemos imaginar que a replicação das práticas das comunidades científicas com os alunos pode contribuir para que os mesmos tenham uma melhor compreensão da natureza da ciência (JIMENEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008; SANDOVAL, 2005; ALLCHIN, 2013). Nesse sentido, se os cientistas conduzem investigações para explicar e interpretar fenômenos, acreditamos que engajar os alunos em atividades de investigação pode ser uma interessante forma de se ensinar ciências. Uma vez que os cientistas estão inseridos em comunidades epistêmicas, com culturas epistêmicas próprias, exercendo práticas de produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento (KELLY, 2008), podemos imaginar que, no contexto das aulas de ciências, situação semelhante pode se estabelecer entre os alunos, desde que sejam fornecidas as condições necessárias. Desse modo, podemos compreender que desenvolvimento de práticas próximas às da cultura científica, por parte dos alunos, se configura nas práticas epistêmicas. Dessa forma,

reforçamos nossa afirmação anterior de que as práticas epistêmicas devem ser consideradas como objetivos a serem ensinados aos alunos.

Tendo as práticas epistêmicas como objetivos no ensino de ciências, é necessário que elas sejam descritas de modo a serem identificadas e analisadas. Uma vez que o professor propõe uma atividade, as práticas epistêmicas podem ocorrer de diferentes formas e em diferentes proporções nas diversas etapas da atividade, dependendo de seus objetivos e sua estrutura. Assim, a compreensão sobre o significado das práticas epistêmicas não pode ser desprendida do contexto da atividade em questão.

Utilizando-se das instâncias sociais de produção, comunicação e avaliação apontadas por Kelly (2008) como características do conhecimento científico, Jimenez-Aleixandre, Mortimer, Silva e Diaz (2008) desenvolveram uma importante ferramenta de análise das práticas epistêmicas. Num esforço colaborativo de seus grupos de pesquisa, os autores analisaram os discursos ocorridos nas interações estabelecidas entre os estudantes ao longo da execução de atividades desenvolvidas em três projetos distintos. Além das práticas epistêmicas, os autores também discutiram o engajamento dos alunos em práticas autênticas das comunidades científicas. Tal engajamento é tido como uma característica central no desenvolvimento de ambientes construtivistas de aprendizagem (JIMENEZ-ALEIXANDRE et al, 2008). Nesse sentido, controvérsias persistem por conta da falta de consenso sobre o que deve ser considerada uma prática autêntica da ciência. Esse questionamento se deve ao fato de que os professores, de modo geral, não são pesquisadores e não estão inseridos em comunidades científicas, de modo que eles próprios encontram-se distantes das práticas realizadas nessas comunidades.

Os autores descreveram uma série de práticas epistêmicas associadas à produção, comunicação e avaliação da atividade científica, agrupando-as em práticas epistêmicas gerais e específicas. O foco das análises se deu nos discursos situados ao longo das interações estabelecidas entre os alunos, que estavam organizados em grupos para a realização das atividades propostas, as quais constituíam parte dos estudos realizados pelos grupos de pesquisa dos autores. As práticas epistêmicas descritas pelos autores são fundamentais para esta pesquisa pois, da mesma forma como ocorrido em trabalhos anteriores (ARAÚJO, 2008; SILVA, 2008; SILVA, 2015), elas constituem o ponto de partida para a construção das nossas categorias de análise. Nosso sistema de categorias será abordado na seção 3.5.

2. OBJETIVO DA PESQUISA

Buscando contribuir para que os indivíduos tenham uma melhor compreensão da Ciência e da sua produção, diferentes pesquisas na área de ensino de ciências vêm tomando corpo nos últimos anos, no sentido de se investigar quais as formas que podem contribuir para que uma visão mais ampla e adequada do que é Ciências se desenvolva nos indivíduos. Tais pesquisas vêm sendo promovidas por diferentes grupos espalhados pelo mundo, e têm sido realizadas com diferentes enfoques.

Inserido nesse contexto dos grupos de pesquisa em ensino de ciências, o GEPEB – Grupo de Estudo e Pesquisa do Ensino de Biologia da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, coordenado pela Profa. Dra. Sílvia Luzia Frateschi Trivelato tem se ocupado de investigar temas “concentrados em torno do eixo ‘Linguagem, Cognição e Ensino de Ciências’” (PEREIRA; TRIVELATO, 2015, p. 37), o que inclui estudos sobre ensino de ciências por investigação, explicações e argumentos, natureza da ciência, aspectos epistêmicos, entre outros. Uma vez que esses temas têm fundamentado as pesquisas do GEPEB, grupo do qual faço parte como estudante de mestrado, a partir dos referenciais teóricos que adotamos, nosso objetivo nessa pesquisa consistiu em analisar os discursos dos indivíduos inseridos no contexto de um grupo-sala, realizando uma atividade de leitura, discussão e interpretação de um artigo adaptado sobre o crescimento das populações de elefantes marinhos nas ilhas das Califórnia americana e mexicana. A partir desse objetivo, definimos nossas perguntas de investigação:

1. Quais práticas epistêmicas são promovidas por meio das interações discursivas que ocorrem entre os participantes de um grupo-sala inseridos no contexto de uma atividade essencialmente dialógica?
2. De que maneiras os enunciados dos participantes do grupo-sala se inter-relacionam e determinam a sequência de eventos que se sucede ao longo da cadeia discursiva?

A seguir, abordaremos os instrumentos que desenvolvemos para as análises a que nos propusemos nesta pesquisa.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Caracterizando a sequência de ensino

Os dados contidos nesta pesquisa foram construídos a partir das transcrições de gravações de áudio e vídeo obtidas no ano de 2013, quando a pesquisadora Maíra Batistoni e Silva, membro do Grupo de Estudo e Pesquisa no Ensino de Biologia – GEPEB – aplicou uma sequência de ensino investigativa que fora desenvolvida como instrumento de coleta de dados para sua pesquisa de doutorado. Silva (2015) elaborou a sequência didática “Dinâmica populacional”, a qual foi aplicada pela própria pesquisadora em duas turmas de alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual, localizada na cidade de São Paulo. A pesquisadora, no momento da aplicação da sequência, era professora de Biologia na escola e não havia tido contato com os alunos de ambas as turmas no ano anterior (SILVA, 2015). Inicialmente, a sequência foi aplicada em caráter de teste com um grupo diferente de alunos, durante o 2º semestre de 2012 com o objetivo de se verificar quais ajustes precisariam ser efetuados na sequência, para posterior aplicação e coleta de dados. Após essa etapa e efetivação dos ajustes, a aplicação da sequência didática se iniciou em 11 de junho de 2013 e se sucedeu ao longo de 14 aulas, tendo sido encerrada no 2º semestre de 2013. O número de aulas utilizadas no desenvolvimento da sequência não foi previamente definido pela pesquisadora, a qual estruturou a sequência em 6 atividades que foram aplicadas de acordo com a necessidade para que cada uma delas fosse desenvolvida integralmente e de forma adequada (SILVA, 2015).

Para que se compreenda o recorte da sequência de ensino que analisamos em nossa pesquisa, inicialmente apresentamos as 6 atividades que foram elaboradas por Silva (2015). A tabela a seguir descreve sucintamente a identificação das atividades da sequência de ensino, bem como seus respectivos objetivos didáticos e algumas das estratégias propostas para a realização de cada uma delas (SILVA, 2015). Complementarmente, estão indicadas as aulas nas quais cada uma das atividades da sequência foi desenvolvida:

Tabela 1 – Síntese das atividades e objetivos didáticos da sequência didática “Dinâmica populacional”.

Aulas	Principal Atividade	Objetivos Didáticos
01-03	Atividade I Leitura e interpretação do artigo <i>Demography of Northern Elephant Seals, 1911-1982</i> (Cooper & Stewart, 1983).	Definir conceitos de dinâmica populacional, natalidade, mortalidade, emigração, imigração, capacidade suporte. Aumentar repertório interpretativo de gráficos de crescimento populacional.
04	Atividade II Produção de argumentos a partir de dados do artigo “Demografia de elefantes marinhos”. Construção de gráfico de crescimento populacional.	Argumentar com justificativas extraídas de dados fornecidos aos alunos.
05-14	Atividade III Investigação sobre o crescimento populacional de <i>Lemna sp.</i>	Produzir inscrições para materializar um fenômeno biológico. Usar evidências empíricas para justificar conclusões Argumentar com seus pares sobre quais explicações adotar. Comunicar resultados da investigação na forma de relatório escrito.
06-07	Atividade IV Exercício de amostragem para estimar tamanho populacional.	Utilizar diferentes métodos de amostragem populacional.
08	Atividade V Aula teórica expositiva dialogada sobre dinâmica populacional.	Definir os conceitos de natalidade, imigração, mortalidade, emigração, potencial biótico, resistência do meio, capacidade de carga ou capacidade biótica máxima, curva padrão do crescimento populacional e suas respectivas fases (crescimento lento, crescimento exponencial e estabilização).
09	Atividade VI Resolução de exercícios sobre dinâmica populacional	Revisar e sistematizar os conceitos referentes ao tema dinâmica populacional.

Fonte: Silva (2015).

Cada uma das atividades possui objetivos específicos, de modo que cada uma delas foi aplicada por meio de estratégias adequadas a esses objetivos. As gravações em vídeo das aulas nas quais ocorreu a aplicação da SEI foi efetuada pela pesquisadora, junto com dois outros

pesquisadores do GEPEB, Thiago Marinho Del-Corso e Denise Ferreira Diniz Rezende, e gerou um grande volume de dados, o qual possibilitou que diferentes análises fossem efetuadas a partir dessas gravações. Del-Corso (2014) analisou os indicadores de Alfabetização Científica, a produção de explicações e argumentos contidos nos relatórios escritos produzidos pelos alunos ao término do desenvolvimento da sequência de ensino. A pesquisadora do GEPEB Eloísa Gerolin (2018) analisou as práticas epistêmicas que ocorreram ao longo da aplicação da atividade III, quando os alunos investigaram experimentalmente o crescimento populacional de *Lemna sp.* Rezende (2015), analisou as ações realizadas por Silva durante a aplicação da atividade I, buscando identificar de que formas essas ações contribuíram para a compreensão dos alunos acerca do modelo logístico de crescimento populacional. Em seu trabalho, Rezende focou na análise dos padrões de interações discursivas e na forma pelas quais os gestos realizados pela professora contribuíram para o entendimento do gráfico pelos alunos. Em nossa pesquisa, o trabalho de Rezende destaca-se entre os demais pelo fato de que selecionamos para nossas análises o mesmo trecho que foi por ela analisado em sua pesquisa de mestrado. Assim, parte do material que foi utilizado como fonte de dados nesta pesquisa corresponde ao material presente na pesquisa de Rezende (2015): as transcrições aqui presentes foram efetuadas pela pesquisadora e fazem parte do acervo pessoal da mesma, tendo sido disponibilizadas aos membros do GEPEB.

Por conta de sua estrutura e seus objetivos, a atividade I se desenvolveu essencialmente de forma dialogada pelo grupo-sala. Na atividade, as interações discursivas que ocorreram entre os participantes do grupo-sala foram o objeto de estudo desta pesquisa. A partir da análise dessas interações, investigamos as práticas epistêmicas. A seguir caracterizamos com maiores detalhes a atividade I da SEI elaborada por Silva em sua pesquisa.

3.2. Caracterizando a Atividade I

Inserida no contexto da SEI elaborada por Silva (2015), a atividade I não se caracteriza como uma etapa investigativa dentro da SEI. Entretanto, ela foi fundamental para que os objetivos propostos para a SEI fossem alcançados, conforme foi constatado por Rezende (2015). Por meio da atividade, os alunos puderam compreender que o crescimento das populações naturais está sujeito a diversas condições, as quais se relacionam com a biologia das espécies e com o ambiente no qual as espécies se desenvolvem. Na atividade III da SEI, os

alunos realizam investigações acerca do crescimento da população da angiosperma lentilha d'água (*Lemna sp*), de modo que, ao término das investigações, eles puderam comparar os dados coletados empiricamente em seus experimentos com os dados apresentados no modelo logístico de crescimento, discutido na atividade I.

O artigo científico que serviu de base para a atividade foi selecionado por Silva (2015), e passou por algumas adaptações: livre tradução, inserção de mapa, adequação de termos técnicos e omissão da parte final (conclusão) (SILVA, 2015).

O texto do artigo *Demography of Northern Elephant Seals, 1911-1982* (COOPER & STEWART, 1983) é caracterizado por uma revisão bibliográfica sobre o tamanho da população de filhotes de elefantes marinhos (*Mirounga angustirostris*) em seis ilhas, quatro delas (*Año Nuevo, Farallones, San Miguel e San Nicolas*) localizadas na costa da Califórnia americana e outras duas (*Guadalupe e San Benito*) localizadas na costa da Califórnia mexicana (*Baja California*). O texto analisa o crescimento das populações de elefantes marinhos em virtude da adoção de medidas de conservação e os fatores que interferem na dinâmica populacional podem ser identificados no artigo.

O artigo contém ainda dois gráficos, que foram construídos pelos autores a partir dos dados disponíveis que eles encontraram durante a revisão e abrangem o período que se inicia em 1958 e se estende até o ano de 1982. Uma ficha (ANEXO A) contendo o artigo adaptado e os gráficos foi distribuída aos alunos. A ficha incluía ainda um mapa que foi elaborado pela pesquisadora por meio do software *Google Maps* e que não constava no artigo original, para auxiliar os alunos na localização das ilhas. Após o texto, a ficha continha ainda um roteiro de 12 perguntas intitulado **Interpretando**, que foram respondidas após as duas aulas nas quais se sucederam as discussões sobre o artigo. Ainda que façam parte da atividade, essas perguntas não foram analisadas nesta pesquisa: nosso foco de análise se deu nas interações discursivas ocorridas durante as aulas, incluindo as discussões sobre os gráficos.

Buscando atingir o objetivo “*Aumentar repertório interpretativo de gráficos de crescimento populacional*” proposto para a atividade (SILVA, 2015), as aulas foram conduzidas por meio da leitura compartilhada do artigo, discussão e interpretação do mesmo, e os gráficos que constam da ficha da atividade são reproduzidos a seguir:

Figura 2 – Gráficos de crescimento populacional de elefantes marinhos

Fonte: Cooper & Stewart (1983, adaptado, em SILVA, 2015)

3.3. A coleta dos dados e as transcrições

A descrição dos procedimentos de coleta de dados realizada pelos pesquisadores do GEPEB foi obtida a partir das dissertações de Rezende (2015), Del-Corso (2014) e da tese de Silva (2015). É necessário esclarecer que à época da coleta de dados eu, o pesquisador principal deste trabalho, não era membro do GEPEB, o que justifica a utilização dos trabalhos dos demais pesquisadores do grupo como subsídio para a redação deste tópico.

As aulas foram gravadas por meio de dispositivos de captação de áudio e vídeo: dois equipamentos de gravação Zoom®, modelo Q3HD foram dispostos nas laterais da lousa, e uma câmera digital Sony® HDR-XR150 foi posicionada no fundo da sala de aula, a qual foi operada manualmente pelos pesquisadores do GEPEB Thiago Marinho Del-Corso e Denise Ferreira Diniz Rezende. A disposição dos equipamentos durante a aplicação da atividade pode ser observada na Figura 3.

Figura 3 – Disposição dos equipamentos de gravação de áudio e vídeo

Fonte: Rezende (2015).

As transcrições de Rezende incluem uma completa descrição dos gestos que foram realizados pelos participantes ao longo da atividade, e em sua dissertação também estão disponíveis as ilustrações de cada um desses gestos. De posse dessas transcrições, na presente pesquisa, observamos as gravações em vídeo, as quais foram assistidas integralmente, de modo que fosse possível visualizar e contextualizar os gestos descritos por Rezende (2015). Diante da riqueza de detalhes do trabalho produzido por Rezende, e por entendermos que a inclusão dos gestos em diversas ocasiões contribuiu para a análise das práticas epistêmicas, alguns dos gestos foram mantidos em nossas análises e estão inclusos junto às transcrições, nos quadros disponibilizados da seção **RESULTADOS** e nos anexos.

As transcrições foram estruturadas considerando-se os turnos de fala dos participantes, os quais foram numerados sequencialmente e identificados de acordo com seus

locutores (REZENDE, 2015). Os turnos de fala foram delimitados por Rezende (2015), os quais foram utilizados como ponto de partida para a estruturação de nossas unidades de análise. Rezende (2015) utilizou os seguintes critérios para a delimitação dos turnos:

- ✓ A mudança de sujeito: quando um sujeito interrompe a fala de outro ou quando um sujeito conclui a sua fala e o outro insere alguma colocação antes que o primeiro volte a falar;
- ✓ Um intervalo relativamente longo na fala: quando um mesmo sujeito está falando, porém é feita uma longa pausa entre uma fala e outra;
- ✓ A mudança de tópico: quando o assunto muda completamente entre uma parte da fala e a outra.

Fonte: Rezende (2015)

Complementarmente ao que foi realizado por Rezende, optamos por dividir alguns turnos de falas naquilo que denominamos subturnos, e as justificativas para essa decisão serão apresentadas posteriormente.

A identificação dos sujeitos (locutores) é apresentada junto aos turnos de fala, e foi efetuada da seguinte forma:

- ✓ Professora – identificada pela letra P (caixa alta) após o número que identifica o respectivo turno de fala;
- ✓ Alunos – identificados pela letra A (caixa alta) seguida por um número que identifica o aluno locutor, quando esta identificação foi possível;
- ✓ Aluno não identificado – indicado por A*;

Os símbolos e seus respectivos significados que constituem nossa codificação das transcrições foram modificadas a partir daquelas utilizadas por Rezende (2015), com as modificações que julgamos necessárias:

Tabela 2 – Símbolos utilizados nas transcrições e seus significados.

Símbolo	Significado
(/)	Pausa curta na fala
[]	Incluem as observações consideradas pertinentes por Rezende (2015) que optamos por manter por entendermos que elas auxiliam na compreensão das sequências discursivas
{ }	Incluem alguns dos gestos descritos por Rezende (2015) que optamos por manter por entendermos que eles contribuem para a análise da sequência discursiva;
“ ”	Indicam falas parafraseadas
+	Sobreposição dos turnos de fala nos quais o símbolo se encontra presente, após a numeração e identificação do locutor
(tempo)	Pausas mais longas nas falas tiveram seus tempos cronometrados e registrados entre parênteses
(-)	Indica interrupção na fala seguida de mudança na forma de se dizer algo
Negrito	O texto em negrito indica a ênfase com que alguma frase ou palavra foi dita
<i>Itálico</i>	Indica os trechos dos turnos de falas que correspondem à leitura do artigo
(...)	Indica hesitação na fala

Fonte: Adaptado pelo autor a partir da codificação elaborada por Rezende (2015)

3.4. Mapeamento das aulas: os episódios e as sequências discursivas

Partindo das transcrições realizadas por Rezende, fez-se necessário o mapeamento das aulas como forma de estabelecermos qual deveria ser a unidade de análise mais adequada à nossa proposta de se investigar as práticas epistêmicas por meio das interações discursivas.

Para esta pesquisa, a constituição das unidades de análises se fundamentou no pressuposto de que os indivíduos, inseridos num contexto específico, compartilham os mesmos objetivos e se engajam nas mesmas práticas, caracterizando uma comunidade epistêmica de práticas, tal como afirma Knorr-Cetina (1999). Sob essa perspectiva, compreendemos que, ainda que os turnos de fala sejam identificados e individualizados de acordo com seus locutores, a análise dos mesmos não poderia ser efetuada considerando-os isoladamente. O significado é construído quando os sujeitos estão inseridos em atividades didáticas que favoreçam a ocorrência de interações discursivas, nas quais o pensamento toma forma no meio externo ao indivíduo. Em estudos sobre a linguagem, Bloome e Bailey (1992) afirmam que os indivíduos e a linguagem por eles utilizada adquire caráter essencialmente social uma vez que os mesmos sejam compreendidos como eventos. Os eventos apresentam uma dimensão histórica, uma vez que não ocorrem isoladamente, sendo dependentes dos

eventos que ocorreram anteriormente e que influenciam os eventos subsequentes. Assim, a linguagem situada dentro dos eventos também adquire essa dimensão histórica e, portanto, os turnos de fala dos indivíduos encontram-se temporalmente relacionados: os turnos constituem-se de enunciados, os quais surgem como respostas aos enunciados anteriores e, por sua vez, desencadearão a ocorrência dos enunciados seguintes. Faz-se necessário, portanto, considerar os turnos de fala dentro de uma estrutura que nos permita avaliar essa relação de temporalidade e seus significados. Em nossa pesquisa, os eventos e sua relação de temporalidade podem ser percebidos nos episódios, sequências discursivas e turnos de fala.

Para esta pesquisa, entendemos que a cadeia discursiva ocorrida ao longo de cada uma das aulas deveria ser segmentada em unidades menores. Entretanto, como justificamos anteriormente, o turno de fala também não se mostrou a unidade de análise mais adequada aos nossos objetivos, de modo que optamos por mapear as aulas segmentando-as em episódios e sequências discursivas, de forma semelhante ao que foi feito em trabalhos anteriores (SILVA; MORTIMER, 2005; MORTIMER ET AL, 2007).

Nossos episódios foram definidos tal como proposto por Silva e Mortimer (2005):

“...um episódio é um segmento do discurso da sala de aula que tem fronteiras claras em termos de conteúdo temático ou de tarefas que são aí desenvolvidas, podendo ser nitidamente distinto dos demais que lhes antecedem e sucedem. Um episódio tem um início nítido quando um novo conteúdo temático é introduzido, ou uma nova tarefa é iniciada, e, um fim claro quando o professor ou um aluno introduz um outro tema (ou sub-tema) ou ainda outra tarefa”. (2005, p.9)

Como analisamos as interações discursivas ocorridas em aulas dialogadas, a definição das fronteiras dos episódios por meio da mudança temática mostrou-se a mais adequada para esta finalidade.

Após segmentarmos a cadeia discursiva em episódios, definimos as sequências discursivas que ocorreram no interior dos episódios. Inicialmente, constatamos a ocorrência de dois tipos distintos de sequências discursivas: **interativas** e **não interativas**. As sequências interativas correspondiam às sequências nas quais houve a alternância de turnos entre os locutores. Nas sequências interativas, os turnos de fala foram analisados a partir das funções que cada enunciado possuía dentro da sequência, de modo que denominamos tais enunciados, presentes nos turnos, por **ações discursivas**, as quais foram categorizadas como **iniciação, resposta, avaliação**, (MEHAN, 1979; MORTIMER; SCOTT, 2002) **prosseguimento**,

feedback (MORTIMER, SCOTT, 2002) ou **síntese** (MORTIMER ET AL, 2007, SILVA; MORTIMER, 2007). A iniciação marca a abertura de cada sequência discursiva, que prossegue até que uma nova iniciação ocorra, dando início à uma nova sequência discursiva.

Para alguns turnos de fala, tivemos dificuldade em categorizá-los de acordo com as ações discursivas indicadas anteriormente, por entendermos que os enunciados ali presentes não possuíam uma função dentro da sequência discursiva. Isso ocorreu devido a alguns fatores:

- ✓ Algumas das falas dos alunos não foram ouvidas pela professora, de modo que tais falas não interferiram nos turnos que se sucederam;
- ✓ Algumas falas correspondem a outros tipos de discurso que não se relacionam à discussão científica que ocorre nas sequências discursivas, e correspondem somente a um discurso de gestão e manejo da classe.

Os turnos que constituem cada sequência discursiva também foram registrados em nosso mapeamento das aulas. Como indicamos anteriormente, alguns turnos foram divididos em subturnos, e isso se deve ao fato de que alguns turnos de fala eram bastante extensos, especialmente no caso daqueles enunciados pela professora. Nesses turnos, ficou evidente que os mesmos contemplam ações discursivas distintas, de modo que sua segmentação foi efetuada buscando-se destacar onde demarcamos o início e o fim das sequências discursivas. Para exemplificar, apresentamos a seguir a transcrição de um turno de fala da professora que foi dividido em dois subturnos:

76.1 P – Então, eu não tenho (-) o texto não traz nem informação sobre o período de vida completo, nem sobre o tempo de gestação. Mas eu vou dar uma olhada pra gente continuar a discussão mais tarde.	R
76.2 P – Vamos pensar uma coisa: o quê que precisa pra reproduzir?	I

No turno 76, a professora responde a um questionamento de um dos alunos e o assunto se encerra (subturno 76.1). Em seguida, ainda no mesmo turno, a professora dá início a uma nova sequência discursiva (subturno 76.2), promovendo uma iniciação que altera o rumo da interação, direcionando o foco dos alunos para aquilo que será abordado a seguir. Desse modo fica evidente que o término de uma sequência discursiva e o início da sequência discursiva seguinte estão situados no mesmo turno de fala, de modo que assim optamos por

segmentar os turnos nos quais essa ação fosse necessária, com o objetivo de observarmos com clareza os inícios e términos das sequências discursivas. A numeração dos subturnos ocorre a partir do número do turno e segue de modo crescente até o turno seguinte, sem que haja interferência na sequência numérica dos turnos.

A análise dos padrões de abordagem comunicativa (MORTIMER; SCOTT, 2002) não faz parte do escopo desta pesquisa. Entretanto, é válido destacar que, uma vez que os objetivos da atividade estão atrelados ao que é aceito pela comunidade científica, podemos afirmar que a abordagem predominante nas aulas é **interativa/de autoridade**.

Na última coluna das tabelas, apresentamos as práticas epistêmicas presentes em cada uma das sequências discursivas. A identificação das práticas epistêmicas foi efetuada a partir de uma rubrica que construímos tomando como base diferentes trabalhos, tais como os de Jimenez-Aleixandre et al (2008), Araújo (2008), Silva (2015) e Kelly e Licona (2018), que detalharemos na próxima seção.

A tabela 3 sintetiza a forma como mapeamos as aulas que fazem parte do escopo desta pesquisa:

Tabela 3 – Exemplo do mapeamento das aulas

Episódios	Cadeia Discursiva			Práticas Epistêmicas identificadas nas Sequências Discursivas
	Sequência Discursiva	Classificação da Sequência Discursiva	Turnos/Subturnos da Sequência Discursiva	
E1.1	S1.1	Não interativa	1 a 6	AUSENTE
E1.2	S1.2	Não interativa	7 a 9	AUSENTE

A primeira coluna se refere à identificação dos episódios. As colunas 2, 3 e 4 se referem à estrutura da cadeia discursiva que ocorreu em cada aula, e incluem a identificação das sequências discursivas, sua classificação como interativas/não-interativas e os turnos/subturnos que fazem parte de cada sequência. A última coluna traz informações referentes às práticas epistêmicas identificadas nas sequências discursivas. Fonte: elaborado pelo autor.

Tanto os episódios quanto as sequências discursivas foram numerados sequencialmente, conforme a cadeia discursiva se estendia ao longo das aulas. Em cada uma das aulas, os **episódios** demarcados receberam uma identificação precedida pela letra **E**, e as **sequências discursivas** foram identificadas precedidas pela letra **S**. Cada episódio e sequência discursiva foi numerado progressivamente na forma de seções e subseções, na qual a seção primária corresponde à identificação da aula e a seção secundária corresponde à posição do episódio/sequência discursiva dentro de sua respectiva aula. Como exemplo, o episódio E2.3

corresponde ao episódio 3 da 2ª aula, a sequência discursiva S1.14 corresponde à sequência 14 da 1ª aula e assim por diante.

O diagrama a seguir representa como os dados da nossa pesquisa foram organizados, indicando sintética e hierarquicamente as unidades consideradas.

Figura 4 – Diagrama representando a constituição das unidades de análise

Diagrama representando a segmentação das aulas e construção das unidades. As subdivisões de cada unidade de análise são indicadas hierarquicamente da maior unidade (aulas) para a menor unidade (subturnos). Escala fora de proporção. Elaborado pelo próprio autor.

3.5. As práticas epistêmicas nas sequências discursivas: as categorias de análise.

Um grande desafio que encontramos na realização desta pesquisa foi a construção das categorias de análise das práticas epistêmicas, tendo em vista que os trabalhos anteriores focam na análise das práticas epistêmicas em situações nas quais os estudantes atuaram predominantemente em grupo, com o apoio do professor para a resolução das atividades. Em nossa pesquisa, a participação da professora nas interações é maior, visto que ela assume postura central na condução das discussões que se sucedem no contexto do grupo-sala. Nos trabalhos de Jiménez-Aleixandre et al (2008), Araújo (2008) e Silva (2015), os pesquisadores investigaram as práticas epistêmicas a partir de atividades nas quais os alunos atuaram

organizados em grupos. Já em nossa pesquisa, os participantes da atividade atuaram em conjunto num grupo único (grupo-sala), caracterizando uma comunidade epistêmica de práticas. Nesse sentindo, foi necessário revisitarmos os referenciais que desenvolveram estruturas analíticas das práticas epistêmicas, buscando constituir nossas próprias categorias.

Nosso ponto de partida foi o trabalho de Jiménez-Aleixandre et al (2008), o qual se fundamentou nos trabalhos de Kelly (2005), Sandoval e Reiser (2004) e nos fundamentos bakhtinianos para investigar as práticas epistêmicas realizadas por alunos organizados em grupos e engajados em atividades investigativas, com foco na análise das interações discursivas. Os autores descreveram as práticas epistêmicas agrupadas em gerais e específicas. As primeiras correspondem às práticas epistêmicas mais abrangentes, enquanto as seguintes correspondem às subdivisões das primeiras, e descrevem as práticas específicas que se circunscrevem às gerais.

Ao investigar o trabalho de grupos de alunos engajados em atividades práticas de química, Araújo (2008) analisa as práticas epistêmicas mobilizadas por eles a partir das categorias apresentadas por Jiménez-Aleixandre et al (2008). O trabalho de Jimenez-Aleixandre et al incorpora (2008), as operações epistêmicas, que são descritas como as ações realizadas pelos professores com o objetivo de orientar os estudantes na realização das atividades. As operações epistêmicas, além de referirem-se às práticas sociais de produção, comunicação e avaliação do conhecimento, também estão relacionadas às formas que a linguagem social da ciência é utilizada no contexto da sala de aula e aos tipos de gêneros discursivos que circulam na instituição escolar e seus espaços. Dessa maneira, as operações epistêmicas incluem ações distribuídas em dois grupos: operações de textualização e operações de objetificação.

Ao investigar as práticas epistêmicas que ocorreram em aulas com a aplicação de atividades práticas de laboratório, nas quais os estudantes discutiram os experimentos e as questões propostas pela professora, Araújo propôs a incorporação das operações de textualização em suas categorias para analisar as práticas epistêmicas, uma vez que essas operações estão relacionadas aos tipos de textos comumente utilizados nas aulas de ciências. Assim, operações como a descrição, a explicação, a generalização, a definição, a classificação, exemplificação e a argumentação são consideradas como operações típicas das aulas de ciências.

Numa perspectiva em que consideramos os participantes como membros de uma comunidade epistêmica de práticas, compartilhando objetivos, métodos e instrumentos, a inclusão das operações de textualização das operações epistêmicas nas práticas epistêmicas se mostrou uma decisão bastante importante. A partir do trabalho de Araújo (2008), outras pesquisas, tais como as de Silva (2008) e Silva (2015) utilizaram-se desses mesmos pressupostos para analisar as práticas epistêmicas, decisão pela qual também optamos na realização desta pesquisa.

Desde os primeiros trabalhos que trazem análises empíricas sobre as práticas epistêmicas, uma sobreposição das categorias de produção, comunicação e avaliação das práticas epistêmicas tem sido apontada (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008). Araújo (2008) se deparou com essa mesma sobreposição, e em sua dissertação a autora esclareceu que esse foi um fator que dificultou suas análises. Ainda assim, a autora optou por manter essa categorização, diferentemente do que foi feito por Silva (2015) que se deparou com sobreposição semelhante das categorias ao analisar os relatórios escritos pelos seus alunos sobre o crescimento da população de *Lemna sp.* em uma atividade investigativa. Em comparação com o trabalho de Jiménez-Aleixandre et al (2008), Araújo não categoriza as práticas epistêmicas em gerais ou específicas, e propõe uma única instância de práticas que subjazem às práticas sociais de produção, comunicação e avaliação do conhecimento, incluindo as operações de textualização das operações epistêmicas, da mesma forma como foi feito por Adjane da Costa Tourinho Silva (2008) em sua tese de doutorado. Silva (2015) estruturou suas categorias de análise das práticas epistêmicas a partir daquelas propostas por Araújo (2008), incluindo as operações epistêmicas de textualização, para categorizar as práticas epistêmicas nos relatórios elaborados pelos seus estudantes, tendo também se deparado com a sobreposição das práticas sociais de produção, comunicação e avaliação do conhecimento. Para a autora, por exemplo, quando os alunos redigem um relatório, eles *comunicam* o que foi *produzido* ao longo da atividade investigativa. Assim, uma prática epistêmica mobilizada e identificada num relatório escrito pode se enquadrar tanto na prática social de **produção** quanto de **comunicação** do conhecimento, de modo que a autora optou por não categorizar as práticas epistêmicas em função das práticas sociais relacionadas ao conhecimento. A pesquisadora então elaborou uma rubrica própria para a análise das

práticas epistêmicas contidas nos relatórios escritos, baseando-se nos trabalhos de Jiménez-Aleixandre et al (2008), Silva (2008) e Araújo (2008).

Tendo nos deparado com diferentes instrumentos para a análise das práticas epistêmicas, procuramos uma forma de agregar tais instrumentos de modo a constituir uma rubrica que fosse suficientemente adequada para nossas análises. Essa etapa do trabalho se iniciou com a verificação das categorias propostas por Jiménez-Aleixandre, Mortimer, Silva e Diaz (2008) para estabelecer um ponto de partida. As categorias propostas pelos autores são apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 – Práticas epistêmicas e sua relação com o conhecimento

Práticas sociais relacionadas ao conhecimento	Práticas epistêmicas gerais	Práticas epistêmicas específicas
Produção	Articular o próprio conhecimento	Monitorar o progresso
		Realizar investigações
		Usar conceitos para planejar e executar ações (p.e. no laboratório)
	Dar sentido aos padrões nos dados	Articular conhecimento técnico e conceitual
		Construir significados
		Considerar diferentes fontes de dados
		Construir dados
Comunicação	Interpretar e construir inscrições	Relacionar diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica
	Produzir relatórios e outros textos que circulam na sala de aula	Transformar dados em diferentes formatos
		Escrever textos em diferentes linguagens científicas
	Persuadir os membros da comunidade	Apresentar suas próprias ideias e enfatizar pontos chave
		Negociar explicações
Avaliação	Coordenar teoria e evidência: argumentação	Distinguir conclusões de evidências
		Usar dados para avaliar teorias
		Usar conceitos para interpretar dados
		Olhar os dados de diferentes perspectivas
		Recorrer a outros conhecimentos para dar consistência aos dados
		Justificar suas próprias conclusões
	Contrastar conclusões (próprias ou alheias) com evidências disponíveis (avaliar plausibilidade)	Criticar as conclusões de outros
		Usar conceitos para categorizar dados a

Práticas epistêmicas conforme proposta pelos autores, evidenciado a relação entre as práticas sociais (coluna 1, as práticas epistêmicas gerais (coluna 2) e as práticas epistêmicas específicas (Coluna 3). FONTE: Jiménez-Aleixandre et al (2008), traduzido por Silva (2015)

Numa análise inicial, percebemos que a mesma sobreposição encontrada nos trabalhos anteriores também se evidenciou nos nossos dados, de modo que recorreremos às categorias propostas por Araújo (2008) e Silva (2015) para buscar um suporte adicional para a condução de nossas análises. Considerando que as autoras constituíram suas categorias a

partir daquelas propostas por Jiménez-Aleixandre et al (2008), entendemos que tal referencial encontra-se contemplado no que foi proposto por Araújo e por Silva. Procuramos unificar as categorias propostas pelas autoras de modo a tornar mais fácil nossa visualização daquilo que já existia na literatura de referência. Nesse esforço, procuramos incluir também as práticas epistêmicas de legitimação descritas por Kelly e Licona (2018), uma vez que a legitimação do conhecimento constitui um importante aspecto da natureza da ciência e que se reflete nas práticas epistêmicas. Como resultado dessa etapa, apresentamos a síntese dos instrumentos no quadro 2.

Quadro 2 – Síntese das categorias utilizadas por Araújo (2008), Silva (2015) e Kelly e Licon (2018).

ATIV. SOC. RELAC. AO CONHEC.	Araújo (2008)	Silva (2015)	
		Prática epistêmica	Quando aluno...
Produção do Conhecimento (Kelly; Duschl, 2002)	1. Problematicando 2. Elaborando hipóteses 3. Planejando investigação 4. Construindo dados 5. Utilizando conceitos para interpretar dados 6. Articulando conhecimento observacional e conceitual 7. Lidando com situação anômala ou problemática 8. Considerando diferentes fontes de dados 9. Checando entendimento 10. Concluindo	1. Problematicar	Cria uma questão relacionada ao tema que está sendo estudado ou retoma uma questão anteriormente proposta pela professora. Corresponde à motivação para o início de uma discussão.
		2. Elaborar hipótese	Elabora possível explicação para uma pergunta ou problema
		3. Planejar investigação	Traça estratégias para a investigação de um problema
		4. Fazer previsões	Consegue prever resultados com base numa hipótese explicativa.
		5. Construir dados	Coleta e registra dados
		6. Considerar diferentes fontes de dados	Recorre a algum dado diferente do que está sendo trabalhado naquele momento para solucionar o problema em discussão.
		7. Concluir	Finaliza um problema ou uma questão proposta
Comunicação do Conhecimento (Kelly; Duschl, 2002)	11. Argumentando 12. Narrando 13. Descrevendo 14. Explicando 15. Classificando 16. Exemplificando 17. Definindo 18. Generalizando 19. Apresentando ideias (opiniões) próprias 20. Negociando explicações 21. Usando linguagem representacional 22. Usando analogias e metáforas	8. Citar	Faz referência explícita às inscrições produzidas ou a algum conhecimento de autoridade (professora ou bibliografia especializada).
		9. Narrar	Relata ações ou acontecimentos passados em sequência temporal lógica.
		10. Descrever	Aborda um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de características de seus constituintes ou dos deslocamentos espaçotemporais desses constituintes.
		11. Usar linguagem representacional	Utiliza inscrição para representar ideias próprias
		12. Explicar	Estabelece relação causal entre fenômeno observado e conceitos teóricos e/ou condições de execução do experimento para dar sentido a esse fenômeno.
		13. Argumentar	Usa evidências para suportar uma conclusão que está em cheque, provisória. Ou ainda quando o estudante utiliza recursos linguísticos para persuadir o leitor.
		14. Exemplificar	Apresenta modelo teórico ilustrado pelos dados específicos
		15. Opinar	Apresenta uma opinião, bem sinalizada.

		16. Definir/ conceituar	Atribui significado a algum conceito de forma explícita.
		17. Generalizar	Elabora descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico.
Avaliação do Conhecimento (Kelly; Duschl, 2002)	23. Complementando ideias 24. Contrapondo ideias 25. Criticando outras declarações 26. Usando dados para avaliar teorias 27. Avaliando a consistência dos dados	18. Usar dados para avaliar uma teoria	Apresenta dados para avaliar os enunciados teóricos.
		19. Avaliar a consistência dos dados	Pondera a validade dos dados obtidos.
Legitimação do Conhecimento (Kelly; Licona, 2018)	Construir consenso sobre explicações científicas Apresentar consenso (legitimar) sobre a explicação que mais se adéqua as teorias científicas pré-existentes Reconhecer o conhecimento relevante para a comunidade epistêmica		

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos trabalhos de Araújo (2008), Silva (2015) e Kelly e Licona (2018, traduzido por Gerolin, 2017). No quadro, a coluna 1 representa as práticas sociais conforme propostas por seus autores (KELLY; DUSCHL, 2002; KELLY; LICONA, 2018). A coluna 2 apresenta as práticas epistêmicas propostas por Araújo (2008), numeradas de 1 a 27, de acordo com as práticas sociais da coluna 1. As colunas 3 e 4 se referem às práticas propostas por Silva (2015). Na coluna 3 são apresentadas as práticas epistêmicas identificadas pela autora. Na coluna 4, apresentamos a descrição das ações que os estudantes realizam e que possibilitam a identificação das práticas epistêmicas (SILVA, 2015). Em nossa pesquisa, procuramos estabelecer uma relação entre as práticas epistêmicas identificadas por Silva com aquelas descritas por Araújo, por meio da correspondência entre as práticas sociais, presentes em Araújo (2008) e ausente em Silva (2015). Na última linha do quadro, incluímos as práticas epistêmicas da categoria Legitimação do conhecimento, conforme proposta por Kelly e Licona (2018), e que não se encontra presente nos trabalhos de Araújo e Silva.

Nesta pesquisa, entendemos que as categorias propostas por Silva (2015) e Araújo (2008) mostraram-se suficientemente adequadas para conduzirmos nossas análises. Entretanto, devido à natureza da atividade que analisamos e suas especificidades, durante o processo de iteração com os dados, foi necessário propormos adequações ao que identificamos e categorizamos como práticas epistêmicas presentes nas sequências discursivas. Como consequência, apresentamos a seguinte rubrica, a qual utilizamos para a análise dos nossos dados:

Tabela 4 – Rubrica elaborada para análise das práticas epistêmicas

Prática Epistêmica	Quando a comunidade epistêmica
1. Problematização	Elabora uma questão relacionada ao tema que está sendo estudado ou retoma uma questão anteriormente proposta por um sujeito da comunidade. Corresponde à motivação para o início de uma discussão.
2. Reconhecimento dos dados	Identifica os dados relevantes apresentados explicitamente para a comunidade.
3. Articulação de conhecimento conceitual	Retoma conteúdos aprendidos em situações anteriores que contribuem para o entendimento do que está em discussão.
4. Explicação	Estabelece relação causal entre o fenômeno observado e conceitos teóricos para dar sentido a esse fenômeno.
5. Previsão	Consegue prever resultados com base numa tendência dos dados ou hipótese explicativa.
6. Avaliação da consistência de dados, evidências, afirmações e inscrições	Avalia os méritos de uma afirmação, evidência, explicação ou inscrição.
7. Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica	Reconhece conhecimento relevante para o entendimento do assunto que está colocado em discussão.
8. Utilização de linguagem representacional	Constrói e interpreta diferentes representações.
9. Reconhecimento de padrões e tendências	Reconhece padrões ou tendências que podem ser percebidos por meio da análise dos dados.

Na primeira coluna são mostradas as práticas epistêmicas identificadas em nossa pesquisa. A segunda coluna se refere às ações que os sujeitos da comunidade epistêmica realizam e que possibilitam a identificação das práticas epistêmicas. FONTE: elaborado pelo autor.

De forma semelhante ao que foi feito por Silva (2015), optamos por não utilizar a categoria referente às instâncias sociais de produção, comunicação e avaliação, pois entendemos que, no contexto analisado, as práticas epistêmicas sempre se caracterizaram como um processo de construção do conhecimento pela comunidade epistêmica, ainda que as práticas evidenciadas nas sequências discursivas pudessem ser identificadas nas instâncias sociais de comunicação ou avaliação, como proposto em trabalhos anteriores (JIMÉNEZ-ALEXANDRE, 2008; ARAÚJO, 2008; SILVA, 2008; KELLY; LICONA, 2018). Nossa escolha pela exclusão das instâncias sociais pode ser ilustrada pela sequência apresentada no quadro B.

Quadro 3 –Análise das práticas epistêmicas da sequência discursiva S1.26.

Episódio	Turnos de fala/locutor	Ações discursivas	Práticas Epistêmicas
E1.16 - Diálogo sobre aspectos da pesquisa	129 P - Como que esses cientistas fizeram... esses dois autores que publicaram na revista Science, como que eles fizeram essa pesquisa?	I	Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições
	130 A14 - Visitando...	R	
	131 P - Eles não foram no local. Então, assim, o mais óbvio é você pensar: "Ah, o pesquisador foi lá e contou!" Não! Eles não foram lá! Um pouco mais acima eles falam o seguinte, ó: " <i>Este artigo é baseado em dados publicados por outros pesquisadores a partir de contagens realizadas entre 1958 e 1981.</i> " ou seja, (//) fala.	F	
	132 A14 - Mas professora, como eles vão saber se são verdadeiros os dados?	F	
	133.1 P - A gente tem que confiar naquele artigo científico que foi publicado. E aí você tem que deixar claro que você está fazendo baseado em outros. Então assim, a partir do que já existe publicado de Conhecimento, eu vou procurar isso e vou progredir com esse conhecimento. Se lá aquilo estiver errado, em algum momento na história é esperado que o problema apareça e a gente vai ter que reconstruir esse conhecimento. Muito bem.	R	
	133.2 P - Então, Júlio, eles não foram lá. O quê que eles fizeram: foram na biblioteca, buscaram artigos científicos de pesquisadores que foram lá e contaram o tamanho da população. Então eles tinham pesquisadores que coletaram em 58, outros em 60, depois em 68, depois em 71, enfim, era tudo variado. Tá?	S	

Fonte: elaborado pelo autor.

A sequência acima nos mostra que, ainda que a prática epistêmica *Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições* possa ser considerada como uma prática da instância social da Avaliação do conhecimento, no contexto da sequência discursiva ela caracteriza um novo conhecimento que está sendo construído junto à comunidade epistêmica. Desse modo, consideramos que as práticas epistêmicas, de um modo geral, transitam nas diferentes instâncias sociais do conhecimento, de forma semelhante ao que foi identificado em pesquisas anteriores (ARAÚJO, 2008; SILVA, 2015).

3.6. Validação das categorias de análise

Estudos mais recentes sobre as práticas educacionais informam que o conhecimento científico é produzido, comunicado, avaliado e legitimado por meio de práticas sociocognitivas (KELLY; LICONA, 2018), de modo que a legitimação do conhecimento científico pelos pares garante credibilidade e confiabilidade ao conhecimento em questão. Em termos de práticas epistêmicas, a legitimação do conhecimento surge como uma importante prática social dentro de uma comunidade epistêmica de práticas. Desse modo consideramos que, de forma semelhante, para garantirmos confiabilidade aos nossos dados, é importante que a verificação dos dados e resultados por outros pesquisadores seja feita no contexto da comunidade epistêmica de práticas. Em sua dissertação de mestrado, a pesquisadora do GEPEB Eloísa Cristina Gerolin (2017) adota a “validação comunicativa dos dados e das interpretações com membros do campo em estudo” (ULLRICH ET AL, 2012) para fornecer confiabilidade aos seus resultados. De modo semelhante, com o objetivo de obtermos confiabilidade às categorias que propusemos para a análise das práticas epistêmicas, foi realizada uma sessão de validação dessas categorias, na qual estiveram presentes cinco pesquisadores do GEPEB, os quais foram organizados aleatoriamente em uma dupla e um trio.

Para esta etapa, utilizamos o critério de proporcionalidade na seleção das sequências discursivas, cuja estrutura pode ser observada na tabela 5. Ainda, selecionamos sequências que, de acordo com nossa categorização, mostravam exemplos claros das práticas epistêmicas que identificamos em nossos dados. Durante as análises das sequências discursivas, identificamos a ocorrência de outras práticas epistêmicas concomitantemente à prática epistêmica principal. Desse modo, é necessário distinguir as práticas epistêmicas predominantes das práticas epistêmicas secundárias. A distinção entre as práticas epistêmicas

predominantes das secundárias foi feita de acordo com a relação que enxergamos entre a prática epistêmica e o objetivo identificado dentro da sequência discursiva: ao analisar cada sequência discursiva, é possível perceber que um objetivo específico é estabelecido dentro da sequência, de modo que a prática epistêmica predominante é aquela que atende ao objetivo da sequência discursiva, ao passo que as práticas epistêmicas secundárias são aquelas que possibilitam ou favorecem a ocorrência da prática epistêmica predominante. Em algumas sequências, é possível perceber que duas práticas epistêmicas podem ser caracterizadas concomitantemente como a prática predominante, o que será discutido posteriormente.

Tabela 5 – Proporção das sequências discursivas utilizadas na validação das categorias de análise realizada pelos membros do GEPEB.

Sequências discursivas	Sequências discursivas mapeadas	Sequências discursivas utilizadas na validação das categorias de análise	Porcentagem de sequências discursivas utilizadas na validação das categorias de análise
Aula 1	35	5	14,28
Aula 2	25	4	16
Total	60	9	15

A tabela sintetiza o recorte das sequências discursivas utilizadas na atividade de validação realizada pelo GEPEB. Nela são mostrados os totais de sequências discursivas mapeadas nas aulas (coluna 2), os totais de sequências utilizadas na validação (coluna 3) e a representatividade quantitativa das sequências utilizadas na validação em relação ao total de sequências demarcadas. Fonte: elaborado pelo autor.

Entre a categorização efetuada individualmente por mim e a categorização efetuada na validação com os membros do GEPEB, não houve correspondência na em apenas 1 das 9 sequências discursivas analisadas (sequência S1.19). Contudo, para S1.19, houve correspondência na categorização da prática epistêmica entre os dois grupos que participaram da validação. Em outra das 9 sequências, houve 100% de correspondência na categorização (sequência S1.6). Para a sequência S1.21, houve divergência entre uma das práticas epistêmicas secundárias identificadas pelo pesquisador principal e na identificação feita pela dupla do GEPEB.

Após a atividade de validação, propusemos ajustes em algumas categorias de modo a solucionar eventuais dúvidas na categorização das práticas epistêmicas. A categorização da

prática epistêmica **conclusão** foi suprimida, em virtude do entendimento de que tal prática poderia ser mais adequadamente categorizada de outras formas, dependendo da sequência discursiva na qual ela foi identificada.

4. RESULTADOS

4.1. Os objetivos da atividade e a constituição das sequências discursivas

No contexto da nossa investigação, quando a atividade se iniciou, uma série de eventos se desencadeou e fez com que gradativamente os sujeitos que constituíam o grupo-sala se engajassem nas discussões sobre aquilo que havia sido proposto como tema para a aula. A partir desse engajamento, assumimos que o grupo-sala adquiriu uma cultura epistêmica própria e, portanto, passou a se caracterizar como uma comunidade epistêmica de práticas (KNORR-CETINA, 1999). O engajamento do grupo nas discussões sobre o texto surgiu como resultado das interações discursivas que ocorreram ao longo da atividade. Por sua vez, essas interações discursivas se estabeleceram em grande parte por conta das iniciações realizadas pela professora ao longo da atividade, a partir das quais definimos as sequências discursivas que adotamos como nossas principais unidades de análise. As iniciações realizadas pela professora estavam vinculadas aos objetivos traçados previamente por ela para a atividade, os quais incluíam o desenvolvimento dos conceitos de **dinâmica populacional, natalidade, mortalidade, emigração, imigração, e capacidade suporte**.

Estando os objetivos estabelecidos, outro passo importante na constituição da comunidade epistêmica ocorreu por meio dos enunciados que se sucederam na cadeia discursiva: por meio deles foi possível identificar os temas abordados ao longo das aulas e as tarefas que foram ali realizadas. A partir disso definimos os episódios dentro dos quais delimitamos as sequências discursivas e efetuamos a nossa análise. A definição dos temas e tarefas ao longo da atividade foi feita predominantemente pela professora. Essa predominância se justifica pelo fato de que a professora assume, ao planejar as atividades, o papel de sujeito que irá conduzir os trabalhos, a partir dos objetivos por ela previamente definidos, buscando alcançá-los. A apropriação do conhecimento científico pelos estudantes dependeu das ações que a professora realizou no sentido de orientá-los (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2008). A estrutura de episódios e sequências discursivas, bem como as iniciações de cada uma das sequências interativas são apresentadas nas tabelas 6 e 7.

Tabela 6 – Mapeamento das aulas e descrição das iniciações das sequências discursivas interativas (aula 1).

Episódios	Sequência discursiva	Tipo de Sequência Discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Sujeito responsável pela Iniciação da Sequências discursivas interativas
E1.1	S1.1	Não interativa	1 a 6	
E1.2	S1.2	Não interativa	7 a 9	
E1.3	S1.3	Não interativa	10	
	S1.4	Não interativa	11 a 12	
E1.4	S1.5	Não interativa	13	
E1.5	S1.6	Interativa	14 a 23.1	Professora
E1.6	S1.7	Interativa	23.2 a 26	Professora
	S1.8	Interativa	27 a 31	Professora
	S1.9	Interativa	32 a 38.1	Professora
E1.7	S1.10	Interativa	38.2 a 41.1	Professora
	S1.11	Interativa	41.2 a 44.1	Professora
	S1.12	Interativa	44.2 a 51	Professora
E1.8	S1.13	Interativa	52 a 56	Aluno(a)
E1.9	S1.14	Não interativa	57	Aluno(a)
E1.10	S1.15	Interativa	58 a 70	Professora
	S1.16	Interativa	71 a 76.1	Aluno(a)
E1.11	S1.17	Interativa	76.2 a 86.1	Professora
	S1.18	Interativa	86.2 a 92	Professora
	S1.19	Interativa	93 a 97.1	Aluno(a)
	S1.20	Interativa	97.2 a 103.1	Professora
E1.12	S1.21	Interativa	103.2 a 111	Professora
E1.13	S1.22	Não interativa	112	
E1.14	S1.23	Interativa	113 a 115.1	Professora
	S1.24	Interativa	115.2 a 124	Professora
	S1.25	Interativa	125 a 128	Aluno(a)
E1.15	S1.26	Interativa	129 a 133.2	Professora
E1.16	S1.27	Interativa	133.3 a 144	Professora
	S1.28	Interativa	145 a 159	Professora
	S1.29	Interativa	160 a 166	Aluno(a)
	S1.30	Interativa	167 a 175	Aluno(a)
	S1.31	Interativa	176 a 177	Aluno(a)
	S1.32	Interativa	178 a 181	Professora
	S1.33	Interativa	182 a 189	Aluno(a)
	S1.34	Interativa	190 a 196	Aluno(a)
	S1.35	Interativa	197 a 212	Aluno(a)

Fonte: produção do próprio autor.

Tabela 7 – Mapeamento das aulas e descrição das iniciações das sequências discursivas interativas (aula 2).

Episódios	Sequência discursiva	Tipo de Sequência Discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Sujeito responsável pela Iniciação da Sequência discursiva
E2.1	S2.1	Interativa	1 a 12.1	Professora
	S2.2	Interativa	12.2 a 17.1	Professora
E2.2	S2.3	Interativa	17.2 a 27.1	Professora
	S2.4	Interativa	27.2 a 33	Professora
	S2.5	Interativa	34 a 38.1	Aluno(a)
	S2.6	Interativa	38.2 a 44.1	Professora
E2.3	S2.7	Interativa	44.2 a 48.1	Professora
	S2.8	Interativa	48.2 a 52.1	Professora
	S2.9	Interativa	52.2 a 54.1	Professora
	S2.10	Interativa	54.2 a 60	Professora
E2.4	S2.11	Interativa	61 a 70	Aluno(a)
	S2.12	Interativa	71 a 74.1	Aluno(a)
E2.5	S2.13	Interativa	74.2 a 84	Professora
E2.6	S2.14	Não interativa	85	
E2.7	S2.15	Interativa	86 a 96	Professora
	S2.16	Interativa	97 a 102.1	Aluno(a)
E2.8	S2.17	Interativa	102.2 a 107	Professora
E2.9	S2.18	Interativa	108 a 110.1	Professora
	S2.19	Interativa	110.2 a 117	Professora
	S2.20	Interativa	118 a 126	Professora
	S2.21	Interativa	127 a 128.2	Aluno(a)
E2.10	S2.22	Não interativa	129	
E2.11	S2.23	Interativa	130 a 132.1	Professora
	S2.24	Interativa	132.2 a 136.1	Professora
	S2.25	Interativa	136.2 a 142	Professora

Nas tabelas 6 e 7 apresentam sinteticamente a segmentação das aulas em episódios e sequências discursivas, bem com a classificação destas em interativas/não-interativas. As iniciações (coluna 5) indicam a predominância da ação da professora no encaminhamento das sequências discursivas. Fonte: elaborado pelo autor.

Nas pesquisas sobre as práticas epistêmicas, as mesmas são caracterizadas como atividades sociais (KELLY; DUSCHL, 2002; KELLY; DUSCHL, 2008; KELLY; 2011; SANDOVAL; MORRISON, 2003; SANDOVAL; REISER, 2004, SANDOVAL, 2005; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL; 2008; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017) e nesse sentido, o estudo das interações discursivas adquire papel fundamental na compreensão de como as práticas epistêmicas ocorrem em atividades didáticas dialogadas. Nas sequências discursivas, foi possível perceber que o tema ou conceito que estava em discussão foi avaliado pela professora, que encerrou diversas delas quando considerou que o assunto havia sido desenvolvido satisfatoriamente.

Em outras ocasiões, essa validação não ocorreu de imediato, ao término de uma sequência, e a professora propôs novos questionamentos, levando ao desencadeamento de sequências mais extensas, ou mesmo à ocorrência de novas sequências discursivas, as quais garantiram o prosseguimento necessário para que o grupo chegasse num consenso sobre o termo ou conceito que estava em discussão. As transcrições das sequências discursivas S1.23 e S1.24 ilustram essas particularidades (Quadros 4 e 5)

Quadro 4 – Transcrições da sequência discursiva S1.23.

Episódio	Turnos/Locutores das Sequências Discursivas	Ação discursiva
E1.14	113 P - Ok. Antes de ir pro gráfico, assim, eu acabei esquecendo de comentar com vocês isso aqui, ó: os filhotes únicos, ou seja, foi aquilo que o João falou, é a gestação de um só, nascem entre dezembro e fevereiro. São sedentários e conspícuos . O que é que significa isso?	I
	114 A14 - Parados.	R
	115.1 P - São “parados” está relacionado a “sedentários”. Então, eles não estão querendo contar mosca, por exemplo. Nem beija-flor, tá? É algo muito mais fácil de contar. Porque tá lá, parágrafo, ali tomando sol tal, é fácil contar, não contar o mesmo indivíduo duas vezes e tal. (//)	F

Fonte: o próprio autor.

Em S1.23, o grupo iniciou uma discussão sobre duas características físicas dos elefantes-marinhos. Na mesma sequência, a professora avaliou e acatou rapidamente a resposta da aluna (turno 114, complementando-a, evidenciando a razão pela qual tal característica facilita a realização da pesquisa. O mesmo não ocorreu com o termo *conspícuo*, e a professora entrevistou para que o grupo compreendesse o significado do mesmo (quadro 5).

Quadro 5 – Transcrições da sequência discursiva S1.24.

Episódio	Turnos/Locutores das Sequências Discursivas	Ação discursiva
E1.14	115.2 - E aí eles são conspícuos, o que é isso?	I
	116 A8 - É dependente... É dependente?	R
	117 A14 - Folgados.	R
	118 P - Folgados? Não...	F
	119 A11/A9 - +Preguiçosos... Passivos? Agressivos?	R
	120 P - +Não. Não. Não. Conspícuo é o contrário de... camuflado	F
	121 A15 - Visíveis?!	R
	122 P - São super visíveis! Então, gente, quando eu mostrei pra vocês lá (/) {procura e aponta para as fotos dos elefantes marinhos} não dá pra não ver! Você passeando, passando pela praia, um bicho deste tamanho não passa despercebido! Você não confunde ele com uma pedra, não confunde ele na areia, tá?	F
	123 A7 - Ele parece uma pedra, professora!	S
	124 P - Então, tendo essa situação favorável de pesquisa, é uma população fácil de acompanhar. Porque passeando pela praia, você não vai contar o mesmo indivíduo duas vezes, assim: você contou um, 2, 3, 4, quando você estiver contando aqui, aquele que está lá na ponta, ele não vai estar aqui. Esse bicho, ele nada super bem: ele se locomove muito mal. [inaudível] tá? Muito mal mesmo. Então, é...(//) não tem erro.	

Fonte: o próprio autor

Em S1.24, o termo conspícuo permaneceu sem ser compreendido pelo grupo-sala por alguns turnos, até que a professora optou por fornecer elementos para que grupo-sala encontrasse um significado para o termo (turno 120), o que ocorreu no turno seguinte (turno 121). A confirmação desse significado foi efetuada pela professora no turno 122. A partir desse ponto, o grupo-sala pôde compreender de que forma essa característica da espécie contribuiu para a coleta de dados sobre as populações de elefantes marinhos.

Ainda que as interações discursivas ocorreram no contexto do grupo-sala caracterizado como uma comunidade epistêmica de práticas, devemos ter em mente que foi a professora quem definiu previamente os conceitos que eram tidos como objetivos a serem desenvolvidos na atividade. Nesse sentido, a forma como a professora avaliou os enunciados foi o que direcionou a maior parte das interações que ocorreram nas sequências discursivas. Podemos inferir que as interações discursivas ocorreram com o objetivo de que o discurso de autoridade fosse alcançado, e que os sujeitos do grupo-sala se tornassem capazes de fazer a transição do discurso primário para o discurso secundário (BAKHTIN, 2016; GEE, 1989).

4.2. As práticas epistêmicas no contexto da atividade

Nas duas aulas que compõem o *corpus* de dados dessa pesquisa, delimitamos 27 episódios, dentro dos quais ocorreram 60 sequências discursivas. Em cada sequência discursiva, analisamos as práticas epistêmicas a partir da rubrica que apresentamos na seção 3.4, a qual se constituiu por meio dos referenciais teóricos e pela iteração entre os dados e as categorias de análise.

Os mapeamentos mostrados nas tabelas 9 e 10 sintetizam as práticas epistêmicas identificadas ao longo da atividade. Optamos pelo uso de um sistema de codificação das práticas epistêmicas por conta do extenso volume de informações incluso nas tabelas 9 e 10. Os descritores contidos na rubrica que constituímos para a realização desta pesquisa contemplam o conjunto de 9 práticas epistêmicas que identificamos em nossos dados. Tais descritores foram obtidos a partir das categorias encontradas nos trabalhos de Araújo (2008) e Silva (2015). A partir dos referenciais que utilizamos, as práticas epistêmicas que não foram observadas nas duas aulas foram suprimidas de nossas categorias, de modo que seus respectivos descritores não estão contidos em nossa rubrica. A tabela 8 apresenta a nomenclatura das práticas epistêmicas e seus respectivos códigos de identificação, os quais também estão contidos nas tabelas 9 e 10.

Tabela 8 – Códigos de identificação das práticas epistêmicas

Práticas Epistêmicas das Sequências discursivas	Código de identificação da Prática Epistêmica
1. Problematização	PROB
2. Articulação de conhecimento conceitual	ARTICON
3. Reconhecimento dos dados/evidências	RDE
4. Explicação	EXP
5. Previsão	PREV
6. Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições	AVACON
7. Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica	RECONCE
8. Utiliza linguagem representacional	ULR
9. Reconhecimento de padrões	REPAD

Repertório de práticas epistêmicas identificadas nas sequências discursivas. A codificação foi elaborada com o objetivo de facilitar a leituras das tabelas 9 e 10. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 9 – Síntese dos episódios, sequências discursivas e práticas epistêmicas da aula 1

Episódios	Sequência discursiva	Tipo de Sequência Discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Práticas Epistêmicas nas Sequências Discursivas
E1.1 - Preparação para a atividade	S1.1	Não interativa	1 a 6	AUSENTE
E1.2 - Leitura do texto (trecho 1)	S1.2	Não interativa	7 a 9	AUSENTE
E1.3 - Importância de se localizarem as ilhas	S1.3	Não interativa	10	AUSENTE
	S1.4	Não interativa	11 a 12	AUSENTE
E1.4 - Leitura do texto (trecho 2)	S1.5	Não interativa	13	AUSENTE
E1.5 - Temas abordados no texto	S1.6	Interativa	14 a 23.1	RDE
E1.6 - Variações na população de elefantes marinhos	S1.7	Interativa	23.2 a 26	RDE
	S1.8	Interativa	27 a 31	RDE
	S1.9	Interativa	32 a 38.1	ARTICON / EXP
E1.7 - Cenário da pesquisa	S1.10	Interativa	38.2 a 41.1	RECONCE
	S1.11	Interativa	41.2 a 44.1	ARTICON / RECONCE
	S1.12	Interativa	44.2 a 51	EXP
E1.8 – Comparações com o coelho selvagem	S1.13	Interativa	52 a 56	AUSENTE
E1.9 - Leitura do texto (trecho 3)	S1.14	Não interativa	57	AUSENTE
E1.10 - Biologia reprodutiva da espécie	S1.15	Interativa	58 a 70	ARTICON / EXP
	S1.16	Interativa	71 a 76.1	AUSENTE
E1.11 - Condições necessárias à reprodução da espécie	S1.17	Interativa	76.2 a 86.1	ARTICON / EXP
	S1.18	Interativa	86.2 a 92	ARTICON / EXP
	S1.19	Interativa	93 a 97.1	PROB / ARTICON / EXP
	S1.20	Interativa	97.2 a 103.1	EXP
E1.12 - Número de filhotes	S1.21	Interativa	103.2 a 111	PREV / EXP
E1.13 - Leitura do texto (trecho 4)	S1.22	Não interativa	112	AUSENTE

Tabela 9 – Síntese dos episódios, sequências discursivas e práticas epistêmicas da aula 1 (continuação)

Episódios	Sequência discursiva	Tipo de Sequência Discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Práticas Epistêmicas nas Sequências Discursivas
E1.14 - Características morfológicas da espécie	S1.23	Interativa	113 a 115.1	RECONCE
	S1.24	Interativa	115.2 a 124	RECONCE
	S1.25	Interativa	125 a 128	AUSENTE
E1.15 – Coleta de dados do artigo	S1.26	Interativa	129 a 133.2	AVACON / EXP / RECONCE
E1.16 - Análise dos gráficos	S1.27	Interativa	133.3 a 144	ULR
	S1.28	Interativa	145 a 159	ULR / RDE
	S1.29	Interativa	160 a 166	ULR / REPAD
	S1.30	Interativa	167 a 175	ULR / AVACON / RDE /
	S1.31	Interativa	176 a 177	Ausente
	S1.32	Interativa	178 a 181	Ausente
	S1.33	Interativa	182 a 189	ULR / RDE / EXP
	S1.34	Interativa	190 a 196	ULR / REPAD
	S1.35	Interativa	197 a 212	ULR / REPAD

Tabela 10 – Síntese dos episódios, sequências discursivas e práticas epistêmicas da aula 2.

Episódios	Sequência discursiva	Tipo de Sequência discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Práticas Epistêmicas nas Sequências Discursivas
E2.1 - Retomada dos conteúdos vistos na aula anterior	S2.1	Interativa	1 a 12.1	RDE
	S2.2	Interativa	12.2 a 17.1	ULR / RDE / RECONCE
E2.2 – Construção das retas presentes nos gráficos	S2.3	Interativa	17.2 a 27.1	ULR / REPAD / EXP
	S2.4	Interativa	27.2 a 33	ULR / REPAD / EXP
	S2.5	Interativa	34 a 38.1	ULR / AVACON
	S2.6	Interativa	38.2 a 44.1	ULR / REPAD / EXP
E2.3 - Crescimento da população de elefantes marinhos	S2.7	Interativa	44.2 a 48.1	ULR / REPAD / EXP
	S2.8	Interativa	48.2 a 52.1	ULR / REPAD / EXP
	S2.9	Interativa	52.2 a 54.1	ULR / REPAD / PREV
	S2.10	Interativa	54.2 a 60	ULR / REPAD / EXP
E2.4 - Relação entre o gráfico e aspectos biológicos para solucionar o problema	S2.11	Interativa	61 a 70	ULR / EXP / REPAD
	S2.12	Interativa	71 a 74.1	ULR / AVACON / EXP
E2.5 - Características do artigo	S2.13	Interativa	74.2 a 84	EXP
E2.6 - Leitura do texto (trecho 5)	S2.14	Não interativa	85	AUSENTE
E2.7 - Variações no tamanho da população de elefantes marinhos	S2.15	Interativa	86 a 96	EXP
	S2.16	Interativa	97 a 102.1	PROB / EXP
E2.8 - Leitura do texto (trecho 6)	S2.17	Interativa	102.2 a 107	AUSENTE
	S2.18	Interativa	108 a 110.1	ULR / RDE
E2.9 - Crescimento da população de elefantes marinhos	S2.19	Interativa	110.2 a 117	ULR / RDE
	S2.20	Interativa	118 a 126	ULR / RDE
	S2.21	Interativa	127 a 128.2	ULR / RDE
E2.10 - Leitura do Texto (trecho 7)	S2.22	Não interativa	129	AUSENTE
E.2.11 - Crescimento da população de elefantes marinhos	S2.23	Interativa	130 a 132.1	ULR / EXP
	S2.24	Interativa	132.2 a 136.1	ULR / EXP
	S2.25	Interativa	136.2 a 142	ULR / EXP

As tabelas 8 e 9 apresentam uma síntese geral de nossa investigação. Nelas, é possível observar a delimitação dos episódios, seus respectivos temas, e as sequências discursivas que os compõem. As tabelas também apresentam as práticas epistêmicas codificadas de acordo com a tabela 10 (ver adiante) de acordo com as sequências discursivas nas quais essas práticas foram identificadas.

Nas sequências discursivas não-interativas não foram identificadas práticas epistêmicas, tendo em vista que em nossa pesquisa e nos referenciais por nós utilizados, (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008; SILVA; 2008; ARAÚJO, 2008; SILVA, 2015) as práticas epistêmicas são atividades essencialmente sociais e, portanto, ocorrem somente em situações nas quais os sujeitos interagem uns com os outros. Alguns episódios contêm apenas uma sequência discursiva, de modo que as delimitações de ambos se sobrepuseram, ainda que elas tenham sido constituídas por meio de referenciais teóricos distintos. Isso significa que nos episódios onde delimitamos apenas uma sequência discursiva, entendemos que essa sequência foi suficiente para que o conteúdo fosse abordado satisfatoriamente. Algumas sequências discursivas foram classificadas como não-interativas, ainda que elas sejam caracterizadas pela alternância de turnos entre diferentes sujeitos. Um exemplo é a sequência S1.2, transcrita a seguir (quadro 6):

Quadro 6 – Transcrição da sequência discursiva S1.2.

Turnos/locutores
07 A1 – <i>Nos últimos 50 anos, a efetiva proteção do litoral do México e Estados Unidos (Fig. 1), local de reprodução de diversos animais marinhos, permitiu que os Elefantes Marinhos (//)</i>
08 P – <i>Mirounga angustirostris</i> (//)
09 A1 – <i>... retornassem para as ilhas da costa da Califórnia, onde a caça comercial havia extinguido esta população no início dos anos 1900.</i>

Fonte: elaborado pelo autor.

Em S1.2, foi possível observar a alternância de turnos entre os locutores, mas tal alternância abordou somente o conteúdo do artigo, e os enunciados não contêm ideias próprias dos sujeitos. Nesse sentido, não houve a comunicação de ideias próprias e apenas uma voz (a do artigo) é ouvida (MORTIMER; SCOTT, 2002). A interação ocorreu somente em relação à dimensão material, a qual se refere somente à interação dos sujeitos com o material (o artigo) (BLOOME; BAILEY, 1992).

Inicialmente, imaginamos que encontraríamos apenas uma prática epistêmica em cada sequência discursiva. Entretanto, conforme avançamos em nossas análises, identificamos a ocorrência concomitante de mais de uma prática epistêmica na maioria das nossas sequências discursivas, de modo que procuramos compreender de que formas essas práticas epistêmicas influenciaram umas às outras. Análise semelhante foi efetuada por outra pesquisadora do GEPEB, Eloísa Cristina Gerolin, a qual evidenciou a ocorrência de mais de uma prática epistêmica em suas unidades de análise. Em seu trabalho, ao analisar o crescimento das

Lemna, Gerolin (2017) delimitou episódios dentro dos quais identificou as práticas epistêmicas ocorrendo em uma sequência de turnos, unidade a qual ela denominou **movimento de interação**. A autora constatou a ocorrência das práticas epistêmicas em dois níveis: em cada movimento de interação, ela descreveu uma ou mais práticas epistêmicas e, inseridas em alguns dos turnos contidos nos movimentos de interação, também observou outras práticas epistêmicas, subjacentes àquelas identificadas nos movimentos de interação.

Os primeiros resultados que destacamos se referem à estrutura da atividade. Comparando as duas aulas, é possível observar que a primeira foi constituída por um número maior de episódios, sequências discursivas e turnos de fala. Nessa aula, a presença de sequências discursivas não-interativas também foi maior: 7 das 35 sequências mapeadas foram assim caracterizadas. Dessas 7 sequências discursivas não-interativas, 5 correspondem às sequências iniciais da atividade, as quais se distribuíram ao longo dos 4 episódios iniciais (tabela 8). O início da atividade foi marcado pela orientação que a professora forneceu aos estudantes sobre o que seria desenvolvido nas aulas seguintes: o discurso presente nos episódios contém somente enunciados da professora. Nos episódios E1.2 e E1.4 temos a leitura dos 2 primeiros trechos do artigo, ou seja, ainda que os enunciados tenham sido proferidos pelos estudantes, o conteúdo do discurso não trouxe a “voz” deles, somente a “voz” do artigo (MORTIMER; SCOTT, 2002). A ausência de interatividade foi característica apenas dessa etapa introdutória da atividade. A partir do episódio E1.5 a atividade adquiriu caráter essencialmente interativo até o seu encerramento na aula 2. A partir desse ponto, poucas sequências não-interativas foram mapeadas.

Além dessa etapa inicial, podemos afirmar que a atividade se desenvolveu predominantemente por meio de duas etapas bastante distintas, que não fizeram parte do mapeamento da atividade, mas puderam ser percebidas por meio da dinâmica que se estabeleceu entre os sujeitos e ocorreram predominantemente de forma intercalada. Na primeira etapa, as interações ocorreram a partir das discussões proporcionadas pela **leitura e interpretação do texto**, e se estenderam pela maior parte do tempo da aula 1, ocupando 15 dos 16 episódios delimitados nesta aula. A segunda etapa se iniciou no episódio 1.16 e prosseguiu até o encerramento da atividade que ocorreu na aula 2 e foi caracterizada pela **interação com os gráficos**. Nessa etapa de análise dos gráficos, predominou a ocorrência da prática epistêmica *utilização de linguagem representacional* em quase todos os episódios a

partir de E1.16. É necessário destacar que, ao longo da atividade, o episódio E1.16 introduziu os gráficos com os dados referentes ao crescimento das populações de elefantes marinhos nas ilhas da Califórnia, o que modificou a dinâmica da aula, no sentido em que os eventos que se sucederam a partir deste ponto foram quase que invariavelmente dependentes das interações que o grupo-sala estabeleceu com esses gráficos.

As duas etapas da atividade e as transições que ocorreram entre elas podem ser evidenciadas quando efetuamos a leitura das tabelas 9 e 10. É necessário que se reforce que tais etapas não ocorreram de forma sequencial, mas sim de forma intercalada. A etapa de **leitura e interpretação** do texto foi caracterizada pelas sequências discursivas nas quais foram lidos os 7 trechos nos quais o artigo foi fragmentado ao longo das aulas (sequências não-interativas) - os trechos 1 a 4 foram discutidos na aula 1 e os trechos 5 a 7, na aula 2 - e sequências discursivas onde o grupo-sala discutiu os temas e conteúdos abordados no artigo (sequências interativas). Os trechos lidos na segunda aula apresentaram relação direta com as discussões sobre os gráficos: a leitura dos trechos 5, 6 e 7 se iniciou em E2.6 e prosseguiu até E2.11), dentro dos quais se situaram 12 sequências discursivas (S2.14 a S2.25). Dessas 12 sequências discursivas, 3 delas corresponderam às leituras dos trechos do artigo. Das 9 sequências restantes, em 7 delas identificamos a ocorrência da prática epistêmica *utilização de linguagem representacional*, o que evidencia que os trechos lidos do artigo favoreceram a análise dos gráficos.

O fato de os episódios terem sido delimitados em função dos conteúdos nos permitiu identificar a predominância de uma prática epistêmica sobre as demais dentro dos episódios. A relação de interdependência entre as sequências discursivas se tornou evidente dentro do contexto do episódio. Para ilustrarmos essa relação, apresentamos o mapeamento do episódio 1.7 e as transcrições das sequências discursivas que o constituem:

Tabela 11 – Estrutura do episódio 1.7 e suas respectivas práticas epistêmicas.

Episódio	Sequência discursiva	Tipo de Sequência Discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Práticas Epistêmicas
E1.7 - Cenário da pesquisa	S1.10	Interativa	38.2 a 40.2	RECONCE
	S1.11	Interativa	40.3 a 44.1	ARTICON / RECONCE
	S1.12	Interativa	44.2 a 51	EXP

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 7 – Transcrições das sequências 1.10, 1.11 e 1.12 que constituem episódio 1.7.

Turnos/Locutores das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
<p>38.2 P - Mas ele, ele não especifica exatamente assim emigração. Ele fala de outra coisa. (/)</p> <p>39 A8 – Habitat.</p> <p>40 P – Ele fala de habitat. Ele fala assim ó: Este (-) logo depois do mapa. Acha aí comigo. <i>“Este repovoamento oferece uma oportunidade única de analisar quantitativamente”, ou seja, numericamente “o crescimento de um grande mamífero recolonizando um antigo habitat após medidas de conservação”.</i></p> <p>41.1 P – Pessoal, não é fácil estudar grande mamífero (-) grandes mamíferos. Um, eles são em quantidades, é... em algumas situações, eles são predadores de topo, elefante marinho é predador de topo, então a gente não tem muitos... é claro que eles se concentram em algumas situa (-) em algumas regiões em época de acasalamento e tal mas, não é [inaudível] estudar o crescimento da população de elefantes (-) é... de mamíferos é algo difícil, também.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>F</p>	S1.10 interativa	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica
<p>41.2 P - Principalmente por quê? “Cês” fazem ideia?</p> <p>42 A7 – +Nem todo lugar que “cê” acha (/)</p> <p>43 A9 – +Porque é difícil de encontrar?</p> <p>44.1 P – Dif... (-) Não é só porque é difícil de encontrar, gente (-)... É, estudar o crescimento da população.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p>	S1.11 interativa	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica
<p>44.2 P – Pra uma população crescer o quê que precisa acontecer?</p> <p>45 A7 – Precisa procriar (/)</p> <p>46 A10 – Precisa procriar (/)</p> <p>47 P – Precisa procriar, reproduzir. Precisa ter acasalamento pra ter filhotes. Se a gente estivesse estudando um pequeno mamífero tipo o coelho?</p> <p>48 A8 – São muitos?</p> <p>49 P – Ia ser muito e cada cruzamento do coelho da origem a muitos e muito (-) é tudo muito rápido. Grandes mamíferos nessa dimensão de um elefante marinho, pesa toneladas (/)</p> <p>50 A7 – Ah, nasce só um, não é?</p> <p>51 P – Nasce só um, a reprodução é lenta, então assim, estudar o crescimento de uma população de reprodução tão lenta não é qualquer situação que é possível. Então eles encontraram um cenário interessante pra fazer essa pesquisa.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p>	S1.12 interativa	Explicação

Fonte: elaborado pelo autor.

Nas sequências que compõem o episódio, o grupo-sala compreendeu de que maneiras a biologia dos elefantes marinhos interferiu nas pesquisas sobre as populações desses animais. Animais com reprodução lenta como a do elefante marinho requerem que o acompanhamento dos indivíduos seja feito por longos períodos, o que exige dedicação do pesquisador para a realização da coleta empírica dos dados sobre o crescimento de uma população desse animal. Assim, o grupo-sala reconheceu esses procedimentos como sendo característicos desse tipo de pesquisa. Portanto, esse tipo de conhecimento é relevante para a comunidade científica que se encarrega desse tipo de pesquisa, e o fato de o grupo-sala reconhecer tal conhecimento como relevante caracteriza uma prática epistêmica, a qual se evidenciou ao longo de todo o episódio, atravessando as fronteiras das sequências discursivas. Ainda, foi possível observar a relação de dependência entre as sequências discursivas: em S1.12, a explicação surgiu em virtude da compreensão sobre os impactos da biologia da espécie na pesquisa em questão, discutidos em S1.10 e S1.11. Sinteticamente, nesse episódio, podemos afirmar que a sua delimitação de acordo com o tema abordado explica a predominância da prática epistêmica *reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica*: ao longo do episódio, as discussões se referiram à diversos aspectos da pesquisa, que foram abordados em diferentes sequências discursivas.

Essa relação entre o conteúdo do episódio e as práticas epistêmicas pôde ser evidenciada em outros episódios: em E1.11, o grupo-sala discutiu as condições necessárias à reprodução dos elefantes marinhos ao longo das 4 sequências discursivas que compõem o episódio. Nele, houve predominância das práticas epistêmicas *articulação de conhecimento conceitual e explicação*, uma vez que os sujeitos buscaram estabelecer relações entre a disponibilidade de recursos, a presença de machos e fêmeas e o território como forma de explicar o aumento das populações de elefantes marinhos. Nesse episódio, além de verificarmos mais uma vez a interdependência das sequências discursivas, também podemos identificar uma relação de dependência entre as práticas epistêmicas: as **explicações** ocorrem em virtude da **articulação do conhecimento conceitual** que garante o suporte necessário à produção de explicações.

Na seção 4.4 dessa dissertação, apresentaremos nossas discussões acerca das práticas epistêmicas inseridas nas sequências discursivas e discutiremos alguns exemplos representativos dessas práticas.

4.3. O *continuum* evidência-explicação nas práticas epistêmicas identificadas.

Uma vez que concluímos o mapeamento das aulas e categorizamos as práticas epistêmicas dentro das sequências discursivas, em nossas análises foi possível constatar a presença do *continuum* evidência-explicação (*continuum* EE) no nosso conjunto de dados. Kelly e Duschl (2002) afirmam que o conhecimento pode ser avaliado sob a perspectiva do *continuum* EE, o qual pressupõe que são necessárias transformações para que os estudantes compreendam o que conta como dados, evidências, padrões, modelos e explicações na ciência praticada na escola. Essas transformações requerem pensamento epistêmico, o qual pode ser observado no discurso que os indivíduos efetuam, inseridos nos contextos das atividades desenvolvidas.

Em nossos dados, foi possível observar a ocorrência do *continuum* EE ao longo de alguns episódios. Como argumentamos anteriormente, a fronteira temática definida para cada episódio possibilitou identificar a ocorrência de uma prática epistêmica predominante relacionada a esse tema e episódio. Para além dessa constatação, ao se abordar um tema específico dentro do episódio, foi possível observar que existia um objetivo vinculado à escolha do referido tema desenvolvido naquele momento específico da atividade. Em outras palavras: o objetivo estabelecido para o momento definiu o tema abordado em cada episódio. Por sua vez, cada tema foi desenvolvido dentro do episódio por meio de sequências discursivas que se desencadearam proporcionando a ocorrência do pensamento epistêmico, manifestado por meio das práticas epistêmicas.

Para que se compreenda efetivamente como o *continuum* EE esteve presente em nossos dados, recorreremos a alguns exemplos de sequências e episódios como forma de ilustrar nosso argumento. No episódio E.1.16, o grupo-sala inicia as discussões com os gráficos e esse episódio se constitui de muitas sequências discursivas. Na tabela 12, apresentamos a estrutura do episódio 16 e as práticas epistêmicas identificadas em cada uma das sequências discursivas que o compõe. O tema do episódio é a análise inicial dos gráficos, na qual o grupo-sala busca se familiarizar com os gráficos e procura reconhecer os dados ali contidos.

Tabela 12 – Mapa do episódio 1.16, incluindo suas sequências discursivas e respectivas práticas epistêmicas identificadas.

Sequência discursiva	Tipo de Sequência Discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Práticas Epistêmicas
S1.27	Interativa	133.3 a 144	ULR
S1.28	Interativa	145 a 159	ULR / RDE
S1.29	Interativa	160 a 166	ULR / REPAD
S1.30	Interativa	167 a 175	ULR / ACDA / RDE /
S1.31	Interativa	176 a 177	AUSENTE
S1.32	Interativa	178 a 181	AUSENTE
S1.33	Interativa	182 a 189.2	ULR / RDE / EXP / RECONCE
S1.34	Interativa	190 a 196	ULR / REPAD
S1.35	Interativa	197 a 212	ULR / REPAD

Fonte: elaborado pelo autor. Estão destacadas em negrito/italico as sequências nas quais observamos o *continuum* Evidência-Explicação.

Para auxiliar a apresentação de nosso argumento, apresentamos as transcrições das sequências discursivas do episódio 1.16. Nelas observamos a ocorrência do *continuum* EE. Os quadros 8, 9 e 10 contém, respectivamente, as transcrições das sequências S1.28, S1.29 e S1.33.

Quadro 8 – Transcrições da sequência discursiva S1.28 do episódio E1.16 e suas respectivas práticas epistêmicas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	Prática epistêmica
145 P - Onde estão os anos?	I	Utilização de linguagem representacional
146 A5 - Os anos estão em baixo. (//) Onde você [inaudível]	R	
147 P - Aqui? Tá. As ilhas estão aonde? {aponta para o eixo x ao mesmo tempo em que o aluno responde}	F	
148 A5 - As ilhas... Tá escrito aqui, ó! San Nicolás, San Miguel...	R	
149 P - Então cada... cada reta dessa aqui (//)	P	
150 A5 - Representa um ano e o crescimento de filhotes {a prof. posiciona a mão sobre o eixo x}	R	Reconhecimento de dados/evidências
151 A4 - Não, meu filho, a reta!	F	
152 P - Mas aonde (-) não, cada reta... tá relacionada a uma ilha. Ok!	F	
153 A11 - Isso, o crescimento de uma determinada ilha.	R	
154 P - O crescimento...	P	
155 A5 - ... De filhotes de cada ilha.	R	
156 P - E onde tá o número de filhotes?	F	
157 A16 - +No "xizinho"...	R	
158 A5 - +Aqui do lado do "xizinho".	R	
159 P - Aqui. No "y". Certo? No eixo vertical a gente tem o número de filhotes.	A	

Fonte: elaborado pelo autor.

Nesse episódio, foi possível perceber as transformações propostas pelo *continuum* EE ao longo das sequências discursivas. Destacamos que a prática epistêmica *utilização de linguagem representacional* esteve presente nas 3 sequências discursivas, uma vez que foi por meio dela que o grupo-sala desenvolveu as demais práticas epistêmicas.

Em S1.28, o grupo-sala reconheceu os dados/evidências que se referiam às variáveis contidas nos gráficos. Nesse ponto da atividade, o grupo-sala observava a projeção dos gráficos no telão, e a discussão se sucedeu buscando identificar o que significavam cada uma das variáveis presentes nos gráficos. A sequência discursiva se iniciou com a professora questionando os estudantes sobre onde os anos estavam representados nos gráficos, o que foi prontamente identificado por um aluno (turno 146) e confirmado gestualmente pela professora logo em seguida (turno 147). De posse desse dado, o encaminhamento para o reconhecimento do próximo dado foi feito pela professora ainda no turno 147. Nesse instante, a professora questionou os alunos sobre onde estavam as identificações das ilhas, o que gerou como resposta o turno 148, no qual um aluno citou nominalmente as ilhas a partir de informações contidas nos gráficos. No turno 150, o mesmo aluno expressou um enunciado que foi avaliado e corrigido pela professora (turno 152): o aluno afirmou que cada reta representava um ano, quando de fato cada reta representava o crescimento de filhotes numa determinada ilha. Uma vez que o grupo-sala identificou as retas como representações do crescimento do número de filhotes, a professora aproveitou o momento e questionou os alunos sobre onde estavam representados os números de filhotes das ilhas e o mesmo aluno indicou onde os dados referentes aos números de filhotes estavam presentes nos gráficos (turno 158), o que foi confirmado pela professora no turno 159. A sequência discursiva se encerrou com o reconhecimento de 3 dados importantes: os **anos**, que indicavam a passagem do tempo dentro da qual se observou o crescimento das populações de elefantes marinhos, as **ilhas**, que representavam os locais onde o fenômeno de crescimento populacional havia sido observado e o **número de filhotes**, que representava o que ocorreu de fato com as populações de elefantes marinhos, em termos numéricos. O reconhecimento desses dados foi fundamental para os eventos que se sucederam na sequência S1.29, uma vez que o grupo-sala passou a ter consciência de quais eram os dados contidos nos gráficos, e então pôde

prosseguir com as discussões de modo a compreender as relações existentes entre esses 3 dados, como podemos observar no quadro 9:

Quadro 9 - Transcrições da sequência discursiva S1.29 do episódio E1.16 e suas respectivas práticas epistêmicas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	Prática epistêmica
160 A8 - Esse “xizinho”, ele significa o quê?	I	Utilização de linguagem representacional
161 P - Flávia, calma. Depois a gente chega lá. Mas assim, é importante. Por que que vocês me falaram em crescimento?	F	
162 A8 - Porque a gente faz isso {faz um gesto com a mão imitando a reta}	R	
163 A7 - Porque tem um pico, né?	R	
164 P - Porque praticamente - porque tem uma tendência em quase todas as ilhas, que a ilha tá- a reta tá assim {coloca a régua sobre as retas no gráfico}. Ou tem uma assim... e depois dobra um pouquinho, mas estão todas, ao longo do ano, (//) subindo. Ok.	F	Reconhecimento de padrões
165 A7 - E porque o ano vai passando pra lá.	R	
166 A5 - Pra cima. Mas tem umas, parece que tá falhado mesmo ou [inaudível]	R	

Fonte: elaborado pelo autor

Em S1.29, pudemos observar nos turnos 162 e 163 o reconhecimento do padrão de crescimento pelo grupo-sala, o que foi confirmado no turno 164 e reforçado no turno 166. No turno 162 uma aluna percebeu a relação existente entre a passagem do tempo indicado no eixo X dos gráficos e os números de filhotes indicados no eixo Y e fez um gesto com a mão direita que se assemelhava às retas contidas nos gráficos. Já no turno 163, outro aluno enunciou o crescimento por meio da palavra “pico”. Em ambos os turnos, foi possível perceber que os sujeitos estabeleceram uma relação entre duas variáveis, o **tempo** e o **número de filhotes**, e descreveram um padrão de comportamento para ambas. Assim, essa sequência nos mostrou a segunda transformação do *continuum* EE: a transformação dos dados/evidências em padrões. É importante que destaquemos que em nossa pesquisa optamos por incluir os dados e evidências na mesma categoria de práticas epistêmicas, dadas as dificuldades em distinguir esses dois elementos nas sequências discursivas.

A terceira transformação do *continuum* EE evidenciou-se na sequência 1.33 (quadro 10), quando explicações foram construídas, a partir do que havia sido discutido anteriormente em S1.28 e S1.29.

Quadro 10 - Transcrição da sequência discursiva S1.33 do episódio E1.16.

Turnos/locutores	Ação discursiva	Prática epistêmica
182 A2 - +E esse triângulo aí?	I	Utilização de linguagem representacional
183 A10 - Se é por que...	R	
184 A4 - Um intervalo?	R	
185 P - Os? Não.	F	
186 A4 - Um intervalo...	R	Reconhecimento de dados e evidências
187.1 P - +Não. (/) Ah, o triângulo, eu vou falar o que é.	F	
187.2 P - Espera aí. Fala, Marcelo.	P	
188 A7 - +Ah, tipo, o “x” é a quantidade que cresceu em cada período, assim? Tipo, ali tem um “x” e é tantos, daí tem mais “x” e é...	R	
189.1 P - Isso, é isso aí, Marcelo. O “x” é o valor, é o dado que eles tinham no artigo que foi publicado. Então o “x” é um número de filhotes que eles viram aí numa publicação em tal ano, em tal ilha.	F	Explicação
189.2 P - Então, olha só: percebam que a distribuição do “x” é muito aleatória assim nesses gráficos. Olha só aqui: vamos ver aí a ilha San Miguel. A gente tem um “xizinho”, uma “cruzinha” em 1958 {utiliza a ilha San Miguel como exemplo} depois uma outra só em 65, uma outra medida. Por quê? Porque ninguém publicou nada nesse período. Isso é o que eles tinham. Então aí aqui é outra publicação, aqui é outra, aqui é outra... Então a gente tem uma concentração de publicações nesse período aqui, ó, que vai de 73 a 83, mais ou menos e o que eles têm pra uma ilha não é o mesmo que eles têm pra outras. Porque pode ser como é o caso desse aqui, ó: o pesquisador, ele publicou algo sobre a ilha San Nicolás, mas ele não falou, não contou os elefantes marinhos na ilha San Miguel nesse mesmo ano. Tudo bem? Então “x” são os dados.	S	
		Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica

Fonte: elaborado pelo autor

Em S1.33, o grupo-sala chegou à explicação sobre o significado do “xizinho” que aparece nos gráficos. O entendimento do significado desse símbolo foi de fundamental importância para a compreensão do crescimento das populações de elefantes marinhos nas ilhas, uma vez que ele se refere aos dados empíricos coletados por diversos pesquisadores e que foram sintetizados por Cooper e Stewart. No turno 188 foi possível verificar o momento no qual a compreensão sobre o símbolo foi estabelecida, uma vez que o aluno descreveu o comportamento dos dados ao longo do tempo. Nesse turno, temos indícios de que o aluno compreendeu o padrão descrito nas retas, a partir do estabelecimento da relação entre o tempo e os números de filhotes, que observamos em S1.29. O aluno então descreveu como ocorreu o incremento nos tamanhos das populações das ilhas, representado pelo símbolo “xizinho”. Em seguida, a explicação do aluno foi avaliada positivamente pela professora no subturno 189.1.

No exemplo descrito, pudemos perceber a ocorrência das práticas epistêmicas em consonância com as transformações descritas no *continuum* Evidência-Explicação. Essas

transformações ocorreram dentro dos limites do episódio. Entretanto, em outros momentos das aulas, as transformações do *continuum* ocorreram extrapolando as fronteiras de um episódio. Nessas circunstâncias, as práticas epistêmicas adquiriram uma dimensão ainda maior no contexto da atividade pois, ao ultrapassarem a estrutura dos episódios, reforçaram as relações de dependência existentes entre elas. Um exemplo pôde ser verificado nos episódios 2.1 e 2.2 (tabela 13):

Tabela 13 - Mapas dos episódios 2.1 e E2.2, suas sequências discursivas e respectivas práticas epistêmicas.

Episódios	Sequência discursiva	Tipo de Sequência Discursiva	Turnos da Sequência discursiva	Práticas Epistêmicas
E2.1	S2.1	Interativa	1 a 12.1	RDE
	S2.2	Interativa	12.2 a 17.1	ULR / RDE / RECONCE
E2.2	S2.3	Interativa	17.2 a 27.1	ULR / REPAD / EXP
	S2.4	Interativa	27.2 a 33	ULR / REPAD / EXP
	S2.5	Interativa	34 a 38.1	ULR / AVACON
	S2.6	Interativa	38.2 a 44.1	ULR / REPAD / EXP

Fonte: elaborado pelo autor.

Nos episódios selecionados as transformações dos dados/evidências em padrões ocorreram além da fronteira do episódio E2.1. Observando a coluna PRÁTICAS EPISTÊMICAS da tabela 13, é possível perceber a forma como o *continuum* EE se estendeu ao longo dos episódios (quadro 11).

Quadro 11 - Transcrições das equências discursivas S2.1 e S2.2 do episódio E2.1.

Sequência discursiva	Turnos/locutores	Ação discursiva	Prática epistêmica
S2.1	01 P – Pessoal, vamos lá? Todo mundo com a ficha? Sim, né? Eu falei que todo mundo tem que estar com a ficha (01:09). {se dirige a um grupo de alunos e informa que precisa conversar com eles após a aula}	I	Reconhecimento de dados e evidências
	02 P - Vamos lá! Pessoal, sobre os elefantes marinhos, alguém consegue, folheando a ficha, lembrar o que a gente discutiu? Há duas semanas atrás? José, vai lá, começou...	I	
	03 A2 – [inaudível] habitam, né, sobre a população deles, a extinção... [vários alunos falam ao mesmo tempo]	R	
		F	

S2	<p>04 P – Ó! (/) Katia, vocês querem falar sobre a ficha? José, desculpa mas alguns colegas não te ouviram...</p> <p>05 A2 – Não, é que a gente falou de onde eles habitam...</p> <p>06 P – Onde eles habitam que é onde?</p> <p>07 A2 – Que é nas ilhas lá do... México (/) Estados Unidos e México!</p> <p>08 P – (+) Nas ilhas da (-) isso, nas ilhas da região da Califórnia, Estados Unidos e México, perfeito! Quê mais?</p> <p>09 A2 – E falamos do gráfico aqui do crescimento da população deles lá...</p> <p>10 P – Do crescimento do... número de filhotes (/) ao longo do tempo, ótimo!</p> <p>11 A2 – (+) É, de filhotes! Que nasceram... [inaudível]</p> <p>12.1 P – Ok! Acho que é isso. Alguém quer complementar?</p>	<p>R</p> <p>P</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>A</p>	<p>Reconhecimento de dados e evidências</p>
S2.2	<p>12.2 P – (/) A gente parou na análise do gráfico. E a Flávia fez uma pergunta muito importante, alguns enfatizaram a pergunta que ela tinha feito, que era o que significava o “x” nesse gráfico. E eu respondi bem pro finalzinho da aula, vocês se lembram?</p> <p>13 A* – [vários alunos falam ao mesmo tempo] Que cada ano e tal é (+) Que o “x” é... (+) Os dados que são o “x”, não é?</p> <p>14 A? - Os dados de pesquisa!</p> <p>15 P – Os dados de pesquisa! O que tá marcado no xizinho é exatamente o valor, o número de filhotes que os pesquisadores viram em um determinado ano e publicaram. Por que não tem de ano em ano certinho? Por que não é um gráfico super regular, bonitinho?</p> <p>16 A – Por que teve ano que faltou a pesquisa...</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p>	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de dados e evidências</p> <p>Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Em E2.1 identificamos a prática epistêmica *reconhecimento de dados e evidências* nas duas sequências discursivas que compõem o episódio. Num primeiro momento, os gráficos se encontravam projetados no telão, mas a professora não recorreu aos mesmos para retomar os dados que já haviam sido discutidos (S2.1). No momento seguinte, em S2.2, a professora direcionou a atenção do grupo-sala para os gráficos projetados no telão como forma de retomar a discussão sobre o significado do “xizinho”, questionando os estudantes sobre quais seriam as razões para alguns trechos das retas dos gráficos não apresentarem o “xizinho” em alguns anos, ao que uma aluna respondeu não ter havido pesquisa naquele ano (turno 16).

No episódio seguinte (E2.2), identificamos as práticas epistêmicas *reconhecimento de padrões* e *explicação* em três das quatro sequências discursivas (S2.3, S2.4 e S2.6) que integram o episódio E2.2. Para ilustrarmos, o quadro 12 apresenta as transcrições da sequência S2.3.

Quadro 12- Transcrições da sequência discursiva 2.3 do episódio E2.1.

Turnos/locutores	Ação discursiva	Prática epistêmica
17.2 P – E aí a gente estava falando da ligação dos pontos. {começa a desenhar eixos de um gráfico na lousa} Não é? E aí foi quando eu cheguei pra vocês no final da aula- e aí foi mais final ainda - porque nós temos um gráfico aqui: tempo, aqui número de filhotes certo? Na verdade, aqui são os anos, né? E começa em mil novecentos e?	I	Utilização de linguagem representacional
18 A* – Sessenta.		
19 P – Sessenta {faz as seguintes marcações: “1960”, “1962”, “1964”, “66”, “68”, “70”, “72”, “74”, “76”, “78” e “80” no eixo x} (00:34).		
20 P - Pessoal, olha só! Fiz um gráfico aqui, número de filhotes... aí os anos. 1960, 1962, 64, 66, de dois em dois, tá? Pra gente ver se dá. E aí eu perguntei pra vocês o seguinte: em uma publicação, falou que tinha isso aqui de filhotes {faz a plotagem de um ponto e liga-o por meio de uma reta tracejada aos eixos y e x na altura da marcação “1960”}. Aí nós ligamos aqui. Aí essa outra tinha tantos filhotes {faz a plotagem de um ponto e liga-o por meio de uma reta tracejada ao eixo x na altura da marcação “1962”}. Essa outra aqui não teve publicação {desenha uma linha tracejada partindo da marcação “1964” no eixo x até certo ponto do gráfico, sem plotar um ponto}. Essa aqui também não {idem à ação anterior, porém partindo da marcação “66”} e aí teve uma aqui {faz a plotagem de um ponto e liga-o por meio de uma linha tracejada ao eixo x na altura da marcação “68”}. E eu perguntei pra vocês por que quê, diferente dos gráficos que vocês já construíram, por que os pontos não estão ligadinhos, bonitinhos?		Reconhecimento de padrões
21 A8 – [vários alunos falam ao mesmo tempo] Ai, eu esqueci.		
22 A5 – Por que eles não tinham os dados dos anos todos?		
23 P – Por aí... mais ou menos por aí...		
24 A8 – (+) Ah! Eu lembrei! Lembrei! Porque como eles não têm os dados [inaudível] eles não sabem se diminuíram ou se conseguiu crescer.		
25 P – Isso. (/)		
26 A – (+) Porque demora...		
27.1 P – Porque, por exemplo, aqui no meio {percorre a área do gráfico onde não há pontos plotados com a mão espalmada} não tem dado. Então não teve nenhuma publicação a respeito. Então não dá pra dizer, pra afirmar, fazer uma média ligando isso aqui, aqui, {liga o ponto plotado na altura da marcação “1962” ao que		Explicação

foi plotado na altura da marcação “68”} porque quando eu faço isso {aponta para o gráfico com os indicadores das duas mãos} eu estou afirmando que o crescimento populacional foi exatamente assim {acompanha a reta com uma das mãos em um movimento ascendente}. O crescimento do número de filhotes, né? Quando, na verdade, pode ter acontecido isso, depois isso... Pode ter crescido muito e abaixado. Pode ter descido e subido. Certo? Muitas coisas podem ter acontecido. Muito bem.		
---	--	--

Fonte: elaborado pelo autor.

Em S2.3, além de utilizar os gráficos projetados no telão, a professora recorreu à construção de um gráfico na lousa para ilustrar não somente o que significavam as lacunas existentes em alguns anos contidos nos gráficos, mas também para discutir *como* correu o crescimento nos períodos em que não houveram coleta de dados. A explicação para esse fato foi enunciada por uma aluna no turno 24: a aluna reconheceu que os pesquisadores não têm como saber quais oscilações ocorreram no crescimento das populações nesses intervalos de tempo, lembrando uma informação que havia surgido anteriormente na cadeia discursiva. No subturno 26.1, a professora confirmou a resposta da aluna e elaborou sua fala de maneira a tornar a explicação enunciada ainda mais clara para os demais estudantes.

É necessário reforçar a importância que a linguagem representacional teve para a continuidade da atividade: em quase todas as sequências discursivas da aula 2, o grupo-sala recorreu aos gráficos projetados no telão ou aos gráficos desenhados pela professora na lousa. Na sequências discursivas S2.2 (E2.1) e S2.3 (E2.2), a professora alternou o uso dos recursos como forma de coordenar as discussões: em S2.2, a professora utilizou os gráficos projetados para discutir o significado do “xizinho” e logo em seguida se dirigiu em direção à lousa para desenhar um gráfico que ilustrasse o significado das lacunas existentes nos dados disponíveis, ao mesmo tempo em que iniciou a sequência discursiva S2.3 (subturno 17.2), como foi possível observar nas gravações em vídeo da atividade.

A seguir, continuaremos com a análise das práticas epistêmicas inseridas no contexto das sequências discursivas.

4.4. As práticas epistêmicas nas sequências discursivas: descrição das práticas epistêmicas, análise e discussão dos exemplos representativos.

Uma vez que nessa pesquisa consideramos as sequências discursivas como nossas unidades de análise primárias, é necessário que tracemos um panorama geral da atividade a partir de uma breve descrição dessas sequências discursivas. Ao todo, demarcamos 60 sequências discursivas ao longo das duas aulas nas quais a atividade foi desenvolvida. Dessas 60 sequências, 35 delas ocorreram durante a aula 1, sendo que 28 delas foram classificadas como sequências interativas e 7 como não interativas. Nessas 35 sequências foram enunciados 212 turnos de fala dos integrantes do grupo-sala. Na aula 2, das 25 sequências discursivas, apenas duas foram classificadas como não-interativas. Foram enunciados 142 turnos de fala ao longo dessas 25 sequências. Os números de ocorrências das práticas epistêmicas identificadas na atividade são apresentados na tabela 14:

Tabela 14 – Ocorrências das práticas epistêmicas durante o desenvolvimento da atividade.

Prática Epistêmica	Aula 1	Aula 2
1. Problemática	1	1
2. Reconhecimento dos dados	6	6
3. Articulação de conhecimento conceitual	6	0
4. Explicação	10	14
5. Previsão	1	1
6. Avaliação da consistência de dados e afirmações	2	2
7. Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica	5	1
8. Utiliza linguagem representacional	7	18
9. Reconhecimento de padrões	3	8
Total de ocorrências das práticas epistêmicas nas sequências discursivas	41	51

Na tabela são apresentados os totais de ocorrências de cada uma das práticas epistêmicas identificadas na atividade, distribuídas de acordo com as aulas nas quais elas se situaram. Fonte: elaborado pelo autor.

Uma breve análise dessa estrutura nos permitiu fazer algumas considerações sobre a forma como a atividade se desenvolveu. Primeiramente, foi possível observar que a cadeia discursiva na aula 1 se mostrou consideravelmente mais extensa que a cadeia discursiva da aula 2: o número de turnos da primeira aula é cerca de 30% maior que o número de turnos da aula 2. O número de episódios e sequências discursivas da aula 1 também foi maior em

comparação com a aula 2. Entretanto, apesar de a cadeia discursiva da aula 2 ter sido mais curta, o número de práticas epistêmicas identificado nessa aula foi maior do que na aula 1, tanto em termos de total de ocorrências nas aulas quanto em termos de média de ocorrências das práticas epistêmicas dentro das sequências discursivas.

Ainda que o repertório de práticas epistêmicas identificado tenha sido menor quando comparamos nossos resultados com outras pesquisas (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008, ARAÚJO, 2008; SILVA, 2015) identificamos um número grande de ocorrências de práticas epistêmicas, ao qual associamos principalmente com as características específicas da atividade em si: por se tratar de uma atividade dialogada, os enunciados de cada um dos sujeitos, ainda que desencadeados individualmente, não são independentes entre si, uma vez que eles surgem em respostas aos enunciados anteriores. Essa dimensão histórica já foi por nós apontada anteriormente, e é por meio dela que é possível compreender de que maneiras as práticas epistêmicas ocorrem ao longo das aulas. Essa relação de dependência pôde ser constatada quando observamos a cadeia discursiva de cada aula, pois em diversas ocasiões é possível perceber como os discursos dos sujeitos se modificaram em virtude da relação que eles estabeleceram uns com os outros. Entendemos que esse tipo de interação não deve ser observado, por exemplo, em relatórios escritos, tais como aqueles analisados por Silva (2015), uma vez que ao entregarem os relatórios para avaliação da professora, a interação entre eles se encerrou de modo que as ações da professora não poderiam mais modificar as ações dos estudantes. Nesse sentido, a dinâmica estabelecida entre os sujeitos numa atividade dialogada proporcionou um contexto no qual as práticas epistêmicas ocorreram de maneira bastante fluida, o que identificamos por meio da análise das interações discursivas, o que no nosso entendimento contribuiu para a ocorrência de mais de uma prática epistêmica em cada sequência discursiva.

Em nossa pesquisa, procuramos inicialmente apenas descrever quais práticas epistêmicas surgem nas interações discursivas que ocorrem no grupo-sala. Entretanto, conforme avançamos em nossas análises, observamos que em algumas ocasiões a ocorrência de uma prática epistêmica está diretamente associada a outra prática epistêmica. Essa associação será analisada conforme apresentarmos os exemplos representativos das PRÁTICAS EPISTÊMICAS.

A seguir descreveremos cada uma das PRÁTICAS EPISTÊMICAS identificadas e analisaremos algumas sequências discursivas nas quais as PRÁTICAS EPISTÊMICAS ocorreram. Essa descrição se faz necessária uma vez que algumas das práticas epistêmicas possuem descritores diferentes daqueles utilizados nas pesquisas de Jiménez-Aleixandre et al (2008), Araújo (2008), Silva (2009) e Silva (2015), que foram os referenciais utilizados para a constituição das nossas categorias.

a) Problematização

Primeiramente, é necessário retomar a nossa rubrica que contém o descritor para a ação que a comunidade epistêmica (grupo-sala) realizou na sequência discursiva: *“Elabora uma questão relacionada ao tema que está sendo estudado ou retoma uma questão anteriormente proposta por um sujeito da comunidade. Corresponde à motivação para o início de uma discussão”*.

Em nossa rubrica, a problematização está relacionada à proposição de uma questão vinculada ao tema que está sendo discutido pela comunidade epistêmica. Aqui é necessário fazermos um apontamento: a maioria das iniciações das sequências discursivas foi caracterizada por uma questão as quais foram predominantemente efetuadas pela professora. Diante disso, tivemos que tomar uma decisão sobre a seguinte questão: Se a maioria das iniciações são questionamentos, estes questionamentos caracterizariam a prática epistêmica *problematização*? Diante dessa pergunta, discutimos o que deveríamos considerar como problematização ou não, de modo que optamos por não considerar todas as perguntas de iniciação como *problematização*, visto que tais perguntas são enunciadas pela professora, a qual possui objetivos vinculados aos questionamentos que ela faz. Assim, entendemos que a *Problematização* ocorreu nos momentos em que a comunidade propôs uma questão que acrescentou novas informações ou dados ao contexto do que estava sendo discutido. Para evidenciar a ocorrência da Problematização, apresentamos as sequências S1.18 e S1.19 (quadro 11).

Quadro 11 – Transcrições das sequências S1.18 e S1.19 e suas respectivas práticas epistêmicas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
86.2 – Então vamos imaginar uma coisa: quando tem poucos indivíduos...	I	Articulação de conhecimento conceitual
87 A8 – Tem poucos recursos. Tem mais recursos?	R	
88 P – Tem poucos recursos? Tem mais recursos, (//) né? Porque... Sobra! (//) Exatamente!	F	
89 A6 – + Sobra, né?	R	
90 A10 - Ah, não tem tanta disputa, né?	R	
91 P - Isso! Não vai ter muita competição. Então quando tem poucos indivíduos... (//) Sobra, né? Vou colocar até entre aspas.	F	
92 A11 - O alimento se torna mais fácil, né?	R	Explicação
93 A8 - Mas professora! E se tiver outras espécies que comem os mesmos recursos que eles?	I	Problematização
94 P - Vai... vai interferir. A Flávia perguntou: “E se tiver outras espécies que usam os mesmos recursos?” Vai interferir. (//) Mas de qualquer forma...	R	
95 A2 - Vai ter um negócio lá, é... competição interespecífica.	R	Articulação de conhecimento conceitual
96 A8 - A quantidade de recursos continua a mesma.	A	
97.1 P - Não, pensa assim, se todos os indivíduos que consomem aquele recurso vão interferir ali no total de recurso disponível. Se tem pouco de um deles, já sobra mais. Mesmo eu não considerando os outros. Tudo bem? Tá.		

Fonte: produção do próprio autor

Na sequência S1.18, o grupo discutia o que acontece com a quantidade de recursos disponíveis quando a população de elefantes marinhos aumenta e o termo competição é enunciado como uma explicação para a redução dos recursos. Na sequência S1.19 uma aluna iniciou a sequência questionando o que ocorreria se outra espécie estivesse presente no ambiente consumindo os mesmos recursos que os elefantes marinhos (turno 93). Essa questão se relacionava ao que estava sendo discutido (os recursos), mas ao mesmo tempo acrescentou uma informação que possibilitou a ampliação da discussão sobre o tema: a presença de uma espécie competidora junto aos elefantes marinhos.

Como consequência das discussões iniciadas com a Problematização, outra aluna enunciou a expressão “competição interespecífica” (turno 95). Nesse ponto, foi possível perceber a forma como os turnos estabeleceram uma relação de dependência entre si: a resposta (turno 95) só se materializou em virtude da pergunta realizada (turno 93). Podemos inferir que tal resposta não teria ocorrido se a pergunta não tivesse sido enunciada, visto que o conceito de competição interespecífica somente foi incorporado ao discurso por conta dos

eventos que se sucederam nessas sequências discursivas. Aqui também se evidenciou a prática epistêmica *Articulação de conhecimento conceitual*, uma vez que o termo **interespecífica** foi utilizado pela aluna em sua resposta (turno 95), o que nos permite inferir que a aluna já sabe quais são os diferentes tipos de competição e ela foi capaz de incorporar esse conceito à cadeia discursiva. Além da constatação da relação de dependência que ocorre no discurso em si, também observamos a relação de dependência entre as práticas epistêmicas que ali ocorreram, uma vez que a *articulação de conhecimento conceitual* evidenciada no turno 95 só ocorreu por conta da *problematização* situada em S1.18 e complementa a *explicação* enunciada na mesma sequência.

b) Reconhecimento dos dados

No contexto da atividade que analisamos, a construção de dados não ocorreu da mesma forma como nas atividades investigativas, uma vez que os sujeitos não estavam conduzindo uma investigação e, portanto, não construíram dados. De outro modo, os dados que os sujeitos utilizaram para a construção do conhecimento foram fornecidos por meio do artigo de referência da atividade. Desse modo, foi necessário pensar numa categoria que se adequasse às essas condições, a qual não havíamos encontrado na literatura de referência. Optamos então pela inclusão da prática epistêmica *Reconhecimento dos dados* uma vez que ela descreve adequadamente o que ocorreu nas sequências discursivas.

A coleta de dados é uma etapa fundamental da pesquisa científica (LATOUR; WOOLGAR, 1997), e os estudos sobre práticas epistêmicas descrevem a coleta de dados como uma prática social de produção do conhecimento (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2008; ARAÚJO, 2008). Se em nossa atividade os dados não foram construídos, mas sim apresentados de forma explícita, era necessário que os sujeitos do grupo-sala reconhecessem esses dados, uma vez que eles forneciam a base para a construção dos significados sobre o problema investigado no artigo de referência. Em nosso entendimento, o *continuum* Evidência-Explicação (KELLY; DUSCHL, 2002) nos permite compreender as transformações que os sujeitos realizam de modo a construir evidências, padrões e explicações, sem que necessariamente os sujeitos necessitem coletar empiricamente os dados. Assim, tendo em vista o que observamos e já discutimos na seção 4.3 desta pesquisa, compreendemos que o *continuum* EE possibilitou que

essas transformações ocorressem, uma vez os sujeitos do grupo-sala tiveram acesso aos dados e efetivamente reconheceram tais dados como fundamentais para as discussões que se sucederam. Predominantemente, esse reconhecimento ocorreu logo após às sequências que se referiam à leitura dos trechos do artigo. Um exemplo pôde ser observado pelas transcrições apresentadas no quadro 12, que segue:

Quadro 12 – Transcrições das sequências S1.5 e S1.6 e as práticas epistêmicas observadas.

Sequência discursiva	Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
S1.5 Não interativa	13 A3 – <i>Este repovoamento oferece uma oportunidade única de analisar quantitativamente o crescimento da população de um grande mamífero recolonizando um antigo habitat após medidas de conservação. Os elefantes marinhos apenas se reproduzem na faixa litorânea entre a Baía de San Francisco, nos Estados Unidos, até a ponta da Baixa Califórnia, no México (Figura 1). Após quase sua extinção, por volta de 1880, a espécie foi redescoberta na Ilha Guadalupe, Baja Califórnia, em 1892. A população total logo após 1900 era estimada em menos de 100 indivíduos.</i>	Leitura do trecho 2 do artigo	AUSENTE
S1.6 (Interativa)	14 P – Ok, pode parar aqui antes de virar a pá - a folha (/). Quê que aconteceu até agora? Quê que o texto tá tratando? 15 A3 – Tá falando onde eles se localizam os [inaudível] elefantes (/). 16 A4 – Foi encontrado... [inaudível] 17 P – Onde eles se localizam, ok... 18 A3 – Onde eles se reproduzem? 19 P – Onde eles se reproduzem... também. Tá falando que eles se reproduzem nas ilhas, né? Quê mais? 20 A5 – Extinção? 21 P – Extinção. Quê que aconteceu? Sobre extin (-) o que que eles falam sobre extinção? 22 A6 – Que depois de 1880, que foi extinto, foi descoberto na Baixa Califórnia a espécie [inaudível] 23.1 P – Tá, então parece que esses leões (-) esses elefantes marinhos tinham sido extintos, mas ele dá uma informação assim, ó: A população total logo após 1900 era estimada em menos de 100 indivíduos. Então não é verdade? A população ela se exting (-) ela diminuiu muito, muito, em algumas ilhas ela desapareceu, mas sobraram alguns indivíduos em alguma ilha aí. Né? Que eles estavam estimando em menos de 100. Que é muito pouco. É uma população pequena...	I R R F R F R F R F	Reconhecimento dos dados

Fonte: produção do próprio autor.

Nessas sequências discursivas, o grupo-sala efetuou a leitura do segundo trecho do artigo (S1.5) e discutiu quais eram as informações e dados ali disponibilizados. O trecho do artigo aborda especificamente o redescobrimento da espécie de elefantes marinhos após a sua quase extinção, e o reconhecimento dos dados exerceu a função de introduzir a atividade, evidenciando para o grupo-sala no que consistia a pesquisa realizada. Assim, o grupo-sala reconheceu dados referentes à localização das ilhas, à reprodução dos elefantes marinhos e à quase extinção da espécie naquelas localidades.

Uma vez que os dados foram reconhecidos pelo grupo-sala, a atividade prosseguiu e a mesma prática epistêmica ocorreu continuamente (quadro 13 – apresentado abaixo), e o grupo-sala foi gradativamente compreendendo o que ocorreu com a população de elefantes marinhos nas seis ilhas. Os enunciados das sequências S1.7 e S1.8 mostram como o grupo-sala reconheceu os dados que explicam a diminuição da população de elefantes marinhos e em seguida reconheceu que as populações haviam retomado seu crescimento.

Quadro 13 – Práticas epistêmicas identificadas nas sequências S1.7 e S1.8.

Sequência discursiva	Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
S1.7 (interativa)	23.2 P - Em algumas ilhas não tinha mais população de elefante marinho devido ao quê? Por que que eles se extinguiram? (/) Falta de alimento? (/) 24 A2 – Caça. 25 P – Caça. Era caça. Caça comercial. Então caça pra utilizar pele, utilizar gordura, tá? Desses animais. Ok. (/) 26 A4 – + Onde tá escrito isso?	I R A	Reconhecimento dos dados
S1.8 (interativa)	27 P – + E aí? Hum? [não ouve pergunta do aluno e ele não volta a questionar] E depois? Quê mais que o texto (-) fala de mais alguma coisa. A Ludmila, desculpa, a Ludmila tinha falado mais. Então depois que parecia que tinha sido extinto eles não encontravam mais esses indivíduos nessas ilhas... 28 A6 – E depois de um tempo, é... 29 A5 – Começou a se encontrar mais né a área (-) a bai (-) a parte baixa (/) 30 P – Depois que eles encontraram (/) 31 A7 – [Inaudível] 1900.	I R R P R	Reconhecimento dos dados

Fonte: laborado pelo autor.

Ao longo das demais sequências discursivas onde a prática epistêmica foi identificada, o reconhecimento dos dados possibilitou ao grupo-sala que ele conseguisse estabelecer o ponto de partida para compreender a dinâmica populacional dos elefantes marinhos nas ilhas

da Califórnia. Além disso, possibilitou também que o grupo estabelecesse relações entre as características ambientais e características biológicas da espécie como fatores que de alguma forma proporcionam variações no tamanho da população.

c) Articulação de conhecimento conceitual

Além de reconhecerem os dados fornecidos explicitamente no texto, em algumas sequências discursivas os sujeitos trouxeram para a discussão conhecimentos que haviam construído em situações anteriores àquela da atividade em questão. Essa ação evidenciou que o discurso que foi construído ao longo da atividade não ocorreu isolado dos eventos anteriores, tal como afirmam Bloome e Bailey (1992), e as experiências e a retomada de conhecimentos pelos sujeitos contribuíram para a construção de significados dentro da cadeia discursiva.

Em nossa pesquisa, a *articulação de conhecimento conceitual* surgiu como uma derivação da prática epistêmica *articulação de conhecimento técnico e conceitual* (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008) e dela diferiu, pois em nosso contexto os sujeitos não manipularam nenhum tipo de instrumento, de modo que suprimimos esse atributo da nossa categoria. Assim, o conhecimento trazido para a discussão possuiu caráter essencialmente conceitual e contribuiu para que os enunciados seguintes da sequência discursiva ocorressem, como já vimos no exemplo da sequência S1.19. Outro exemplo pôde ser encontrado na sequência S1.9 (quadro 14).

Quadro 14 – Transcrição da sequência S1.9 e as práticas epistêmicas observadas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
32 P – Em 1880 a espécie foi redescoberta na ilha Guadalupe, Baja Califórnia que é essa última aqui. {aponta para uma ilha no mapa} Não é isso?	I	Reconhecimento dos dados
33 A* – É.	R	
34 P – Não, é essa aqui. {aponta para a ilha correta}. Encontraram aqui de novo alguns indivíduos de elefante marinho. Tudo bem? Tá. Esse cenário todo...é, o cientista, então antes de falar o quê que ele vai fazer, o quê que ele fez, como que ele pesquisou, ele deu todo um cenário e fa (-) pra dizer porque que esse cenário era interessante. O quê que ele fala assim? Essa situação toda nos permite (-) nos dá a possibilidade de estudar o quê?	F	Articulação de conhecimento conceitual
35 A6 – Migração?	R	
36 P – Migração?	F	

37 A6 – É, porque eles “tavam” de um lado, aí por eles “tarem” sendo caçados de um lado eles começaram a migrar pro sul.	R	Explicação
38.1 P – Tá, interessante, vai aparecer migração ao longo do texto. Guarda aí essa anotação.	A	

Fonte: elaborado pelo autor.

Nessa sequência, o termo *migração* apareceu pela primeira vez no turno 35, após a leitura dos 2 primeiros trechos do artigo, evidenciando que o sujeito o trouxe para a discussão em virtude dos turnos anteriores, mais especificamente o turno 32, no qual a professora destacou a redescoberta da espécie em uma das ilhas. Ainda que o foco objetivado por ela no momento não fosse o surgimento do conceito de migração (o que pode ser percebido pela leitura do subturno 38.2, presente em S1.10), ele foi enunciado como resposta à ideia de redescoberta da espécie, o que nos mostra que os sujeitos relacionaram a ideia de migração como uma *explicação* para o retorno dos elefantes marinhos. Os enunciados ocorreram de forma dependente dos enunciados anteriores, de modo que podemos sintetizar esquematicamente esses enunciados:

Redescoberta da espécie (turno 32) → Migração (turno 35) → Explicação (turno 37)

Esse encadeamento de enunciados evidenciou como um conceito surgiu na sequência discursiva e de que maneiras o uso desse conceito fez emergir uma *explicação* na mesma sequência discursiva, o que nos conduz à nossa prática epistêmica seguinte.

d) *Explicação*

Na sequência S1.9, também encontramos uma *explicação* que esteve diretamente relacionada com a redescoberta da espécie de elefantes marinhos na ilha Guadalupe (turno 32). Em seguida, no turno 34, a professora conversou sobre alguns aspectos da pesquisa e questionou quais vantagens que aquele cenário descrito no artigo poderia trazer para a realização da pesquisa, e em resposta um aluno enuncia o termo *migração* (turno 35). Aparentemente, o objetivo da professora nessa sequência era outro, visto que ela repete o termo migração em tom indagativo como *feedback*. Em resposta a essa indagação, o aluno forneceu uma *explicação* para o fato de ele ter utilizado o termo migração anteriormente.

De acordo com Charaudeau e Maingueneau o texto explicativo procura estabelecer a relação causal entre dois fenômenos: o fenômeno a **explicar** e o fenômeno **explicante** (CHARAUDEAU; MAINGUENEAU, 2014). Os autores ainda classificam as explicações em 3 tipos: causal, funcional e intencional. Mortimer e Scott (2003) afirmam que a explicação utiliza algum modelo teórico ou mecanismo para lidar com um fenômeno específico, e que as explicações podem envolver 3 fases: 1-constatação inicial, 2-explicitação das causas/razões e 3-conclusão avaliação. Consideramos que as explicações enunciadas em nossas sequências discursivas se caracterizam como explicações causais (CHARAUDEAU; MAINGUENEAU, 2014), uma vez que elas estabeleceram as relações de causa entre 2 fenômenos observados.

A explicação causal observada na sequência discursiva pode ser compreendida quando consideramos as fases de constatação inicial, explicitação das causas/razões e conclusão/avaliação (MORTIMER; SCOTT, 2003). A redescoberta dos elefantes marinhos na ilha Guadalupe (constatação inicial) é consequência do deslocamento dos elefantes marinhos que estavam "...sendo caçados de um lado..." (turno 37) e depois "...eles começaram a migrar pro sul..." (turno 37-explicitação das causas/razões) e retornaram a Guadalupe através da migração (conclusão/avaliação).

A explicação contida na sequência foi resultado da interação discursiva que se estabeleceu entre os sujeitos no contexto da sequência discursiva, e ainda que tenha sido enunciada por somente um aluno, surgiu como resultado de uma construção realizada pelo grupo-sala. Ainda que, naquele momento a explicação não fosse o objetivo primário estabelecido pela professora para a sequência discursiva, o que foi possível confirmar por meio da avaliação que ela faz no subturno 38.1, tal explicação não foi desqualificada pela professora, que solicitou ao aluno que guardasse a informação para um momento posterior da aula. Esse fato nos forneceu indícios de que a explicação enunciada possuía relevância no contexto da atividade, o que se confirmou ao término da segunda aula quando a imigração foi retomada como principal explicação para o crescimento das populações de elefantes marinhos fora dos padrões da espécie e que foi observado em algumas das ilhas.

Outro exemplo de explicação pode ser observado na sequência S2.15 (quadro 15).

Quadro 15 - Transcrições das sequências S2.15 e as práticas epistêmicas observadas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
86 P - Ok! Esse parágrafo aqui é crucial pra vocês entenderem todo o artigo. Tá? Então eles estão falando o seguinte, ó: Eles estão falando de San Miguel e San Nicolas, estão falando que a taxa de crescimento populacional nessas ilhas foi muito grande. Uma foi de 47% e a outra de 29? Foi isso?	I	Explicação
87 A* - 27!	R	
88 P - 27! Então uma de 49 e outra de 27?	F	
89 A* - 47 e 27!	R	
90 P - 47 e 27, tá! Então essa aqui nesse período foi de 47% e aqui de 27%. Ok, uma ilha teve um crescimento muito maior do que a outra, mas, tanto uma quanto a outra, eles falam o seguinte: essa taxa de crescimento populacional é muito grande se considerarmos a forma de reprodução desses animais. A fêmea demora 6 anos pra ficar adulta reprodutivamente, pra entrar em idade fértil e só tem um filhote por vez! Então assim, esse tipo de reprodução não explicaria uma taxa de crescimento populacional tão alta! E aí o que é que eles supõem? Tá no parágrafo aí.	F	
91 A19 - Que teve uma contínua emigração de fêmeas em idade reprodutiva.	R	
92 A8 - Elas quando migraram já estavam adultas, quando migraram...	R	
93 P - Chegou fêmea ou saiu fêmea daqui?	F	
94 A* - Saiu...	R	
95 A* - Chegou!	R	
96 P - Chegou fêmea! É, chegou, né, Mariana? É o que você falou! Emigração (/) emigração é chegada. Tá? Eles estão contando filhotes... essa taxa de crescimento aqui é baseada no número de filhotes! Pra aumentar o número de filhotes, de duas, uma: ou as fêmeas começam a se reproduzir mais vezes, mais cedo e com um número maior de filhotes por gestação - coisa que não acontece em Elefante Marinho - ou aumenta o número de fêmeas! Então o que é que eles estão supondo? Que como essa taxa de crescimento populacional foi muito alta, na verdade estava chegando fêmea... além de ter a reprodução no local, fêmeas que já estavam em idade reprodutiva estavam vindo de outro lugar e chegando nessas duas ilhas. Interessante! É uma boa hipótese! Vamos lá, um menino!	A	

Fonte: elaborado pelo autor.

A explicação contida em S2.15 diferiu da explicação contida em S1.9 pelo fato de que em S2.15 a resposta foi enunciada por mais de um sujeito do grupo-sala. Em S2.15, a explicação foi construída de maneira mais coletiva, pois diferentes sujeitos forneceram elementos que constituíram a explicação. O fenômeno a **explicar** era a taxa de crescimento populacional acima do padrão esperado para a espécie, que se foi constatado nas ilhas da Califórnia Americana (San Miguel e San Nicolás), o qual foi enunciado pela professora no turno 90. O fenômeno **explicante** para esse crescimento foi a emigração de fêmeas em idade reprodutiva que saíram das ilhas San Benito e Guadalupe na Califórnia mexicana, como vemos

nos turnos 91, 92, 95 e 96. Nesses turnos, o fenômeno explicante foi enunciado por diferentes sujeitos.

e) Utilização de linguagem representacional

No episódio E1.16 a atividade passou por uma transição significativa, na qual se iniciou a interpretação dos gráficos presentes no artigo adaptado de Cooper e Stewart (1983). Deste ponto em diante o grupo-sala concentrou seus esforços na compreensão dos gráficos que descrevem o crescimento da população de elefantes marinhos nas 6 ilhas (ANEXO A). Essa etapa da atividade foi marcada pela ocorrência da prática epistêmica *utilização de linguagem representacional* em quase todas as sequências discursivas até o encerramento da atividade. Além de utilizar os gráficos para compreender o crescimento da população de elefantes marinhos, o grupo-sala também se utilizou de inscrições registradas pela professora na lousa da sala de aula.

Ao se engajarem na interpretação dos gráficos, os sujeitos foram apresentados a um novo conjunto de dados e a uma nova forma pela qual esses dados eram trazidos para a discussão. Isso fez com que, juntamente das práticas epistêmicas até aqui descritas, outras práticas epistêmicas passassem a ser realizadas pelo grupo-sala.

Durante a iteração que realizamos dos dados com as categorias de análise, constatamos que a utilização dos gráficos e outras representações conduziram a eventos diversos, com significados próprios dentro das sequências discursivas nas quais essa prática epistêmica foi identificada. Entendemos que a categorização dessa prática epistêmica da forma como propusemos se mostrou abrangente o suficiente para que pudéssemos analisar a diversidade de formas com as quais os sujeitos do grupo-sala interagiram e interpretaram as representações que lhes foram apresentadas. Para ilustrar os eventos, apresentaremos algumas sequências discursivas e as relacionaremos com o tipo de representação que foi utilizada no momento em que a sequência discursiva ocorreu.

A primeira sequência (S1.27) na qual identificamos a prática epistêmica consistiu numa proposição da professora para que os estudantes lessem os gráficos e procurassem interpretá-los (quadro 16).

Quadro 16 - Transcrições da sequência S1.27 e as práticas epistêmicas observadas na sequência.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
133.3 P - A partir dos dados publicados, a partir dos dados que eles tinham, eles produziram esses gráficos aqui. Deem uma lida no gráfico sozinhos agora. Leiam o gráfico.	I	Utilização de linguagem representacional
134 A8 - O “xizinho” é o quê, professora?	F	
135.1 P - Eu vou responder daqui a pouco. Vai tentando ler aí. Mesmo sem saber o que é o “xizinho”. (/)	F	
135. 2 P - Meninas! Não dá pra seguir a aula conversando assim o tempo inteiro! Não dá, vocês não conseguem aproveitar tudo! Foca no gráfico agora, por favor. Fala!(00:24)	Gestão	
135.3 P - Marcos, foi? Vamos lá, leiam o gráfico aí.	P	
136 A6 - Professora, eu quero entender esse gráfico!	R	
137 A14 - Eu não entendi, professora!	R	
138 P - Não entendeu? Tá difícil?!	F	
139 A* - +Tá, tá super difícil! [vários alunos falam ao mesmo tempo]	R	
140 A5 - +Eu entendi.	R	
141 A11 - Eu acho que tá mostrando o crescimento (//)	R	
142 A5 - +Aquele linha é a marcação dos anos e as ilhas.	R	
143 A7 - +É assim, professora...	R	
144 P - +Então fala!	P	

Fonte: laborado pelo autor.

Nessa primeira sequência, entendemos que o grupo foi levado a reconhecer os dados apresentados sobre a população de elefantes marinhos nas ilhas da Califórnia, uma vez que a professora orientou o grupo dessa forma (subturnos 133.3 e 135.1). Como vimos anteriormente, em nossa pesquisa o reconhecimento dos dados consistiu numa prática epistêmica na qual os sujeitos identificaram os dados trazidos pelo artigo. Nesse contexto, os gráficos cumprem essa mesma função de apresentar os dados explicitamente, porém de uma forma com maior apelo visual. Entretanto, o reconhecimento dos dados não ocorreu satisfatoriamente nessa sequência discursiva: ainda que tenha havido um reconhecimento superficial de alguns dados no turno 142, e a professora tenha encerrado a sequência outorgando o prosseguimento da fala a um dos estudantes, na sequência seguinte ela própria iniciou outra sequência com um novo questionamento, objetivando auxiliar a interpretação dos dados pelo grupo-sala (quadro 17). Conforme a sequência se estendeu, outros questionamentos surgiram e alguns dados começaram a ser efetivamente reconhecidos pelo grupo.

Quadro 17 - Transcrição da sequência S1.28 e as práticas epistêmicas nela observadas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
145 P - Onde estão os anos?	I	Utilização de linguagem representacional
146 A5 - Os anos estão em baixo. (//) Onde você [inaudível]	R	
147 P - Aqui? Tá. As ilhas estão aonde?	F	
148 A5 - As ilhas... Tá escrito aqui, ó! San Nicolás, San Miguel...	R	
149 P - Então cada... cada reta dessa aqui (//)	P	
150 A5 - Representa um ano e o crescimento de filhotes {a prof. posiciona a mão sobre o eixo x}	R	
151 A4 - Não, meu filho, a reta!	F	
152 P - Mas aonde (-) não, cada reta... tá relacionada a uma ilha. Ok!		
153 A11 - Isso, o crescimento de uma determinada ilha.	R	
154 P - O crescimento...	P	
155 A5 - ... De filhotes de cada ilha.	R	Reconhecimento dos dados
156 P - E onde tá o número de filhotes?	F	
157 A16 - +No “xizinho”...	R	
158 A5 - +Aqui do lado do “xizinho”.	R	
159 P - Aqui. No “y”. Certo? No eixo vertical a gente tem o número de filhotes.	A	

Fonte: produção do próprio autor.

Em S1.28, os sujeitos reconheceram os dados que estavam contidos nos eixos dos gráficos e reconheceram o significado do “xizinho” que aparecia junto às retas indicativas do crescimento da população de elefantes marinhos nas 6 ilhas.

Comparando as duas sequências, ao serem introduzidos aos gráficos, foi possível perceber que eventos distintos se sucederam: em S1.27, o reconhecimento dos dados não ocorreu inicialmente e somente começou a tomar forma na sequência seguinte (S1.28). Entendemos que o que ocorreu em S1.28 se sucedeu por conta da iniciação que a professora realizou nessa sequência discursiva. Enquanto em S1.27 a iniciação da professora (subturno 133.3) foi pouco específica sobre o que os estudantes deveriam observar, em S1.28 a professora se deu conta da necessidade de fornecer uma orientação mais específica, de modo que ela solicitou que os estudantes procurassem localizar os anos nos gráficos. A partir dessa iniciação, o grupo-sala passou a enunciar respostas relacionadas aos dados, o que não havia acontecido em S1.27, sequência na qual os estudantes enunciaram somente as dificuldades que encontravam na leitura dos gráficos. Após alguns turnos contendo respostas, ainda na mesma sequência, outro questionamento foi efetuado pela professora (turno 156) e a sequência prosseguiu sem maiores dificuldades, tanto que um novo dado foi reconhecido pelo grupo-sala nos turnos 157 e 158.

Na análise dessas e demais sequências discursivas nas quais ocorreu a interpretação dos gráficos, foi possível perceber uma relação de dependência entre as práticas epistêmicas: *a utilização de linguagem representacional* assumiu papel central nessa etapa da atividade, visto que a partir dela o grupo foi levado a realizar outras práticas epistêmicas, tal como vimos em S1.28, onde o *reconhecimento dos dados* surgiu em virtude dos enunciados que tomaram forma a partir da interpretação dos gráficos. Essa relação de dependência entre as práticas epistêmicas pôde ser constatada com outros exemplos, como no caso da sequência S2.10 (quadro 18).

Quadro 18 - Transcrição da sequência S2.10 e as práticas epistêmicas nela observadas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
54.2 P - Parece que aqui o crescimento está diminuindo? Nessas duas ilhas, em San Miguel e San Nicolás?	I	
55 A* - Não.	R	
56 P - Não, né? Tá crescendo a todo vapor aí o número de filhotes. E aqui em Guadalupe e San Benito?	F	
57 A - Também!	R	Utilização de linguagem representacional
58 P - A taxa de crescimento é maior ou menor do que aqui? {aponta novamente para as retas “Guadalupe” e “San Benito” e depois para as retas “San Miguel” e “San Nicolás”}	F	
59 A* - Menor...	R	Reconhecimento de padrões
60 P - É menor, né? Dá pra ver! É menor por que? A reta está menos inclinada. Quanto mais inclinada estiver a reta, maior é a taxa de crescimento. A reta está menos inclinada, tá crescendo menos. Aqui, começou {aponta para o primeiro ponto da reta “Año Nuevo”} uma taxa absurda de crescimento populacional, diminuiu um pouco, diminuiu mais um pouco, mas continuou crescendo bastante. Aqui {percorre a reta “Farallones” com a mão aberta lateralmente, em um movimento ascendente} tá crescendo a todo vapor. Tudo bem? Isso é o que o gráfico está nos dizendo.	A	Explicação

Fonte: produção do próprio autor.

Em S2.10, o grupo prosseguiu interpretando os gráficos, de modo que a utilização de linguagem representacional se manteve como prática epistêmica predominante. Subjacente a ela, o grupo-sala *reconheceu os padrões* de crescimento das populações de elefantes marinhos nas ilhas, identificando em qual delas o padrão era maior ou menor. A prática epistêmica *reconhecimento de padrões* será analisada na próxima subseção dessa dissertação.

Ainda dentro da sequência discursiva, uma *explicação* sobre a inclinação da reta e sua relação com um crescimento maior ou menor (turno 60) foi enunciada, de forma semelhante

à explicação contida em S1.9, na qual a interação entre os sujeitos levou à produção da explicação, a qual foi expressada individualmente.

Em comparação com outros trabalhos, a ocorrência da prática epistêmica *utilização de linguagem representacional* esteve muito presente nas nossas sequências discursivas. Além de predominar sobre as demais práticas epistêmicas que ocorreram nas mesmas sequências discursivas, ela forneceu o suporte para que outras práticas epistêmicas ocorressem.

No contexto de sua pesquisa, Araújo (2008) observou a utilização da linguagem representacional quando os estudantes utilizavam símbolos da química ou da matemática como forma de transpor suas observações (2008). Esta utilização, a qual a autora avaliou como uma prática social de comunicação do conhecimento, na qual os estudantes relacionaram o significado dos símbolos como representações vinculadas à natureza do tipo de conhecimento que se encontrava em discussão. Em Silva (2015), a linguagem representacional foi observada em alguns dos relatórios escritos produzidos pelos alunos quando estes investigaram o crescimento da população de *Lemnas* e difere essencialmente dos nossos resultados, uma vez que na atividade das *Lemnas* os estudantes **produziram** representações, ao passo que em nossos dados os estudantes predominantemente **interpretaram** as representações. As poucas ocasiões nas quais os estudantes produziram representações puderam ser identificadas por meio de alguns gestos que foram registrados nas gravações em vídeo.

Ainda que o uso das representações seja diferente quando comparamos nossa pesquisa com a de Silva (2015), a relação existente entre ambas as atividades é bastante evidente, uma vez que a atividade que analisamos antecede a investigação do crescimento das populações de *Lemnas* dentro da sequência de ensino produzida por Silva, de modo que a interpretação das representações realizadas pelos estudantes na atividade I forneceu o suporte para que eles pudessem construir suas representações, as quais foram registradas nos relatórios escritos analisados por Silva (2015)

f) Reconhecimento de padrões

Utilizando a mesma sequência S2.10, podemos ilustrar como ocorreu o *reconhecimento de padrões* pelo grupo-sala. Nela, os sujeitos constataram que o crescimento das populações de elefantes marinhos nas ilhas continuava. Constataram ainda que esse

crescimento havia ocorrido nas ilhas de San Nicolás e San Miguel, enquanto em Guadalupe e San Benito o crescimento da população de elefantes marinhos observado foi menos acentuado do que o aquele observado nas outras duas ilhas.

Em S1.29, a partir da observação das retas ascendentes contidas nos gráficos, o grupo-sala constatou que a população das ilhas estava crescendo. Essa constatação pôde ser observada nos turnos 162 e 163 das transcrições dessa sequência discursiva (quadro 19).

Quadro 19 - Transcrição da sequência S1.29 e as práticas epistêmicas nela observadas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
160 A8 - Esse “xizinho”, ele significa o quê?	I	Utilização de linguagem representacional
161 P - Flávia, calma. Depois a gente chega lá. Mas assim, é importante. Por que que vocês me falaram em crescimento?	F	
162 A8 - Porque a gente faz isso {faz um gesto com a mão imitando a reta}	R	
163 A7 - Porque tem um pico, né?	R	
164 P - Porque praticamente - porque tem uma tendência em quase todas as ilhas, que a ilha tá- a reta tá assim {coloca a régua sobre as retas no gráfico}. Ou tem uma assim... e depois dobra um pouquinho, mas estão todas, ao longo do ano, (//) subindo. Ok.	A	Reconhecimento de padrões
165 A7 - E porque o ano vai passando pra lá.	R	
166 A5 - Pra cima. Mas tem umas, parece que tá falhado mesmo ou [inaudível]	R	

Fonte: produção do próprio autor.

Neste ponto, é interessante notar que além de reconhecerem os padrões, um dos sujeitos **construiu** uma representação por meio de um gesto (turno 162). Mais uma vez, a prática epistêmica *utilização de linguagem representacional* esteve presente na sequência discursiva. Entretanto, a representação surgiu como uma **construção** resultante da interação entre os sujeitos, diferentemente do que ocorreu em muitas das outras sequências discursivas, nas quais as representações foram somente interpretadas para a construção de significados. A construção de representações ao longo da atividade ocorreu com menor frequência do que a interpretação de representações e, ainda que a interpretação e a construção de representações tenham ocorrido de formas distintas, optamos por incluí-las sob a mesma categoria.

É necessário destacar a importância das contribuições do trabalho de Rezende (2015) neste ponto de nosso texto, visto que a pesquisadora descreveu meteticulosamente os gestos

executados pelos sujeitos ao longo da interpretação dos gráficos, o que nos permitiu identificar a prática epistêmica no turno 162 e nas outras ocasiões onde ela foi observada.

g) Previsão

Na prática epistêmica de *previsão*, tal como foi feito por Silva (2015), entendemos que os sujeitos deveriam ser capazes de prever os acontecimentos e resultados a partir de uma tendência de dados ou hipótese explicativa. A sequência S1.21 ilustra como uma previsão foi realizada pelo grupo-sala (quadro 20).

Quadro 20 - Transcrição da sequência S1.21 e as práticas epistêmicas nela observadas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
103.2 P - Então vamos lá. Ah, aí como parâmetro foi utilizado o número de filhotes contados por diferentes observadores em intervalos de tempo variáveis. Então esses pesquisadores estavam interessados então em acompanhar o crescimento da população depois da extinção. Foi extinto, encontraram de novo então agora eles querem saber como é que essa população cresce.	I	Previsão Explicação
104 A9 - Mas foi extinto [inaudível]	R	
105.1 P - Então, pode ser como o Marcos falou ali que teve imigração, né? Porque sobraram alguns indivíduos em algumas ilhas. Como parâmetro do tamanho populacional foi utilizado o número de filhotes. Então, aqui não é o número total da população que eles vão analisar, eles só estão analisando o número de filhotes. Mas o número de filhotes é um indicativo do tamanho da população?	F	
106 A5 - É porque é o futuro né?	R	
107 P - E é o futuro ainda, né, então se tem muito filhote...	F	Previsão Explicação
108 A8 - Vai ter muito (...)	R	
109 P - No futuro vai ter bastante macho e fêmea se reproduzindo e tal. Então, é um parâmetro. Mas assim, ele tem uma outra vantagem. Que tem a ver com o que o Marcos falou ali da imigração: eles querem saber como é que a população está se comportando no novo local, que elas recolonizaram. Se eles estão contando filhotes, significa que esses bichos, esses organismos, esses animais que eles contaram cada um dos indivíduos, cada um dos filhotes, significa que eles nasceram ali.	F	
110 A5 - Então eles vão voltar.	R	
111 P - Então assim, o que eles (-) eles não estão contando o indivíduo que veio por migração: eles estão contando quem nasceu no local, tá? Ok. Continuando. A última foi a Flávia, né? Então... vai lá.	A	

Fonte: produção do próprio autor.

Nessa etapa da atividade, os sujeitos do grupo-sala ainda não iniciaram as discussões sobre os gráficos da população de elefantes marinhos, de modo que a previsão construída no contexto da sequência discursiva ocorreu sem o apoio de representações. Uma série de eventos se desencadeou a partir da leitura do trecho 3 do artigo realizada no turno 57 (E1.9/S1.14). As discussões prosseguiram por mais 2 episódios (E1.10 e E1.11), incluindo ao todo 6 sequências discursivas (S1.15 a S1.20), até chegar em E1.12/S1.21. Os turnos 106 a 109 registraram os enunciados que evidenciaram a previsão construída pelo grupo-sala. O grupo-sala previu o que aconteceria com a população de elefantes marinhos a partir do entendimento de que o número de filhotes nascidos nas ilhas era representativo do crescimento da população em qualquer uma das ilhas.

A construção de modelos é uma atividade central na prática científica, por meio da qual os cientistas compreendem os fenômenos e podem fazer previsões a respeito deles (SILVA; MORTIMER, 2007). A partir do momento em que o grupo-sala compreendeu que o crescimento do número de filhotes indicava o que estava ocorrendo com as populações de elefantes marinhos nas ilhas, ele compreendeu que esses acontecimentos ocorreram dentro um modelo que possibilitou com que eventos futuros fossem previstos. Se o número de filhotes aumentou, é razoável assumir que esses filhotes se tornarão adultos, os quais alcançarão idade reprodutiva e irão originar novos filhotes. Os turnos 107 a 109 contém enunciados que nos possibilitaram perceber quais projeções os sujeitos possuíam a respeito do número de filhotes. Nesse contexto, entendemos que essa *explicação* que se fundamenta na premissa de que os filhotes alcançarão a idade reprodutiva e irão se reproduzir complementou a *previsão* realizada pelo grupo-sala, de modo que pudemos sintetizar esquematicamente os eventos aos quais as populações de elefantes marinhos estavam sujeitas:

Na investigação sobre o crescimento da população de *Lemnas* (SILVA, 2015), em alguns relatórios, as previsões realizadas pelos alunos adquiriram funcionalidade procedimental: com

base nos números observados durante o acompanhamento do crescimento da população de *Lemnas*, os alunos realizaram cálculos para extrapolar o tamanho da população nos dias correspondentes aos finais de semana, uma vez que não poderiam efetuar observações nesses dias, visto que as amostras permaneciam acondicionadas no laboratório da escola. Na continuidade da investigação, após a verificação do tamanho da população no primeiro dia subsequente ao final de semana, os alunos obtiveram dados que puderam ser confrontados com as previsões por eles efetuadas.

Em S2.9, identificamos outra previsão feita pelo grupo-sala. Nesse caso, a previsão foi feita com o apoio dos gráficos do artigo. Novamente, a prática epistêmica utilização de linguagem representacional ocorreu concomitantemente à outras práticas epistêmicas, fornecendo a elas o suporte que possibilitou com que elas ocorressem (quadro 21).

Quadro 21 - Transcrições da sequência S2.9 e as suas respectivas práticas epistêmicas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
52.2 P - Na ilha San Miguel começou aqui com cem Filhotes, em quatro, cinco anos foi pra quase mil e depois, no restante aí em quinze anos chegou a dez mil filhotes. Quê mais? E aqui nós temos dois tipos de reta, né? {apoia o polegar sobre o primeiro ponto da reta e o indicador sobre o segundo} Dois tipos de traços. E isso está indicando que aqui o crescimento era maior e depois o crescimento diminui um pouco. Mas continuou crescendo! O número de filhotes continuou aumentando. Se tivesse continuado nesse padrão de crescimento aqui, {percorre a parte tracejada da reta com o indicador, em movimento ascendente} quando chegasse aqui em 1980, quantos filhotes teriam?	I	Utilização de linguagem representacional
53 A8 - Muitos!	R	
54.1 P - Muito mais de dez mil. Então o legal de trabalhar com essas retas médias assim é que nós conseguimos fazer previsão . Então nós vamos ver mais pra frente um texto em que eles fazem exatamente isso. Bom a previsão (-) eles estão aqui em 1982 (-) a previsão é de que em 83 tenha tanto. Bom, como é que eles sabem? Eu peguei os últimos dados e identifiquei o padrão de crescimento. Aí eu vejo os anos pra frente, vejo em que ponto vai estar e coloco aqui pra ver o número de filhotes. Isso é uma projeção. Que eles fazem no trabalho.	A	Previsão

Fonte: produção do próprio autor.

Na sequência apresentada, os enunciados evidenciaram que a previsão sobre o que aconteceria com a população se fundamentou nos dados apresentados nos gráficos, os quais possibilitaram aos sujeitos do grupo-sala que eles extrapolassem tais dados, a partir da observação do comportamento da reta média presentes nos gráficos.

h) Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições

A construção dessa categoria de práticas epistêmicas se fundamentou principalmente no trabalho realizado por Gerolin (2018). A partir das categorias de análise das práticas epistêmicas propostas por Kelly e Licona (2018), Gerolin unificou as categorias “*Avaliar os méritos de uma afirmação, evidência ou um modelo científico*” e “*Avaliar uma explicação científica*”, propondo a criação da categoria **Avaliar os méritos de uma afirmação, evidência, explicação ou um modelo científico**. A partir dessa categoria, efetuamos as modificações que julgamos adequadas ao nosso contexto de pesquisa e propomos a categoria *Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições*, a qual analisaremos nesta seção do nosso trabalho.

Ao realizar essa prática epistêmica nas sequências discursivas, os sujeitos avaliaram os méritos dos enunciados expressados durante a atividade, fossem tais enunciados referentes a dados, evidências, afirmações ou inscrições. As sequências discursivas a seguir ilustram um exemplo no qual o grupo-sala realizou essa prática epistêmica (quadro 22).

Quadro 22 - Transcrições das sequências S1.29 e S1.30 e suas respectivas práticas epistêmicas.

Sequência discursiva	Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
S1.29	160 A8 - Esse “xizinho”, ele significa o quê?	I	Utilização de linguagem representacional
	161 P - Flávia, calma. Depois a gente chega lá. Mas assim, é importante. Por que que vocês me falaram em crescimento?	F	
	162 A8 - Porque a gente faz isso {faz um gesto com a mão imitando a reta}	R	
	163 A7 - Porque tem um pico, né?	R	Reconhecimento de padrões
	164 P - Porque praticamente - porque tem uma tendência em quase todas as ilhas, que a ilha tá- a reta tá assim [coloca a régua sobre as retas no gráfico]. Ou tem uma assim... e depois dobra um pouquinho, mas estão todas, ao longo do ano, (//) subindo. Ok.	F	
	165 A7 - E porque o ano vai passando pra lá.	R	
	166 A5 - Pra cima. Mas tem umas, parece que tá falhado mesmo ou [inaudível]	R	
S1.30	167 A4 - Não é porque foi a partir daquele ano que foi encontrado?	I	Utilização de linguagem representacional
	168 P - Eu vou falar sobre o pontilhado, ó: o Marcos perguntou: “Tá pontilhado {aponta para a parte pontilhada da reta que representa o crescimento populacional da ilha “San Miguel”, colocando o dedo	F	

	<p>sobre alguns pontos} porque tá falhado mesmo ou qualquer coisa?" Aí o Júlio falou: "Não, é porque foi a partir desse ano que foi contado." {coloca o indicador sobre o primeiro ponto da parte contínua da referida reta}</p> <p>169 A7 - +Não, porque senão estaria que nem o outro ali.</p> <p>170 A4 - +Não, ali, ali foi encontrado.</p> <p>171 A8 - +Não, porque não tinha mais nesse ano.</p> <p>172 P - Aqui? {aponta para a reta que representa o crescimento populacional da ilha "Año Nuevo", no segundo mapa}</p> <p>173 A4 - Não, ali! Os dois primeiros. [vários alunos falam ao mesmo tempo]</p> <p>174 P - Essas aqui! {coloca o indicador sobre a reta que simboliza o crescimento populacional da ilha "Guadalupe" e o polegar sobre a reta que simboliza a ilha "San Benito"} Aqui! Aqui você tem razão. Só começou a contagem aqui. {coloca o indicador sobre o primeiro ponto da reta que simboliza o crescimento populacional da ilha "Guadalupe"} Nesse ano.</p> <p>175 A12 - +Não, mas aí dá pra saber [inaudível]</p>	<p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>A</p>	<p>Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições</p>
--	--	---	--

Fonte: elaborado pelo autor.

Em S1.30, temos um exemplo de sequência discursiva na qual os sujeitos realizaram a avaliação de inscrições. Nesta sequência, as inscrições avaliadas são os gráficos. Destacamos que essas inscrições diferem daquelas analisadas por Silva (2015) em diversos aspectos, porém, o aspecto que julgamos necessário destacar, reside no fato de as inscrições utilizadas pelos estudantes na atividade que analisamos estarem contidas no artigo adaptado, ao passo que nos relatórios analisados por Silva (2015) as inscrições foram produzidas pelos estudantes.

As avaliações que ocorreram nas sequências discursivas foram fundamentalmente duas: 1-avaliação sobre o significado das linhas tracejadas presentes nos gráficos das ilhas San Miguel e Año Nuevo e 2-avaliação das retas das ilhas Guadalupe e San Benito, cujas marcações sobre os números de indivíduos eram distintas das demais ilhas por se iniciarem em anos diferentes. No turno 173, foi possível perceber que os enunciados dos alunos possuíam a função de complementar os gestos que os mesmos executaram em relação aos gráficos apresentados no telão. Esses enunciados indicam que os estudantes haviam reconhecido algum dado ou evidência nos gráficos, o que não foi possível de se observar nos registros em vídeo da atividade, uma vez que nesse momento a câmera estava focada na professora, de modo que o seu ângulo de filmagem não possibilitou o registro dos gestos dos alunos. Entretanto, entendemos que esses gestos se referiam às retas das ilhas Guadalupe e San Benito, o que se confirmou por meio do turno 174. Nas filmagens, foi possível observar essas

confirmações por meio dos gestos realizados pela professora, que reforçam as considerações efetuadas pelos alunos. Para melhor compreensão das análises, recomendamos a consulta aos gráficos do artigo adaptado (Anexo A).

Outro exemplo no qual o grupo-sala realizou a avaliação de enunciados ocorreu em S1.26 (quadro 23).

Quadro 23 - Transcrições da sequência S1.26 e suas respectivas práticas epistêmicas.

Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
129 P - Como que esses cientistas fizeram... esses dois autores que publicaram na revista Science, como que eles fizeram essa pesquisa?	I	Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições
130 A14 - Visitando...	R	
131 P - Eles não foram no local. Então, assim, o mais óbvio é você pensar: "Ah, o pesquisador foi lá e contou!" Não! Eles não foram lá! Um pouco mais acima eles falam o seguinte, ó: "Este artigo é baseado em dados publicados por outros pesquisadores a partir de contagens realizadas entre 1958 e 1981." Ou seja, (/) fala...	F	
132 A14 - Mas professora, como eles vão saber se são verdadeiros os dados?	F	Explicação
133.1 P - A gente tem que confiar naquele artigo científico que foi publicado. E aí você tem que deixar claro que você está fazendo baseado em outros. Então assim, a partir do que já existe publicado de conhecimento, eu vou procurar isso e vou progredir com esse conhecimento. Se lá aquilo lá estiver errado, em algum momento na história é esperado que o problema apareça e a gente vai ter que reconstruir esse conhecimento. Muito bem.	R	
133.2 P - Então, Júlio, eles não foram lá. O quê que eles fizeram: foram na biblioteca, buscaram artigos científicos de pesquisadores que foram lá e contaram o tamanho da população. Então eles tinham pesquisadores que coletaram em 58, outros em 60, depois em 68, depois em 71, enfim, era tudo variado. Tá?	S	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica

Fonte: elaborado pelo autor.

Nessa sequência, o grupo-sala discutiu como os autores do artigo realizaram a pesquisa sobre os elefantes marinhos e um questionamento sobre a veracidade dos dados (turno 132) foi enunciado. Tal questionamento ocorreu imediatamente após a professora informar aos estudantes que os pesquisadores não visitaram as ilhas, e que os mesmos basearam sua pesquisa em dados disponíveis encontrados em outros artigos. A partir da pergunta da aluna, a professora fez considerações com o objetivo de justificar a utilização dos dados pelos pesquisadores, o que se relaciona com a compreensão de critérios para avaliar o que conta como conhecimento científico. Isso fez com que o grupo-sala elaborasse uma explicação sobre a confiabilidade dos dados, ao mesmo tempo em que proporcionou aos

sujeitos do grupo-sala que compreendessem aquele tipo de procedimento como sendo típico dessa modalidade de pesquisa de revisão de literatura.

A prática epistêmica *avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições* possibilitou aos participantes que eles utilizassem critérios para determinar se o conhecimento presente no contexto da sequência discursiva deveria ou não ser aceito em duas instâncias distintas: na primeira instância, a avaliação ocorreu quando houve o questionamento sobre a aceitação dos dados pela comunidade científica. Em outra instância, ao questionar a veracidade dos dados, entendemos que os sujeitos do grupo-sala indiretamente avaliaram se esses dados deveriam ser aceitos por eles mesmos no contexto da atividade. Como consequência, o grupo-sala entendeu que se os dados eram aceitos pela comunidade científica, eles deveriam ser confiáveis e, portanto, passíveis de aceitação por eles próprios.

Na sequência S1.26, não somente os dados foram avaliados, mas também os **procedimentos** de pesquisa. Ao informar os alunos que os pesquisadores não visitaram as ilhas (turno 131), o enunciado da professora desencadeou a pergunta da aluna (turno 132), a qual assumimos que ela tenha enunciado com base no pressuposto de que se os indivíduos responsáveis pela realização da pesquisa contida no artigo não coletaram os dados, esses dados poderiam não ser confiáveis. A pergunta da aluna está diretamente relacionada com um dos aspectos da natureza da ciência: a forma como os dados são coletados. Desse modo, entendemos que o questionamento que ocorreu na sequência discursiva contribuiu para que alguns aspectos procedimentais da pesquisa fossem explorados.

Allchin (2013) afirma que é possível compreender a geração de conhecimento científico a partir de ações as quais podem ser individualizadas, e que nos permitem compreender a natureza da ciência a partir de seus componentes. Desse modo, o autor descreve um inventário de confiabilidade da ciência, na qual categoriza os aspectos da natureza da ciência em 3 dimensões: observacional, conceitual e sociocultural. As ações descritas em cada uma dessas dimensões fazem parte do conjunto de procedimentos característicos da prática científica. Quando o grupo-sala discutiu a confiabilidade dos dados, abordou indiretamente temas como as publicações científicas e a confiabilidade dessas publicações. Ao assumir os dados do artigo como verdadeiros, o grupo-sala entendeu que esses dados somente foram publicados depois de atender diversos critérios impostos pela

cultura da comunidade científica, cuja confiabilidade é alcançada por meio de avaliações sobre as dimensões observacional, conceitual e sociocultural da natureza da ciência (ALLCHIN, 2013, p. 25).

i) Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica

No que se refere a essa prática epistêmica, ao longo das aulas nas quais a atividade foi realizada, o grupo-sala em diversas ocasiões discutiu temas que não estavam diretamente relacionados aos dados contidos nos gráficos sobre as populações de elefantes marinhos. Em muitas sequências discursivas, foi possível perceber que os sujeitos se engajaram em discutir aspectos referentes às formas como a pesquisa foi realizada, ao que está vinculado à compreensão da natureza da ciência. Ao abordarem esses aspectos na cadeia discursiva, os sujeitos do grupo-sala se depararam com importantes aspectos da natureza da ciência. Para Kelly (2011), o conhecimento é reconhecido como relevante para uma comunidade epistêmica quando ele resulta das práticas sociais que ocorrem dentro dessa comunidade. Para o autor, a construção desse conhecimento demanda a aprendizagem dos discursos que se situam no grupo no qual ele é produzido, o que ocorre quando os sujeitos participam das ações praticadas pelo grupo (KELLY, 2011). Ao se engajarem nas práticas epistêmicas, ainda que os membros do grupo-sala não estivessem inseridos numa comunidade científica, produzindo conhecimento científico, eles estavam engajados em práticas semelhantes às aquelas realizadas pelos cientistas inseridos em suas comunidades de pesquisa, o que por diversas vezes possibilitou aos membros do grupo-sala que eles reconhecessem o conhecimento relevante para essa comunidade científica.

Sobre o conhecimento relevante para a comunidade científica que se evidenciou nas sequências discursivas, entendemos que eles se relacionam essencialmente a três aspectos que da pesquisa: 1-Aspectos relacionados à biologia da espécie; 2-Aspectos gerais da pesquisa científica; 3-Aspectos específicos da pesquisa contida no artigo de referência. Esses aspectos não se mostraram evidentes de forma mutuamente excludente, de modo que nas sequências foi possível observar a sobreposição entre eles.

Para ilustrar a ocorrência dessa prática epistêmica, recorremos a alguns exemplos. As sequências S1.23 e S1.14 (quadro 24) exemplificam o reconhecimento do conhecimento relevante.

Quadro 24 - Transcrição das sequências S1.23 e S1.24 e suas respectivas práticas epistêmicas

Sequência Discursiva	Turnos/locutores	Ação discursiva	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
S1.23	113 P - Ok. Antes de ir pro gráfico, assim, eu acabei esquecendo de comentar com vocês isso aqui, ó: os filhotes únicos, ou seja, foi aquilo que o João falou, é a gestação de um só, nascem entre dezembro e fevereiro. São sedentários e conspícuos . O que é que significa isso? 114 A14 - Parados. 115.1 P - São “parados” está relacionado a “ sedentários ”. Então, eles não estão querendo contar mosca, por exemplo. Nem beija-flor, tá? É algo muito mais fácil de contar. Porque tá lá, parágrafo, ali tomando sol tal, é fácil contar, não contar o mesmo indivíduo duas vezes e tal. (//)	I R A	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica
S1.24	115.2 - E aí eles são conspícuos , o que é isso? 116 A8 - É dependente... É dependente? 117 A14 - Folgados. 118 P - Folgados? Não... 119 A11/A9 - +Preguiçosos... Passivos? Agressivos? 120 P - +Não. Não. Não. Conspícuo é o contrário de... camuflado. 121 A15 - Visíveis?! 122 P - São super visíveis! Então, gente, quando eu mostrei pra vocês lá (/) {procura e aponta para as fotos dos elefantes marinhos} não dá pra não ver! Você passeando, passando pela praia, um bicho deste tamanho não passa despercebido! Você não confunde ele com uma pedra, não confunde ele na areia, tá? 123 A7 - Ele parece uma pedra, professora! 124 P - Então, tendo essa situação favorável de pesquisa, é uma população fácil de acompanhar. Porque passeando pela praia, você não vai contar o mesmo indivíduo duas vezes, assim: você contou um, 2, 3, 4, quando você estiver contando aqui, aquele que está lá na ponta, ele não vai estar aqui. Esse bicho, ele nada super bem: ele se locomove muito mal. [inaudível] tá? Muito mal mesmo. Então, é...(//) não tem erro.	I R R F R F R F R S	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica

Fonte: elaborado pelo autor.

Nas duas sequências, a professora abordou os termos **sedentários** e **conspícuos**, que estavam contidos no texto do artigo e que se referiam a aspectos da biologia da espécie. A professora questionou os estudantes sobre esses termos por considerar que de alguma forma

eles eram relevantes para o entendimento sobre as os procedimentos pelos quais as pesquisas que forneceram os dados para o artigo de Cooper e Stewart foram realizadas.

Em S1.23, a sequência se encerrou com o entendimento de que o fato de a espécie ser sedentária contribuiu para a realização desse tipo de pesquisa, por facilitar a contagem dos indivíduos (subturno 115.1.).

De forma semelhante, em S1.24 temos uma sequência mais extensa do que em S1.23, uma vez que os alunos não conseguiriam inicialmente atribuir significado ao termo *conspícuos*, o que ocorreu somente após a professora auxiliar os estudantes (turno 120). A partir desse ponto, o termo “*conspícuos*” passou a ser considerado como sinônimo de “*visíveis*”. Os turnos 122 e 124 exerceram a mesma função que o turno 115.1 da sequência S1.23: em todos os casos, esses turnos evidenciaram que essas características da espécie contribuíram para a realização da pesquisa com os elefantes marinhos. Ainda, os turnos possibilitaram aos sujeitos compreender que o tamanho da espécie interfere em qualquer pesquisa que se realize a partir da observação de populações de seres vivos em ambientes naturais.

Após a análise e discussão dos nossos dados, procederemos com as nossas considerações finais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa pesquisa, a partir da revisão dos principais estudos sobre as práticas epistêmicas, partimos do pressuposto que as mesmas se caracterizam como atividades essencialmente sociais, cuja efetiva ocorrência pôde ser identificada por meio da análise das interações discursivas que se estabeleceram entre os sujeitos do grupo-sala. Delimitamos as sequências discursivas a partir da metodologia definida por Mortimer e Scott (2002) e Silva e Mortimer (2007) para que pudéssemos proceder na análise das interações discursivas, e essa decisão mostrou-se um instrumento bastante adequado aos nossos objetivos e ao conjunto de dados que tínhamos à nossa disposição.

Para que o grupo-sala se tornasse uma comunidade epistêmica, foi necessário que os sujeitos participantes do grupo-sala adquirissem uma cultura epistêmica própria, o que ocorreu quando os sujeitos se engajaram na leitura e interpretação do artigo *Demography of Northern Elephant Seals, 1911-1982* (adaptado de Cooper; Stewart, 1983) e o discutiram com vistas a compreender a dinâmica das populações de elefantes marinhos.

Ao conduzirmos nossa investigação, no processo de iteração entre os dados e as categorias de análise, constituímos uma rubrica adequada às nossas análises, a partir das quais identificamos as práticas epistêmicas ocorridas na atividade. Em comparação com outros trabalhos que analisaram as práticas epistêmicas em contextos nos quais diferentes atividades didáticas foram desenvolvidas, encontramos um repertório reduzido das práticas epistêmicas, tendo em vista que na atividade de nossa situação de pesquisa os estudantes não realizaram algumas atividades comumente presentes em atividades de investigação. Como exemplo, na atividade que analisamos, os estudantes não coletaram ou construíram dados empíricos, uma vez que em sua estrutura, tal atividade não possibilitava o engajamento dos estudantes nessa ação. Ainda que o repertório de práticas epistêmicas identificadas tenha sido menor em comparação com outros trabalhos (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008; ARAÚJO, 2008; SILVA 2015), o fato de elas terem sido identificadas em 48 das 60 sequências discursivas mostra que a atividade contribuiu para a promoção dessas práticas epistêmicas, contribuindo dessa forma para a alfabetização científica dos estudantes. A predominância da prática epistêmica *utilização de linguagem representacional* ao longo das aulas evidencia a forma como a atividade foi estruturada de modo a assegurar que os estudantes pudessem compreender

como ocorreu o crescimento logístico de uma biopopulação real, encontrada em um ambiente natural que passou por transformações ocasionadas pela adoção de medidas conservacionistas.

Em nossas análises, nos deparamos com 2 fatos que chamaram nossa atenção, para os quais investiremos esforços futuros no sentido de se realizar investigações mais sistematizadas, uma vez que acreditamos que a análise pormenorizada desses fatos pode contribuir com o incremento das pesquisas a respeito das práticas epistêmicas. O primeiro deles está relacionado com a escolha de se investigar as práticas epistêmicas por meio das interações discursivas, o que nos proporcionou um cenário de pesquisa bastante dinâmico, onde foi possível observar que muitos dos enunciados expressados pelos sujeitos possuíam uma grande relação de dependência entre si, gerando algo semelhante a um efeito dominó: cada enunciado emitido surgiu influenciado pelos turnos que o antecederam, ao mesmo tempo em que ele influenciou os enunciados que lhe sucederam. Esses acontecimentos ocorreram de maneira bastante dinâmica, visto que o discurso oral se manifesta rapidamente.

Essa interdependência entre os enunciados se refletiu nas formas como as práticas epistêmicas ocorreram: algumas práticas epistêmicas se sucederam em virtude da ocorrência prévia de outras práticas epistêmicas, evidenciando também uma relação de dependência entre as práticas epistêmicas. Nos exemplos mais claros dessa dependência, observamos o grupo-sala em diversas sequências discursivas interagindo com diferentes representações, as quais tomaram forma nos gráficos presentes no artigo e nas inscrições produzidas pela professora e que foram registradas no quadro. A análise dessa dependência entre as práticas epistêmicas carece de uma ferramenta sistemática de análise, de modo que entendemos que é necessário que se seu desenvolvimento ocorra com vistas a investigar criteriosamente essas relações.

O segundo fato que observamos consiste na constatação da ocorrência das práticas epistêmicas alinhadas às transformações do conhecimento descritas no *continuum* Evidência-Explicação descrito por Kelly e Duschl (2002). As transformações do conhecimento que o *continuum* pressupõe foram observadas em algumas sequências discursivas, o que nos levou a ponderar sobre as razões que ocasionaram esses resultados. A atividade que analisamos faz parte de uma sequência de ensino investigativa, a qual foi construída fundamentando-se no *continuum* EE. Entretanto, não possuímos garantias de que a ocorrência das transformações

descritas no *continuum* foram antecipadas ou planejadas pela professora, especificamente nesta atividade da sequência de ensino. Essas considerações advêm do fato de que a professora estruturou a sequência de ensino como um todo sob o viés do *continuum* EE e não somente a atividade de leitura e interpretação do artigo *Demography of northern elephant seals, 1981-1982*, que foi nosso objeto de estudo nessa pesquisa.

Ainda que as transformações descritas no *continuum* EE não possam ser garantidas como objetivos na atividade que analisamos, o fato de elas terem sido observadas nas sequências discursivas denota um importante alinhamento entre as atividades que foram elaboradas para integrarem a sequência de ensino investigativa produzida pela pesquisadora. Assim, compreendemos que essas constatações justificam esforços futuros no sentido de se averiguar a presença do *continuum* EE ocorrendo concomitantemente às práticas epistêmicas, de modo que as observações iniciais contidas nesta pesquisa podem servir como subsídio para orientar trabalhos futuros.

Sinteticamente, nossos resultados sugerem que: 1. A ocorrência de práticas epistêmicas em atividades não investigativas está sujeita a restrições impostas pelas características da atividade; 2. As interações discursivas que se estabelecem em atividades realizadas com um grupo-sala são bastante dinâmicas, e os enunciados interferem diretamente na cadeia discursiva, evidenciando a dimensão histórica do discursivo; 3. Existe a necessidade de que sejam construídas categorias de análise e rubricas distintas daquelas encontradas na literatura de referência, de acordo com cada tipo de atividade que se deseja investigar; 4. Articuladamente com os resultados de trabalhos anteriores, nossos dados nos levam a entender que existe a necessidade de se discutir a inclusão das práticas epistêmicas nas práticas sociais de produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento, visto que a sobreposição dessas categorias tem sido descrita em diferentes estudos (JIMENEZ-ALEIXANDRE ET AL, 2008; ARAÚJO, 2008; SILVA, 2015); 5. A ocorrência do *continuum* evidência-explicação em diferentes momentos da atividade nos permite

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD-EL-KHALICK, Fouad; BELL, Randy L.; LEDERMAN, Norman G. The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. **Science education**, v. 82, n. 4, p. 417-436, 1998.
- ALLCHIN, D. **Teaching Nature of Science: Perspectives & Resources**. Minnesota: Ships Education Press, 310 p., 2013.
- AMERICAN ASSOCIATION FOT THE ADVANCEMENT OF SCIENCE. **Science for All Americans**. New York: Oxford University Press. 1989
- AMERICAN ASSOCIATION FOT THE ADVANCEMENT OF SCIENCE. **Benchmarks for Scientific Literacy**. New York: Oxford University Press. 1993
- ANATEL. Relatórios consolidados: indicadores de 2012 a 2015. 10 abr. 2015, atualizado 01 set. 2016. Disponível em <<http://www.anatel.gov.br/dados/2015-02-04-18-43-59>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- ANASTASIOU, L.G.C.; ALVES, L.P. Estratégias de ensinagem. **Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**, v. 5ed. Joenville-SC. Univille, 2009.
- ARAÚJO, A. O. **O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de Química**. 2008. 144 (Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG.
- ARAÚJO, A. O.; MORTIMER, E. F. **As práticas epistêmicas e suas relações com os tipos de texto que circulam em aulas práticas de Química**. VII ENPEC. Florianópolis: 12 p. 2009.
- BAKHTIN, M. (1978). **Os gêneros do discurso**. São Paulo: Editora 34, 1ª ed., 2016.
- BARNES, D.; TODD, F. Communication and learning revisited. **Portsmouth, NH: Boynton/Cook**, 1995.
- BLOOME, D.; BAILEY, F. M. Studying language and literacy through events, particularity and intertextuality. **Multidisciplinary Perspectives on Literacy Research**, p. 181-210, 1992 1992.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (MEC/SENTEC)**. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 2000.
- CANDELA, A. **Ciencia el la aula: Los alumnos entre la argumentación y consenso**. 2ed. Rubén

Dario, Mexico DF: Editorial Paidós, 1999.

CARVALHO, A.M.P. (Org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 154 p., 2004.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O Uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia, MG: EDUFU, p. 253-266, 2011.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. D. (Ed.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p.1-20, 2013.

CAZDEN, C.B. **Classroom Discourse: The language of teaching and learning**. 1 ed. Portsmouth, USA: Heinemann, 2001.

CHARAUDEAU, P.; MAINGUENEAU, D. Dicionário de análise do discurso. In: **Dicionário de análise do discurso**. 2014.

COOPER, C. F.; STEWART, B. S. Demography of Northern Elephant Seals, 1911-1982. **Science**, v. 219, n. 4587, p. 969-971, 1983.

DE FIGUEIREDO, J.C.B. Estudo da difusão da tecnologia móvel celular no Brasil: uma abordagem com o uso de Dinâmica de Sistemas. **Production**, v. 19, n. 1, p. 230-245, 2009.

DEL-CORSO, T. M. **Indicadores de Alfabetização Científica, Argumentos e Explicações: análise de relatórios no contexto de uma sequência de ensino investigativo**. (Mestrado). Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

DUSCHL, R. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.

FILHO, P.S.C; ZOMPERO, A.F.; LABURU, C.E., 2017. Alfabetização Científica e propostas curriculares para o ensino de Ciências. Enpec 2017.

FLICK, L.B.; LEDERMAN, N.G. (Ed). **Scientific Inquiry and nature of science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education**. Dordrecht: Springer, 455 p., 2006.

GEE, J.P. Literacy, discourse, and linguistics: Introduction. **Journal of education**, v. 171, n. 1, p. 5-17, 1989.

GEROLIN, E. C. **Práticas epistêmicas, comunidades epistêmicas de práticas e o conhecimento biológico: análise de uma atividade didática sobre dinâmica de crescimento populacional**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Área de Concentração: Ensino de Biologia) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

GIL, A.C. **Metodologia Do Ensino Superior**. 4ed. Editora Atlas SA, 2005.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. 1 ed. Ijuí, Rio Grande do Sul: Editora Injuí, 2008.

INEP. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros** / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. — São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

IVIC, I.; COELHO, E.P. **Lev Semionovich Vygotsky**. Fundação Joaquim Nabuco, 2010.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; CRUJEIRAS, B. Epistemic Practices and Scientific Practices in Science Education. In: TABER, K. S. e AKPAN, B. (Ed.). **Science Education: An International Course Companion**. Rotterdam: SensePublishers, 2017. p.69-80.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P., MORTIMER, E.F., SILVA, A.C.T., DIAZ, J. **Epistemic Practices: an Analytical Framework for Science Classrooms**. Annual Meeting of the AERA. New York City, USA, 2008.

KELLY, G. J. Inquiry, Activity, and Epistemic Practice. In: DUSCHL, R. A. e GRANDY, R. E. (Ed.). **Teaching Scientific Inquiry. Recommendations for Research and Implementation**. Rotterdam, The Netherlands.: Sense Publishers., p.99-117, 2008.

KELLY, G.J. Scientific literacy, discourse, and epistemic practices. In: **Exploring the landscape of scientific literacy**. Routledge, 2011. p. 71-83.

KELLY, G.J.; DUSCHL, R. A. **Toward a research agenda for epistemological studies in science education**. NARST annual meeting. New Orleans, LA, 2002.

KELLY, G.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. In MATTHEWS, M. (Ed.), **History, philosophy and science teaching: New research perspectives**. Dordrecht: Springer, 2018, p. 139-165.

KNORR-CETINA, K. **Epistemic cultures: how the sciences make knowledge**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 329 P., 1999.

KNORR-CETINA, K. **The manufacture of knowledge: An essay on the constructivist and contextual nature of science**. Elsevier, 2013.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of research in science teaching**, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LEDERMAN, N.G. et al. Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. **Journal of research in science teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.

LEDERMAN, N.G. Nature of science: Past, present, and future. In: **Handbook of research on science education**. Routledge, 2013. p. 845-894.

LEMKE, J.L. **Talking Science: language, learning and values**. Norwood, USA: Ablex Publishing Coporation, 1990.

LONGINO, H.E. **The fate of knowledge**. Princeton University Press, 2002.

MAYR, E. **Biologia, Ciência Única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. Tradução de M. Leite. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MCCOMAS, W.F.; OLSON, J.K. The nature of science in international science education standards documents. In: **The nature of science in science education**. Springer, Dordrecht, 1998. p. 41-52.

MCCOMAS, W.F.; CLOUGH, M.P.; ALMAZROA, H. The role and character of the nature of science in science education. In: **The nature of science in science education**. Springer, Dordrecht, 1998. p. 3-39.

MEHAN, H. **Learning Lessons**. Cambridge, USA: Harvard Press, 1979.

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

MORTIMER, E.F., SCOTT, P. **Meaning making in secondary Science classrooms**. Buckingham: Open University Press. 2003

Mortimer, E. F., Massicame, T., Tiberghien, A., & Buty, C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**, v. 1, p. 53-94, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **National Science Education Standards**. Washington DC: National Academy Press. 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas**. National Academies Press, 2012.

NORRIS, S.P.; PHILLIPS, L.M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PEREIRA, M.G; TRIVELATO, S.L.F. Investigações em ensino de Ciências e de Biologia: uma análise a partir das dissertações e teses produzidas no contexto de um grupo de pesquisa. **Tempos e Espaços em Educação**, v. 8, n. 16, p.37-50, 2015.

REZENDE, D.F.D. **Análise das ações de uma professora na leitura e Interpretação de gráficos em uma sequência de ensino investigativa de biologia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biologia. 2015.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education**, 89, 634–656. 2005.

SANDOVAL, W. A.; MORRISON, K. High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. **Journal of Research in Science Teaching**, 40: 369-392. 2003.

SANDOVAL, W. A.; REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. **Science Education**, 88, 345–372. 2004.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias** /Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2012. 152 p.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Ciências Naturais**. São Paulo: SME/COPED, 2017.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16(1), p. 59-77, 2011.

SCARPA, D. L. **Cultura escolar e cultura científica: aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de biologia e na Biologia**. (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.

SCHWARTZ, R.S.; LEDERMAN, N.G.; CRAWFORD, B.A. Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. **Science education**, v. 88, n. 4, p. 610-645, 2004.

SILVA, A.C.T. **Estratégias enunciativas em salas de aula de química contrastando professores de estilos diferentes**. (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2008.

SILVA, A. C. T.; MORTIMER, E. F. Aspectos teórico-metodológicos da análise das dinâmicas discursivas das salas de aula de ciências. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005, Bauru.

SILVA, A.C.T. & MORTIMER, E.F. Caracterizando estratégias enunciativas de uma aula de química: uma análise sobre os gêneros do discurso—parte 1: dados gerais. In **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: ABRAPEC. 2007.

SILVA, M.B. **A construção de inscrições e seu uso no processo argumentativo em uma atividade investigativa de biologia**. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2015.

SINCLAIR, J.M.; COULTHARD, M. **Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils**. London: Oxford University Press, 1975.

TRIVELATO, S.L.F., TONINDANDEL, S.M.R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n.especial, p. 97-114, novembro, 2015.

ULLRICH, D. R. et al. Reflexões teóricas sobre confiabilidade e validade em pesquisas qualitativas: em direção à reflexividade analítica. **Análise**, v. 23, n. 1, 2012.

VASCONCELLOS, C.S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. In: **Revista de Educação AEC**. Brasília: abril de 1992 (n. 83).

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes. 2000.

ZANLORENSE, M.J.; LIMA, M.F. Uma análise histórica sobre a elaboração e divulgação dos PCN no Brasil. **HISTEDBR SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS: HISTÓRIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO**, v. 8, 2009.

ANEXOS

ANEXO A – FICHA DA ATIVIDADE CONTENDO O TEXTO ADAPTADO ENTREGUE AOS ALUNOS

Escola de Aplicação da FEUSP

Interpretação de texto	Professora: Maíra Batistoni	Data: / /13
Aluno (a):	nº.	1º ano - Ensino Médio

Este texto inicia nosso trabalho com o tema Dinâmica de Populações, o qual norteará todas as atividades até o final do ano. Ele foi adaptado por mim do original *Demography of Northern Elephant Seals, 1911-1982*, publicado na Revista *Science*, vol. 19, pg. 969-971, em 1983 (disponível para download em www.sciencemag.org). As adaptações consistiram em: livre tradução, inserção de mapa, adequação de termos técnicos e omissão da parte final (conclusão).

Demografia de Elefantes Marinhos do Norte, 1911-1982

Charles F. Cooper & Brent S. Stewart

Nos últimos 50 anos, a efetiva proteção do litoral do México e Estados Unidos (Figura 1), local de reprodução de diversos animais marinhos, permitiu que os Elefantes Marinhos (*Mirounga angustirostris*) retornassem para as ilhas da costa da Califórnia, onde a caça comercial havia extinguido esta população no início dos anos 1900.

Figura 1. Mapa do local onde o estudo foi realizado. No sentido Norte-Sul, as ilhas em destaque são: Año Nuevo, Farallones, San Miguel e San Nicolas, todas nos Estados Unidos, e Guadalupe e San Benito no México. Fonte: Googlemaps, 2012.

Este repovoamento oferece uma oportunidade única de analisar quantitativamente o crescimento da população de um grande mamífero recolonizando um antigo habitat após medidas de conservação.

Os elefantes marinhos apenas se reproduzem na faixa litorânea entre a Baía de San Francisco, nos EUA, até a ponta de Baja Califórnia, no México (Figura 1). Após quase sua extinção, por volta de 1880, a espécie foi redescoberta na Ilha Guadalupe, Baja Califórnia, em 1892. A população total logo após 1900 era estimada em menos de 100 indivíduos.

Na Califórnia, as fêmeas dos elefantes marinhos tornam-se adultas por volta dos 6 anos, porém, quando a densidade populacional é baixa, normalmente dão a luz ao primeiro filhote com 3 ou 4 anos. Os filhotes, únicos, nascem entre dezembro e fevereiro. São sedentários e conspícuos, o que permite uma contagem confiável dos animais vivos e mortos. Como parâmetro do tamanho populacional, foi utilizado o número de filhotes, que foram contados por diferentes observadores em intervalos de tempo variáveis. Este artigo é baseado em dados publicados por outros pesquisadores a partir de contagens realizadas entre 1958 e 1981.

Machos transeuntes visitavam as ilhas do Canal da Califórnia desde o início de 1925, mas a reprodução no local se iniciou apenas depois 1950. Oito filhotes foram avistados na Ilha San Miguel em 1958, e 48 na Ilha San Nicolas em 1959. Na Ilha Año Nuevo, os primeiros filhotes apareceram em 1961, enquanto na Ilha Farallones, apenas em 1972. No continente os filhotes começaram a aparecer desde 1975.

Figura 2 (esquerda). Crescimento da produção de filhotes de Elefante Marinho nas Ilhas San Miguel e San Nicolas, EUA. **Figura 3 (direita).** Crescimento da produção de filhotes de Elefante Marinho nas Ilhas Año Nuevo e Farallones (EUA) e Guadalupe e San Benito (México).

Em San Miguel, o número de filhotes aumentou a uma taxa de crescimento de 47% ao ano entre 1958 a 1964 (não há contagem no meio do período). A produção de filhotes na Ilha Año Nuevo aumentou 41% ao ano de 1962 a 1968 (Figura 3). Estas taxas de crescimento populacional são impossíveis para uma espécie com reprodução tardia e gestações únicas sem uma contínua adição de fêmeas em idade reprodutiva (emigração).

A produção de filhotes nas ilhas San Miguel, San Nicolas e Año Nuevo aumentou exponencialmente desde seu estabelecimento e, aparentemente, a população nestas ilhas ainda não está estabilizando, pois não houve diminuição da taxa de crescimento das colônias (Figura 2 e 3). Em San Miguel, a população de filhotes estimada para 1982, de acordo com a linha média do gráfico, será de 7820 indivíduos, o número atual (1981) é 7370. Já em San Nicolas, a previsão é de 1480 filhotes. O número atual é de 1305 filhotes.

Para avaliar o futuro curso da população das ilhas da Califórnia, nós examinamos dados das populações de Guadalupe e San Benito, locais de origem dos elefantes marinhos responsáveis para recolonização na Califórnia.

A média anual de crescimento da produção de filhotes entre 1965 e 1977 foi de 5,4% em Guadalupe e 5,9% em San Benito, crescimento bem menor do que aquele observado nas populações da Califórnia (EUA) no mesmo período. O crescimento da população da Califórnia como um todo (EUA e México) entre 1965 e 1977 foi de 8,3% por ano, valor aceitável de crescimento considerando-se apenas a reprodução das fêmeas locais. **Continua...**

APÊNDICES

APÊNDICE A – TRANSCRIÇÕES DA AULA 1

Episódio	Turnos/Locutores das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.1-Preparação para a atividade	<p>01 P – Então começa com esse texto (/) A gente vai trabalhar então o tema Dinâmica de População. Essa ficha a gente vai trabalhar com ela algumas aulas, ela tem umas questões-roteiro que no final vocês vão ter que me entregar tá? [começa a distribuição das fichas]. Então essa ficha aqui a gente vai usar ela várias aulas (/) tem que trazer em todas as aulas e eu não vou avisar que dia que eu vou recolher. Ela tem que tá presente, tem que tá com vocês porque vai chegar uma hora que eu vou recolher, tá bom? [prossegue distribuindo as fichas (1:35)]</p> <p>02 P – Então vamos lá. Coloca nome, número... (0:43)</p> <p>03 P – Vamos? (/) Então todo mundo já colocou nome e número, certo? João... (/) Eu leio primeiro o primeiro parágrafo e depois vou passar a voz pra vocês (/).</p> <p>04 P – <i>Este texto (/). Eu já peguei três celulares hoje, pegar o quarto não vai ser nenhum problema pra mim. (/). Este texto inicia o nosso trabalho com o tema Dinâmica de Populações, o qual norteará as demais aulas de biologia do segundo trimestre. Ele foi adaptado por mim do original Demography of Northern Elephant Seals, 1911-1982, publicado na Revista Science, vol. 19, pg. 969-971, em 1983... então é um texto bem antigo...disponível para download neste site. As adaptações que eu fiz no texto consistiram em: livre tradução, inserção de mapa, adequação de termos técnicos e omissão da parte final (conclusão).</i></p> <p>05 P – Então assim, vocês tão lendo um artigo (-) a gente vai ler um artigo que foi publicado na revista Science, uma das revistas mais comentadas e assim, ela é bem importante, como muitas outras, mas ela é, é uma revista científica relativamente conhecida do público no geral, a Science e a Nature. Normalmente a gente vê umas coisas assim na televisão de publicação científica, de divulgação da ciência que falam “Ah, saiu na revista Science que tal e tal coisa”, “Saiu na revista Nature tal coisa”... Mas eu adaptei esse texto. Primeira coisa foi a tradução, então só a tradução já envolve aí um monte de adaptação... Coloquei um mapa pra vocês se situarem, fiz adequação de alguns termos que eram muito difíceis e também não era adequado para o Ensino Médio e tirei a parte final. Tirei a a conclusão do texto por que a gente vai trabalhar exatamente com uma possível conclusão mais no final.</p>		S1.1 NI	Ausente

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.1-Preparação para a atividade	06 P – Então o título do artigo: <i>Demografia de Elefantes Marinhos do Norte. 1911 a 1982</i> . Quem publicou, né, então, os dois autores é o Charles F. Cooper e o Brent S. Stewart. Antes de mostrar o... antes de... eu quero mostra pra vocês um leão marinho. Um elefante. O elefante marinho. Então assim esse artigo vai tratar. Você pode apagar a luz... desse, por favor. Mais. Aí, tá bom. Acho que vai ser suficiente. Então esse artigo vai tratar então de demografia (-) a gente vai discutir aí, tentar falar do que é demografia de elefante marinho que é este animal aqui, tá? [aponta para foto do elefante marinho projetada]. Então não estamos falando de atum (/) atum também era grande, né? É um animal bem grande que a gente vai falar a respeito, tá? É... quem começa a ler? Maria.		S1.1 NI (cont.)	Ausente
E1.2-Leitura do texto (trecho 1)	07 A1 – <i>Nos últimos 50 anos, a efetiva proteção do litoral do México e Estados Unidos (Figura 1), local de reprodução de diversos animais marinhos, permitiu que os Elefantes Marinhos (//)</i> 08 P – <i>Mirounga angustirostris</i> (//) 09 A1 – <i>...retornassem para as ilhas da costa da Califórnia, onde a caça comercial havia extinguido esta população no início dos anos 1900.</i>		S1.2 NI	Ausente
E1.3- Importância de se localizarem as ilhas	10 P – Tá. A gente tem um... um mapa do local de estudo. Esse mapa não estava no artigo original: eu que coloquei pra situar vocês. Então é o seguinte: esse artigo vai falar bastante sobre a Califórnia. E quando eu comecei a ler, eu mesma fiz uma confusão danada porque eu não conhecia o território e eu não sabia que existe a Calif...(-) pra mim Califórnia era sempre Estados Unidos. Mas tem um... uma península aqui que é é chamada também de Ca... é a baixa Califórnia. É a Califórnia mexicana. E o texto fala da costa da Califórnia se referindo tanto (-). Então aqui, Estados Unidos, México, oceano [Pacífico], tá? Então ele tá tratando tanto... é... da costa dos Estados Unidos quanto dessa costa aqui do México também. Então as vezes ele vai falar, por exemplo: baixa Califórnia, ele tá se referindo: Califórnia Mexicana. Ou ele vai falar de Califórnia Americana ou entre parêntesis estados Unidos e tal.		S1.3 NI	Ausente
	11 P – As i... (-) Esse trabalho ele vai (-) ele se refere à população de Elefantes Marinhos em ilhas. Nessas ilhas que estão aqui, demarcadas. Então...[aponta para a legenda do mapa] “ <i>mapa do local onde o estudo foi realizado. No sentido Norte-Sul, as ilhas em destaque são: [aponta para cada uma das ilhas mencionadas no mapa] Año Nuevo, Farallones, San Miguel, San Nicolas, todas nos Estados Unidos. E Guadalupe e San Benito no México</i> ”. Tudo bem?		S1.4 NI	Ausente

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.3	12 P – A gente vai precisar localizar essas ilhas, tá? Em outras situações. É, é legal vocês voltarem nesse mapa e saber como encontrar essas ilhas. Mesmo o nome por exemplo é... a primeira lá, Año Nuevo é um nome em espanhol mas é de uma ilha que tá nos Estados (-) em território americano. Tá? Muito bem. Então isso é só pra localizar vocês espacialmente sobre o local de estudo. (/) Quem continua... José.		S1.4 NI (cont.)	AUSENTE
E1.4 Leitura do texto (trecho 2)	13 A3 – <i>Este repovoamento oferece uma oportunidade única de analisar quantitativamente o crescimento da população de um grande mamífero recolonizando um antigo habitat após medidas de conservação. Os elefantes marinhos apenas se reproduzem na faixa litorânea entre a Baía de San Francisco, nos Estados Unidos, até a ponta da Baixa Califórnia, no México (Figura 1). Após quase sua extinção, por volta de 1880, a espécie foi redescoberta na Ilha Guadalupe, Baja Califórnia, em 1892. A população total logo após 1900 era estimada em menos de 100 indivíduos.</i>		S1.5 NI	AUSENTE
E1.5 – Levantamento dos temas abordados	14 P – Ok, pode parar aqui antes de virar a pá - a folha (/). Quê que aconteceu até agora? Quê que o texto tá tratando? 15 A3 – Tá falando onde eles se localizam os [inaudível] elefantes (/) 16 A4 – Foi encontrado... [inaudível] 17 P – Onde eles se localizam, ok... 18 A3 – Onde eles se reproduzem? 19 P – Onde eles se reproduzem... também. Tá falando que eles se reproduzem nas ilhas, né? Quê mais? 20 A5 – Extinção? 21 P – Extinção. Quê que aconteceu? Sobre extin (-) o que que eles falam sobre extinção? 22 A6 – Que depois de 1880, que foi extinto, foi descoberto na Baixa Califórnia a espécie [inaudível] 23.1 P – Tá, então parece que esses leões (-) esses elefantes marinhos tinham sido extintos, mas ele dá uma informação assim, ó: A população total logo após 1900 era estimada em menos de 100 indivíduos. Então não é verdade? A população ela se exting (-) ela diminuiu muito, muito, em algumas ilhas ela desapareceu, mas sobraram alguns indivíduos em alguma ilha aí. Né? Que eles estavam estimando em menos de 100. Que é muito pouco. É uma população pequena...	I R R F R F R F R F	S1.6 INT	Reconhecimento de dados e evidências

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.6 – Variações nas populações de elefantes marinhos	23.2 P - Em algumas ilhas não tinha mais população de elefante marinho devido ao quê? Por que que eles se extinguiram? (/) Falta de alimento? (/) 24 A2 – Caça. 25 P – Caça. Era caça. Caça comercial. Então caça pra utilizar pele, utilizar gordura, tá? Desses animais. Ok. (/) 26 A4 – + Onde tá escrito isso?	I R F	S1.7 INT	Reconhecimento de dados e evidências
	27 P – + E aí? Hum? [não ouve pergunta do aluno e ele não volta a questionar] E depois? Quê mais que o texto (-) fala de mais alguma coisa. A Ludmila, desculpa, a Ludmila tinha falado mais. Então depois que parecia que tinha sido extinto eles não encontravam mais esses indivíduos nessas ilhas... 28 A6 – E depois de um tempo, é... 29 A5 – Começou a se encontrar mais né a área (-) a bai (-) a parte baixa (/) 30 P – Depois que eles encontraram (/) 31 A7 – [Inaudível] 1900.	I R R F R	S1.8 INT	Reconhecimento de dados e evidências
	32 P – Em 1880 a espécie foi redescoberta na ilha Guadalupe, Baja Califórnia que é essa última aqui. [aponta para uma ilha no mapa] Não é isso? 33 A* – É. 34 P – Não, é essa aqui. [aponta para a ilha correta]. Encontraram aqui de novo alguns indivíduos de elefante marinho. Tudo bem? Tá. Esse cenário todo...é, o cientista, então antes de falar o quê que ele vai fazer, o quê que ele fez, como que ele pesquisou, ele deu todo um cenário e fa (-) pra dizer porque que esse cenário era interessante. O quê que ele fala assim? Essa situação toda nos permite (-) nos dá a possibilidade de estudar o quê? 35 A6 – Migração? 36 P – Migração? 37 A5 – É, porque eles “tavam” de um lado, aí por eles “tarem” sendo caçados de um lado eles começaram a migrar pro sul. 38.1 P – Tá, interessante, vai aparecer migração ao longo do texto. Guarda aí essa anotação.	I R F R F R A	S1.9 INT	Articulação de conhecimento conceitual Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.7 – Cenário da Pesquisa	38.2 P - Mas ele, ele não especifica exatamente assim emigração. Ele fala de outra coisa. (/) 39 A8 – Habitat. 40 P – Ele fala de habitat. Ele fala assim ó: Este (-) logo depois do mapa. Acha aí comigo. “Este repovoamento oferece uma oportunidade única de analisar quantitativamente”, ou seja, numericamente “o crescimento de um grande mamífero recolonizando um antigo habitat após medidas de conservação”. 41.1 P – Pessoal, não é fácil estudar grande mamífero (-) grandes mamíferos. Um, eles são em quantidades, é... em algumas situações, eles são predadores de topo, elefante marinho é predador de topo, então a gente não tem muitos... é claro que eles se concentram em algumas situa (-) em algumas regiões em época de acasalamento e tal mas, não é [inaudível] estudar o crescimento da população de elefantes (-) é... de mamíferos é algo difícil, também.	I R F F	S1.10 INT	Articulação de conhecimento conceitual Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica
	41.2 P - Principalmente por quê? “Cês” fazem ideia? 42 A7 – +Nem todo lugar que “cê” acha (/) 43 A9 – +Porque é difícil de encontrar? 44.1 P – Dif... (-) Não é só porque é difícil de encontrar, gente (-)... É, estudar o crescimento da população.	I R R F	S1.11 INT	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica
	44.2 P – Pra uma população crescer o quê que precisa acontecer? 45 A7 – Precisa procriar (/) 46 A10 – Precisa procriar (/) 47 P – Precisa procriar, reproduzir. Precisa ter acasalamento pra ter filhotes. Se a gente estivesse estudando um pequeno mamífero tipo o coelho? 48 A8 – São muitos? 49 P – Ia ser muito e cada cruzamento do coelho da origem a muitos e muito (-) é tudo muito rápido. Grandes mamíferos nessa dimensão de um elefante marinho, pesa toneladas (/) 50 A7 – Ah, nasce só um, não é? 51 P – Nasce só um, a reprodução é lenta, então assim, estudar o crescimento de uma população de reprodução tão lenta não é qualquer situação que é possível. Então eles encontraram um cenário interessante pra fazer essa pesquisa.	I R R F R F R F	S1.12 INT	Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.8 – Comparações com o coelho selvagem	52 A6 – Mas o coelho, “Pro”, onde a gente acha, tipo, porque ultimamente, é... virou um animal de estimação, né? 53 P – Um tipo de coelho, o coelho doméstico. Tem coelho (-) o coelho selvagem a gente acha na floresta 54 A* – +Tem coelho selvagem? 55 A8 – +Coelho selvagem? 56 P – É! (/) Mas ok, então a gente vai virar agora. (/) Vira agora! (/) Flávia, você pode continuar, por favor?	I R F R	S1.13 INT	AUSENTE
E1.9 Leitura do texto (trecho 3)	57 A8 – <i>Na Califórnia, as fêmeas dos elefantes marinhos tornam-se adultas por volta dos 6 anos, porém, quando a densidade populacional é baixa, normalmente dão a luz ao primeiro filhote com 3 ou 4 anos. Os filhotes, únicos, nascem entre dezembro e fevereiro. São sedentários e conspícuos, o que permite uma contagem confiável dos animais vivos e mortos. Como parâmetro do tamanho populacional, foi utilizado o número de filhotes, contados por diferentes observadores em intervalos de tempo variáveis. Este artigo é baseado em dados publicados por outros pesquisadores a partir de contagens realizadas entre 1958 e 1981.</i>		S1.14 NI	AUSENTE
E1.10 – Biologia Reprodutiva da espécie	58 P – Ok. Então aqui ele vai falar exatamente o que a gente comentou sobre a reprodução. Essa (-) as fêmeas elas tornam-se adultas por volta dos 6 anos, ou seja, demora pra reproduzir, tá? Porém, quando a densidade populacional é baixa, normalmente dão à luz ao primeiro filhote com 3 ou 4 anos. Quê que significa isso? Quê que “cês” entendem disso? 59 A6 – +Que dependendo (//) do (/) ah, não sei explicar! 60 A7 – +Que tem (/) Perdi o... perdi o [inaudível]. 61 P – “Vamo” lá, então vamos reler. Na Califórnia, as fêmeas dos elefantes marinhos tornam-se adultas por volta dos 6 anos, porém, quando a densidade (//) populacional é baixa, normalmente dão a luz ao primeiro filhote com 3 ou 4 anos. 62 A8 – Quando tem pouco, aí é mais fácil de ter o casal de (-) acasalamento, aí elas 63 P – Se tem - vou apagar aqui que isso não tem nada a ver com a nossa aula - é, quando... (//) É isso aí, Flávia. Quando tem pouco o quê?	I R R F R F	S1.15 INT	Articulação de conhecimento conceitual Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.10 – Biologia Reprodutiva da espécie	64 A11 – Porque daí tem menos briga, menos disputa por... 65 A8 – É... poucas fêmeas... pouco macho e fêmea! Quando tem pouca população! 66 P – Quando a população é pequena, quando tem poucos indivíduos. 67 A8 – Isso! 68.1 P – Ótimo! É isso aí. Então se tem poucos indivíduos [escreve “poucos indivíduos” na lousa] (/) o quê que acontece? 69 A* – A população (-) o acasalamento é mais cedo. 70 P – As fêmeas se reproduzem mais cedo.	R R R F F R A	S1.15 INT (cont.)	Articulação de conhecimento conceitual Explicação
	71 A11 – Professora, quanto tempo vive um elefante marinho? 72 P – Não sei, Luís. 73 A2 – 25 anos. 74 P – Vou pesquisar pra te responder, tá? (//) Quantos anos no total ela vive. 75 A8 – Nossa, quanto tempo, professora? 76.1 P – Então, eu não tenho (-) o texto não traz nem informação sobre o período de vida completo, nem sobre o tempo de gestação. Mas eu vou dar uma olhada pra gente continuar a discussão mais tarde.	I R R F F F	S1.16 INT	AUSENTE
E1.11 – Condições necessárias à reprodução da espécie	76.2 P – Vamos pensar uma coisa: o quê que precisa pra reproduzir? 77 A2/A8 – Macho e fêmea. 78 P – Macho e fêmea e só? 79 A* – Não! O lugar. 80 P – O lugar...Então o lugar é o quê? Lugar é ambiente. Lembra da apresentação que eu fiz a pouco tempo... 81 A7 – É o território. 82 P – +É um território. (//)Território entra dentro do quê? Um conjunto de coisas que a gente chamou de recursos. Então o lugar pra reprodução é um recurso. Quê mais que precisa pra reproduzir? 83 A* – +Comida! 84 A* – +Alimento. 85 A7 – +Energia. 86.1. P – Precisa de energia. Não só no ato sexual, mas depois pra fêmea gerar e nutrir um bebê de elefante marinho, ela precisa de energia. Então ela precisa de alimento. Então pra reprodução precisa ter recurso. Na natureza, um casal não procria, não tem prole sem recursos suficientes pra isso.	I R F R F F F R R R S	S1.17 INT	Articulação de conhecimento conceitual Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.11 – Condições necessárias à reprodução da espécie	<p>86.2 – Então vamos imaginar uma coisa: quando tem poucos indivíduos...</p> <p>87 A8 – Tem poucos recursos. Tem mais recursos?</p> <p>88 P – Tem poucos recursos? Tem mais recursos, (//) né? Porque... Sobra! (//) Exatamente!</p> <p>89 A6 – + Sobra, né?</p> <p>90 A10 - Ah, não tem tanta disputa, né?</p> <p>91 P - Isso! Não vai ter muita competição. Então quando tem poucos indivíduos... (//) Sobra, né? Vou colocar até entre aspas.</p> <p>92 A11 - O alimento se torna mais fácil, né?</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p>	S1.18 INT	<p>Articulação de conhecimento conceitual</p> <p>Explicação</p>
	<p>93 A8 - Mas professora! E se tiver outras espécies que comem os mesmos recursos que eles?</p> <p>94 P - Vai... vai interferir. A Flávia perguntou: “E se tiver outras espécies que usam os mesmos recursos?” Vai interferir. (//) Mas de qualquer forma...</p> <p>95 A2 - Vai ter um negócio lá, é... competição interespecífica.</p> <p>96 A8 - A quantidade de recursos continua a mesma.</p> <p>97.1 P - Não, pensa assim, se todos os indivíduos que consomem aquele recurso vão interferir ali no total de recurso disponível. Se tem pouco de um deles, já sobra mais. Mesmo eu não considerando os outros. Tudo bem? Tá.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p>	S1.19 INT	<p>Problematização</p> <p>Articulação de conhecimento conceitual</p> <p>Explicação</p>
	<p>97.2 P – Então, faz sentido poucos indivíduos a fêmea se reproduzir mais cedo?</p> <p>98 A* - Sim.</p> <p>99 P - Ela tá se reproduzindo porque tá sobrando recurso. Essa fêmea vai ter condições (//) de...</p> <p>100 A6 - Vai ter energia.</p> <p>101 P - Vai ter energia e vai ter condições de (//)</p> <p>102 A6 - E mais espaço.</p> <p>103.1 P - Vai ter mais espaço... tudo vai ser mais tranquilo pra essa reprodução. Então, ok se reproduzir mais cedo? Tá? Tá bom.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>A</p>	S1.20	Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.12 – Número de filhotes	<p>103.2 P - Então vamos lá. Ah, aí como parâmetro foi utilizado o número de filhotes contados por diferentes observadores em intervalos de tempo variáveis. Então esses pesquisadores estavam interessados então em acompanhar o crescimento da população depois da extinção. Foi extinto, encontraram de novo então agora eles querem saber como é que essa população cresce.</p> <p>104 A9 - Mas foi extinto [inaudível]</p> <p>105.1 P - Então, pode ser como o Marcos falou ali que teve imigração, né? Porque sobraram alguns indivíduos em algumas ilhas. Como parâmetro do tamanho populacional foi utilizado o número de filhotes. Então, aqui não é o número total da população que eles vão analisar, eles só estão analisando o número de filhotes. Mas o número de filhotes é um indicativo do tamanho da população?</p> <p>106 A5 - É porque é o futuro né?</p> <p>107 P - E é o futuro ainda, né, então se tem muito filhote...</p> <p>108 A8 - Vai ter muito (...)</p> <p>109 P - No futuro vai ter bastante macho e fêmea se reproduzindo e tal. Então, é um parâmetro. Mas assim, ele tem uma outra vantagem. Que tem a ver com o que o Marcos falou ali da imigração: eles querem saber como é que a população está se comportando no novo local, que elas recolonizaram. Se eles estão contando filhotes, significa que esses bichos, esses organismos, esses animais que eles contaram cada um dos indivíduos, cada um dos filhotes, significa que eles nasceram ali.</p> <p>110 A5 - Então eles vão voltar.</p> <p>111 P - Então assim, o que eles (-) eles não estão contando o indivíduo que veio por migração: eles estão contando quem nasceu no local, tá? Ok. Continuando. A última foi a Flávia, né? Então... vai lá.</p>	<p>I</p> <p>R F</p> <p>R F R F</p> <p>R F</p>	<p>S1.21 INT</p>	<p>Previsão</p> <p>Explicação</p>
E1.13 Leitura do texto (trecho 4)	<p>112 A12 - Machos transeuntes visitavam as ilhas do Canal da Califórnia desde 1925, mas a reprodução no local se iniciou apenas depois 1950. Oito filhotes foram avistados na ilha San Miguel em 1958, e 48 na ilha San Nicolas em 1959. Na ilha Año Nuevo, os primeiros filhotes apareceram em 1961, enquanto na ilha Farallones, apenas em 1972. No continente os filhotes começaram a aparecer desde 1975.</p>		S1.22 NI	AUSENTE

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.14 – Características morfológicas da espécie	<p>113 P - Ok. Antes de ir pro gráfico, assim, eu acabei esquecendo de comentar com vocês isso aqui, ó: os filhotes únicos, ou seja, foi aquilo que o João falou, é a gestação de um só, nascem entre dezembro e fevereiro. São sedentários e conspícuos. O que é que significa isso?</p> <p>114 A14 - Parados.</p> <p>115.1 P - São “parados” está relacionado a “sedentários”. Então, eles não estão querendo contar mosca, por exemplo. Nem beija-flor, tá? É algo muito mais fácil de contar. Porque tá lá, parágrafo, ali tomando sol tal, é fácil contar, não contar o mesmo indivíduo duas vezes e tal. (//)</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>A</p>	S1.23 INT	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica
	<p>115.2 - E aí eles são conspícuos, o que é isso?</p> <p>116 A8 - É dependente... É dependente?</p> <p>117 A14 - Folgados.</p> <p>118 P - Folgados? Não...</p> <p>119 A11/A9 - +Preguiçosos... Passivos? Agressivos?</p> <p>120 P - +Não. Não. Não. Conspícuo é o contrário de... camuflado.</p> <p>121 A15 - Visíveis?!</p> <p>122 P - São super visíveis! Então, gente, quando eu mostrei pra vocês lá (/) [procura e aponta para as fotos dos elefantes marinhos] não dá pra não ver! Você passeando, passando pela praia, um bicho deste tamanho não passa despercebido! Você não confunde ele com uma pedra, não confunde ele na areia, tá?</p> <p>123 A7 - Ele parece uma pedra, professora!</p> <p>124 P - Então, tendo essa situação favorável de pesquisa, é uma população fácil de acompanhar. Porque passeando pela praia, você não vai contar o mesmo indivíduo duas vezes, assim: você contou um, 2, 3, 4, quando você estiver contando aqui, aquele que está lá na ponta, ele não vai estar aqui. Esse bicho, ele nada super bem: ele se locomove muito mal. [inaudível] tá? Muito mal mesmo. Então, é...(//) não tem erro.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>S</p>	S1.24 INT	Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica
	<p>125 A15 - É uma foca.</p> <p>126 P - Parece (...) são famílias ali próximas. Não é... é bem grande, maior que uma foca.</p> <p>127 A6 - Eles são bem calmos. [indecifrável: vários alunos falam ao mesmo tempo]</p> <p>128 P - É mais raro que a foca.</p>	<p>I</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p>	S1.25 INT	AUSENTE

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.15 – Coleta de dados do artigo	<p>129 P - Como que esses cientistas fizeram... esses dois autores que publicaram na revista Science, como que eles fizeram essa pesquisa?</p> <p>130 A14 - Visitando...</p> <p>131 P - Eles não foram no local. Então, assim, o mais óbvio é você pensar: “Ah, o pesquisador foi lá e contou!” Não! Eles não foram lá! Um pouco mais acima eles falam o seguinte, ó: “Este artigo é baseado em dados publicados por outros pesquisadores a partir de contagens realizadas entre 1958 e 1981.” Ou seja, (/) fala.</p> <p>132 A14 - Mas professora, como eles vão saber se são verdadeiros os dados?</p> <p>133.1 P - A gente tem que confiar naquele artigo científico que foi publicado. E aí você tem que deixar claro que você está fazendo baseado em outros. Então assim, a partir do que já existe publicado de conhecimento, eu vou procurar isso e vou progredir com esse conhecimento. Se lá aquilo lá estiver errado, em algum momento na história é esperado que o problema apareça e a gente vai ter que reconstruir esse conhecimento. Muito bem.</p> <p>133.2 P - Então, Júlio, eles não foram lá. O quê que eles fizeram: foram na biblioteca, buscaram artigos científicos de pesquisadores que foram lá e contaram o tamanho da população. Então eles tinham pesquisadores que coletaram em 58, outros em 60, depois em 68, depois em 71, enfim, era tudo variado. Tá?</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>S</p>	S1.26 INT	<p>Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições</p> <p>Explicação</p> <p>Reconhecimento do conhecimento relevante para a comunidade epistêmica</p>
E1.16 – Análise dos gráficos	<p>133.3 P - A partir dos dados publicados, a partir dos dados que eles tinham, eles produziram esses gráficos aqui. Deem uma lida no gráfico sozinhos agora. Leiam o gráfico.</p> <p>134 A8 - O “xizinho” é o quê, professora?</p> <p>135.1 P - Eu vou responder daqui a pouco. Vai tentando ler aí. Mesmo sem saber o que é o “xizinho”. (/)</p> <p>135. 2 P - Meninas! Não dá pra seguir a aula conversando assim o tempo inteiro! Não dá, vocês não conseguem aproveitar tudo! Foca no gráfico agora, por favor. Fala! (00:24)</p> <p>135.3 P - Marcos, foi? Vamos lá, leiam o gráfico aí.</p> <p>136 A6 - Professora, eu quero entender esse gráfico!</p> <p>137 A14 - Eu não entendi, professora!</p> <p>138 P - Não entendeu? Tá difícil?!</p> <p>139 A* - +Tá, tá super difícil! [vários alunos falam ao mesmo tempo]</p> <p>140 A5 - +Eu entendi.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>Gestão de sala</p> <p>F</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>R</p>	S1.27 INT	Utilização de linguagem representacional

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.16 – Análise dos gráficos	141 A11 - Eu acho que tá mostrando o crescimento (//) 142 A5 - +Aquela linha é a marcação dos anos e as ilhas. 143 A7 - +É assim, professora... 144 P - +Então fala!	R R R P	S1.27 INT (cont.)	
	145 P - Onde estão os anos? 146 A5 - Os anos estão em baixo. (//) Onde você [inaudível] 147 P - Aqui? Tá. As ilhas estão aonde? 148 A5 - As ilhas... Tá escrito aqui, ó! San Nicolás, San Miguel... 149 P - Então cada... cada reta dessa aqui (//) 150 A5 - Representa um ano e o crescimento de filhotes {a prof. posiciona a mão sobre o eixo x} 151 A4 - Não, meu filho, a reta! 152 P - Mas aonde (-) não, cada reta... tá relacionada a uma ilha. Ok! 153 A11 - Isso, o crescimento de uma determinada ilha. 154 P - O crescimento... 155 A5 - ... De filhotes de cada ilha. 156 P - E onde tá o número de filhotes? 157 A16 - +No “xizinho”... 158 A5 - +Aqui do lado do “xizinho”. 159 P - Aqui. No “y”. Certo? No eixo vertical a gente tem o número de filhotes.	I R F R P R A F R P R F R R A	S1.28 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de dados e evidências
	160 A8 - Esse “xizinho”, ele significa o quê? 161 P - Flávia, calma. Depois a gente chega lá. Mas assim, é importante. Por que que vocês me falaram em crescimento? 162 A8 - Porque a gente faz isso {faz um gesto com a mão imitando a reta} 163 A7 - Porque tem um pico, né? 164 P - Porque praticamente - porque tem uma tendência em quase todas as ilhas, que a ilha tá- a reta tá assim {coloca a régua sobre as retas no gráfico}. Ou tem uma assim... e depois dobra um pouquinho, mas estão todas, ao longo do ano, (//) subindo. Ok. 165 A7 - E porque o ano vai passando pra lá. 166 A5 - Pra cima. Mas tem umas, parece que tá falhado mesmo ou [inaudível]	I F R R F R R	S1.29 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de padrões

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.16 – Análise dos gráficos	<p>167 A4 - Não é porque foi a partir daquele ano que foi encontrado?</p> <p>168 P - Eu vou falar sobre o pontilhado, ó: o Marcos perguntou: “Tá pontilhado {aponta para a parte pontilhada da reta que representa o crescimento populacional da ilha “San Miguel”, colocando o dedo sobre alguns pontos} porque tá falhado mesmo ou qualquer coisa?” Aí o Júlio falou: “Não, é porque foi a partir desse ano que foi contado.” {coloca o indicador sobre o primeiro ponto da parte contínua da referida reta}</p> <p>169 A7 - +Não, porque senão estaria que nem o outro ali.</p> <p>170 A4 - +Não, ali, ali foi encontrado.</p> <p>171 A8 - +Não, porque não tinha mais nesse ano.</p> <p>172 P - Aqui? {aponta para a reta que representa o crescimento populacional da ilha “Año Nuevo”, no segundo mapa}</p> <p>173 A4 - Não, ali! Os dois primeiros. [vários alunos falam ao mesmo tempo]</p> <p>174 P - Essas aqui! {coloca o indicador sobre a reta que simboliza o crescimento populacional da ilha “Guadalupe” e o polegar sobre a reta que simboliza a ilha “San Benito”} Aqui! Aqui você tem razão. Só começou a contagem aqui. {coloca o indicador sobre o primeiro ponto da reta que simboliza o crescimento populacional da ilha “Guadalupe”} Nesse ano.</p> <p>175 A12 - +Não, mas aí dá pra saber [inaudível]</p>	<p>I</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p>	S1.30 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de dados e evidências</p> <p>Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições</p>
	<p>176 A8 - +Professora, não foi achado nesses riscadinhos?</p> <p>177 P - Foi, eu vou voltar lá. Deixa eu explicar pra você. Pra eu explicar por que que tem uma reta tracejada... {aponta para o trecho tracejado na reta que representa o crescimento populacional da ilha “San Miguel”} a gente precisa saber o que é que é o “x”.</p>	<p>I</p> <p>R</p>	S1.31 INT	AUSENTE

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.16 – Análise dos gráficos	178 A7 - O “x” vai ser macho ou fêmea? 179 P - Não, não é se é macho ou fêmea. 180 A7 - Se é [inaudível] 181 P - +Não.	I R F R	S1.32 INT	NÃO IDENTIFICADA
	182 A2 - +E esse triângulo aí? 183 A10 - Se é por que... 184 A4 - Um intervalo? 185 P - Os? Não. 186 A4 - Um intervalo... 187.1 P - +Não. (//) Ah, o triângulo, eu vou falar o que é. 187.2 P - Espera aí. Fala, Marcelo. 188 A7 - +Ah, tipo, o “x” é a quantidade que cresceu em cada período, assim? Tipo, ali tem um “x” e é tantos, daí tem mais “x” e é... 189.1 P - Isso, é isso aí, Marcelo. O “x” é o valor, é o dado que eles tinham no artigo que foi publicado. Então o “x” é um número de filhotes que eles viram aí numa publicação em tal ano, em tal ilha. 189.2 P - Então, olha só: percebam que a distribuição do “x” é muito aleatória assim nesses gráficos. Olha só aqui: vamos ver aí a ilha San Miguel. A gente tem um “xizinho”, uma “cruzinha” em 1958 {utiliza a ilha San Miguel como exemplo} depois uma outra só em 65, uma outra medida. Por quê? Porque ninguém publicou nada nesse período. Isso é o que eles tinham. Então aí aqui é outra publicação, aqui é outra, aqui é outra... Então a gente tem uma concentração de publicações nesse período aqui, ó, que vai de 73 a 83, mais ou menos e o que eles têm pra uma ilha não é o mesmo que eles têm pra outras. Porque pode ser como é o caso desse aqui, ó: o pesquisador, ele publicou algo sobre a ilha San Nicolás, mas ele não falou, não contou os elefantes marinhos na ilha San Miguel nesse mesmo ano. Tudo bem? Então “x” são os dados.	I R R F R F P R A F	 S1.33 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de dados e evidências Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E1.16 – Análise dos gráficos	197 A8 - Ah! Professora, se ligasse os pontos também ia cortar o crescimento, não ia?	I	S1.35 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de padrões
	198 A7 - Tem mais de um dado num gráfico. Tem mais de dois, três, sei lá...			
	199 P - Ia o quê?	P		
	200 A4 - Ah! Porque não começou do zero?	F		
	201 P - Não, não... eu não entendi, porque ia cortar...?	F		
	202 A7 - Tem muita coisa no gráfico... tem muita variável...			
	203 A6 - Mas é que ele ligou os pontos...	R		
	204 A17 - Professora...			
	205 P - Ele não ligou, é... fala Luciana!	P		
	206 A17 - Ah, às vezes é só pra mostrar o quanto cresceu num (-) por isso assim se nessa linha não mostrasse o pontilhado ia ficar meio...	R		
	207 P - Tá. Mas essa linha... tá certo o que você falou. A Luciana tá falando: "Se tivesse só os pontinhos não ia estar tão claro. E aí, por isso coloca as linhas". Ok, você tem razão. Só os pontinhos não mostram direito. E além do que a gente não vai saber se esse pontinho aqui, {aponta para pontos nas duas retas do primeiro gráfico, as quais representam o crescimento populacional das ilhas de "San Miguel! E San Nicolás"} de onde que ele é. Vai ficar tudo misturado. Então põe a linha pra mostrar esse padrão de crescimento. O que eu tô perguntando pra vocês, o que eu tô querendo mostrar pra vocês é o seguinte: aqui a gente ligou os pontos. Aqui não. Por quê? Aqui você está acompanhando esta população e você sabe que da semana 1 pra semana 2 não morreu ninguém, não nasceu ninguém. Continuaram os 5 indivíduos. Você sabe que na semana 3 tinha tantos indivíduos. Você foi marcando e acompanhando isso. Aqui, pessoal, o quê que significa todo esse espaço aqui sem "xizinho"? {aponta para a linha tracejada na reta que representa o crescimento populacional na ilha "San Miguel" em um dos gráficos projetados}	F		
	208 A8 - +Sem saber se tem dado publicado.	R		
	209 A2 - +Sem publicação.	R		
	210 P - Eu não tenho dado. Então, eu... poderia ter acontecido o seguinte...	F		
	211 A8 - Ah! Pode acontecer a mesma... ah! (/) Ao invés de crescer poderia continuar ou...	R		
	212 P - Poderia ter subido, descido (/) exato, ele não sabia se foi isso aqui que aconteceu e depois isso. Ou se foi isso, depois isso... não sabe! A gente continua daqui, tá? Guardem essa folha com muito carinho!	A		

APÊNDICE B – TRANSCRIÇÕES DA AULA 2

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.1 – Retomada dos conteúdos	01 P – Pessoal, vamos lá? Todo mundo com a ficha? Sim, né? Eu falei que todo mundo tem que estar com a ficha (01:09). {se dirige a um grupo de alunos e informa que precisa conversar com eles após a aula}	I	S2.1 INT	Reconhecimento de dados e evidências
	02 P - Vamos lá! Pessoal, sobre os elefantes marinhos, alguém consegue, folheando a ficha, lembrar o que a gente discutiu? Há duas semanas atrás? José, vai lá, começou...	I		
	03 A2 – [inaudível] habitam, né, sobre a população deles, a extinção... [vários alunos falam ao mesmo tempo]	R		
	04 P – Ó! (/) Katia, vocês querem falar sobre a ficha? José, desculpa mas alguns colegas não te ouviram...	P		
	05 A2 – Não, é que a gente falou de onde eles habitam...	R		
	06 P – Onde eles habitam que é onde?	P		
	07 A2 – Que é nas ilhas lá do... México (/) Estados Unidos e México!	R		
	08 P – (+)Nas ilhas da (-) isso, nas ilhas da região da Califórnia, Estados Unidos e México, perfeito! Quê mais?	P		
	09 A2 — E falamos do gráfico aqui do crescimento da população deles lá...	R		
	10 P – Do crescimento do... número de filhotes (/) ao longo do tempo, ótimo!	P		
	11 A2 – (+)É, de filhotes! Que nasceram... [inaudível]	R		
	12.1 P – Ok! Acho que é isso. Alguém quer complementar?	A		
	12.2 P – (/) A gente parou na análise do gráfico. E a Flávia fez uma pergunta muito importante, alguns enfatizaram a pergunta que ela tinha feito, que era o que significava o “x” nesse gráfico. E eu respondi bem pro finalzinho da aula, vocês se lembram?	I	S2.2 INT	Utilização de linguagem representacional
	13 A* – [vários alunos falam ao mesmo tempo] Que cada ano e tal é (+) Que o “x” é... (+) Os dados que são o “x”, não é?	R		
	14 A? - Os dados de pesquisa!	R		
	15 P — Os dados de pesquisa! O que tá marcado no xizinho é exatamente o valor, o número de filhotes que os pesquisadores viram em um determinado ano e publicaram. Por que não tem de ano em ano certinho? Por que não é um gráfico super regular, bonitinho?	F		
	16 A – Por que teve ano que faltou a pesquisa...	R		
	17.1 P – Por que tiveram anos em que não houve pesquisa! Eles não foram lá contar. Ótimo! E aqui, por exemplo, tem anos que têm muitos e outros em que fica um espaço grande. Perfeito.	A		Reconhecimento de dados e evidências

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.2 - Construção das retas presentes nos gráficos	17.2 P – E aí a gente estava falando da ligação dos pontos. [começa a desenhar eixos de um gráfico na lousa] Não é? E aí foi quando eu cheguei pra vocês no final da aula, e aí foi mais final ainda, porque nós temos um gráfico aqui: tempo, aqui número de filhotes certo? Na verdade, aqui são os anos, né? E começa em mil novecentos e?	I	S2.3 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de padrões Explicação
	18 A* – Sessenta.	R		
	19 P – Sessenta [faz as seguintes marcações: “1960”, “1962”, “1964”, “66”, “68”, “70”, “72”, “74”, “76”, “78” e “80” no eixo x] (00:34).	F		
	20 P - Pessoal, olha só! Fiz um gráfico aqui, número de filhotes... aí os anos. 1960, 1962, 64, 66, de dois em dois, tá? Pra gente ver se dá. E aí eu perguntei pra vocês o seguinte: em uma publicação, falou que tinha isso aqui de filhotes {faz a plotagem de um ponto e liga-o por meio de uma reta tracejada aos eixos y e x na altura da marcação “1960”}. Aí nós ligamos aqui. Aí essa outra tinha tantos filhotes {faz a plotagem de um ponto e liga-o por meio de uma reta tracejada ao eixo x na altura da marcação “1962”}. Essa outra aqui não teve publicação [desenha uma linha tracejada partindo da marcação “1964” no eixo x até certo ponto do gráfico, sem plotar um ponto]. Essa aqui também não {idem à ação anterior, porém partindo da marcação “66”} e aí teve uma aqui { faz a plotagem de um ponto e liga-o por meio de uma linha tracejada ao eixo x na altura da marcação "68"}. E eu perguntei pra vocês por que quê, diferente dos gráficos que vocês já construíram, por que os pontos não estão ligadinhos, bonitinhos?			
	21 A8 – [vários alunos falam ao mesmo tempo] Ai, eu esqueci.	R		
	22 A5 – Por que eles não tinham os dados dos anos todos?	R		
	23 P – Por aí... mais ou menos por aí...	F		
	24 A8 – (+) Ah! Eu lembrei! Lembrei! Porque como eles não têm os dados [inaudível] eles não sabem se diminuíram ou se conseguiu crescer.	R		
	25 P – Isso. (//)	F		
	26 A – (+) Porque demora...	R		

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.2 - Construção das retas presentes nos gráficos	27.1 P – Porque, por exemplo, aqui no meio [percorre a área do gráfico onde não há pontos plotados com a mão espalmada] não tem dado. Então não teve nenhuma publicação a respeito. Então não dá pra dizer, pra afirmar, fazer uma média ligando isso aqui, aqui, [liga o ponto plotado na altura da marcação “1962” ao que foi plotado na altura da marcação “68”] porque quando eu faço isso [aponta para o gráfico com os indicadores das duas mãos] eu estou afirmando que o crescimento populacional foi exatamente assim [acompanha a reta com uma das mãos em um movimento ascendente]. O crescimento do número de filhotes, né? Quando, na verdade, pode ter acontecido isso, depois isso... Pode ter crescido muito e abaixado. Pode ter descido e subido. Certo? Muitas coisas podem ter acontecido. Muito bem.	F	S2.3 INT (cont.)	
	<p>27.2 P – Então o que eles fazem com esses dados? [apaga as retas desenhadas seus respectivos pontos e faz a plotagem de novos pontos, ligando-os por meio de uma reta tracejada às marcações “1962”, “66”, “70”, “72”, “74” e “76”] (00:36).</p> <p>28 P - Então, olha só! Imaginem esses dados hipotéticos aqui (00:26)</p> <p>29 P - Os autores, como a gente viu, eles não podem ligar, eles não ligam, né? Mas, a reta que eles mostram aqui, elas estão mais ou menos seguindo o padrão dos pontos das publicações, não estão?</p> <p>30 A –Sim.</p> <p>31 P – Né, mais ou menos. O que é isso que eles fazem? Vocês devem fazer isso lá na matemática, também. É a construção de uma reta média. Porque assim, os pontos (-) [apoia a mão na lousa, entre os pontos relativos aos anos “1962” e “66”] eu não sei o que aconteceu no meio! Mas, vamos observar daqui pra cá [percorre o intervalo entre os pontos relativos aos anos “1962” e “68” com a mão aberta]. Parece que tem uma tendência de crescimento. E uma possível diminuição aqui e estabilização, [percorre os pontos relativos aos anos “74”, “76” e “78”] não é isso? Que os pontinhos estão nos dizendo? (/) O que os pesquisadores fazem? Seguindo os pontos, porque esses são os dados que eles têm, eles tentam montar (-) indicar como foi esse crescimento dessa população. E fazem isso traçando uma reta que se aproxima ao máximo de todos os pontos. Como é que eu faria uma reta aqui pra pegar o máximo de pontos?</p> <p>32 A* – [inaudível]</p> <p>33 P – Ó, se eu pegar (-) se eu começar nesse aqui [aponta para o ponto correspondente à marcação “1960” e apoia uma das extremidades da régua nesse ponto, usando a outra extremidade para apontar na direção dos outros pontos plotados] (/) olha só: não consigo pegar quase nada de pontos. Pego dois.</p>	<p>I</p> <p>F</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p>	S2.4 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Explicação</p>

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
	<p>34 A – Professora, então a gente não pode construir uma reta?</p> <p>35.1 P – Então, é que essa reta eles é quem construíram. A partir dos pontos. Então o que eu estou aqui querendo mostrar pra vocês é como que eles fizeram essa reta.</p> <p>36.2 P - Fala!</p> <p>37 A6 – Mas quando tem poucos pontos assim que estão distantes [aqui a professora aponta para a parte tracejada da reta “Año Nuevo”, de um dos gráficos em projeção] não tem como traçar a média! Quando eles fizeram o segundo gráfico, por exemplo, tinha só dois, eles não conseguiram pegar.</p> <p>38.1 P – Ok. Porque eram os únicos pontos que ele tinha. Agora quando tem três, já não estão todos na mesma reta. (00:32) {houve uma pequena interrupção da aula por uma pessoa de fora}. Pessoal, ó, a Ludmila tá falando assim que não... Eu tô cansando desse grupo...cansando mesmo! A Ludmila tá falando o seguinte: não dá pra traçar uma reta porque os pontos estão meio variados. É exatamente esse o problema que eu digo pra vocês! Tudo bem, você tem razão. Mas eu tenho que traçar uma reta que tenta se aproximar ao máximo desses pontos, ou seja, a gente tem que tentar enxergar um...algum tipo de comportamento desses pontos aí.</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>P</p> <p>R</p> <p>F</p>	S2.5 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições</p>
	<p>38.2 P - Que reta eu poderia traçar que pegasse a maior quantidade de pontos? Ou seja, que se aproximasse da maior quantidade de pontos?</p> <p>39 A8 – Do segundo.</p> <p>40 P – Do segundo! Se eu desistir desse aqui, ó, [circunda o ponto correspondente à primeira marcação- “1960”]e pegar esse, {apoia a mão aberta sobre o ponto correspondente à segunda marcação- “1962”} eu posso fazer algo assim, ó! {apoia a régua entre o segundo e o último ponto plotados} E se eu pegar só o terceiro eu pego mais ainda, ó! {apoia a régua entre o terceiro e o último ponto plotados} Ficou melhor, né? Então o que eles fazem? Isso aqui. {traça uma reta nítida ligando o terceiro ao último ponto plotados}</p> <p>41 A4 – Aí é que eles fazem o pontilhado?</p> <p>42 P – Isso! Aí, como (//)</p> <p>43 A8 – (+) Porque é muito distante, né?</p> <p>44.1 P – É! Como isso aqui {aponta para o segundo e o terceiro ponto plotados} ficou muito fora de um padrão identificado... Mas eu também não posso ignorar!</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p>	S2.6 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Explicação</p>

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.3 - Crescimento da população de elefantes marinhos	<p>44.2 P – O que esses dados aqui estão mostrando?</p> <p>45 A - Estão aumentando!</p> <p>46 P - (+) Que começou de baixo e aumentou num padrão que depois mudou!</p> <p>47 A - Rápido, né?</p> <p>48.1 P - E aí pra mostrar isso as retas aqui têm marcações diferentes. Então, por exemplo: aqui, olha só, {[aponta para o segundo ponto da reta “San Miguel” de um dos gráficos em projeção e, em seguida, percorre a reta a partir desse ponto com o indicador} foi um padrão só de crescimento. Uma reta só. Inteira. Só que tinha um outro ponto aqui. {aponta para o primeiro ponto da reta “San Miguel”} E se eles tentassem colocar na mesma reta, se pegasse o ponto daqui com todos os outros, muitos iam ficar pra fora! Assim como no nosso caso que eu mostrei aqui. Então, o que eles fizeram: pega o máximo que dá, {percorre o trecho inteiro da reta “San Miguel”} mesmo desconsiderando esse {aponta para o primeiro ponto da reta em questão} e depois mostra com outro tipo de reta, com outro tipo de tracejado que até 1965 era um padrão de crescimento que os dados estão me mostrando.</p>	I R F R F	S2.7 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Explicação</p>
	<p>48.2 P – Daqui pra cá, o que aconteceu com esse crescimento?</p> <p>49 A2 - Diminuiu.</p> <p>50 P - Diminuiu, ele ficou menor! O número de filhotes continuou aumentando, mas numa taxa menor do que o que estava aqui! {aponta para parte tracejada da reta} Dá pra enxergar isso? Vocês conseguem entender? Então o que nós faríamos aqui nesse gráfico? Esse gráfico seria mais ou menos como esse. {aponta para o segundo gráfico projetado}</p> <p>51 A6 - Então é pra mostrar que tipo... sempre começa no menor e vai aumentando.</p> <p>52.1 P - A reta é pra mostrar que, com os dados que eu tenho, me parece que teve um tipo de crescimento aqui, {desenha uma reta tracejada ligando o segundo ao primeiro ponto plotados no gráfico desenhado na lousa} uma taxa de crescimento, que foi muito maior do que a taxa de crescimento que eu tive nos outros anos. {desenha uma reta tracejada ligando o segundo ao terceiro ponto plotados no gráfico desenhado}. Porque olha só, aqui em dois anos [aponta para as marcações “1960” e “1962”] aumentou muito {faz uma marcação no eixo y, na altura do segundo ponto plotado no gráfico desenhado} o número de filhotes. CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE.</p>	I R F R F	S2.8 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Explicação</p>

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.3 - Crescimento da população de elefantes marinhos	52.1 P (continuação) Agora aqui em quatro anos {apoia os dedos sobre as marcações “66” e “70” e faz duas marcações no eixo y: uma na altura do terceiro e outra na altura quarto ponto plotados no gráfico} já não aumentou tanto, né? Estava aqui, veio pra cá. Tá? Então o padrão do crescimento da população no início era um, teve um padrão um pouco intermediário e depois um outro. Se por acaso tivesse uma publicação que nos mostrasse aqui em 1964 que a população era essa, talvez nós tivéssemos pensado em outra reta. Mas assim, o que a gente tem de dado nos mostrou isso aqui. {aponta para o gráfico desenhado} Então agora vamos ver aqui os elefantes marinhos. Os filhotes de elefante marinho.	F	S2.8 INT (cont.)	
	52.2 P - Na ilha San Miguel começou aqui com cem filhotes, em quatro, cinco anos foi pra quase mil e depois, no restante aí em quinze anos chegou a dez mil filhotes. Quê mais? E aqui nós temos dois tipos de reta, né? {apoia o polegar sobre o primeiro ponto da reta e o indicador sobre o segundo} Dois tipos de traços. E isso está indicando que aqui o crescimento era maior e depois o crescimento diminui um pouco. Mas continuou crescendo! O número de filhotes continuou aumentando. Se tivesse continuado nesse padrão de crescimento aqui, {percorre a parte tracejada da reta com o indicador, em movimento ascendente} quando chegasse aqui em 1980, quantos filhotes teriam? 53 A8 - Muitos! 54.1 P - Muito mais de dez mil. Então o legal de trabalhar com essas retas médias assim é que nós conseguimos fazer previsão. Então nós vamos ver mais pra frente um texto em que eles fazem exatamente isso. Bom a previsão (-) eles estão aqui em 1982 (-) a previsão é de que em 83 tenha tanto. Bom, como é que eles sabem? Eu peguei os últimos dados e identifiquei o padrão de crescimento. Aí eu vejo os anos pra frente, vejo em que ponto vai estar e coloco aqui pra ver o número de filhotes. Isso é uma projeção. Que eles fazem no trabalho.	I R F	S2.9 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de padrões Previsão
	54.2 P - Parece que aqui o crescimento está diminuindo? Nessas duas ilhas, em San Miguel e San Nicolás? 55 A* - Não. 56 P - Não, né? Tá crescendo a todo vapor aí o número de filhotes. E aqui em Guadalupe e San Benito? 57 A - Também! 58 P - A taxa de crescimento é maior ou menor do que aqui? [aponta novamente para as retas “Guadalupe” e “San Benito” e depois para as retas “San Miguel” e “San Nicolás”] 59 A* - Menor...	I R F R F R	S2.10 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de padrões

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.3	60 P - É menor, né? Dá pra ver! É menor por que? A reta está menos inclinada. Quanto mais inclinada estiver a reta, maior é a taxa de crescimento. A reta está menos inclinada, tá crescendo menos. Aqui, começou [aponta para o primeiro ponto da reta “Año Nuevo”] uma taxa absurda de crescimento populacional, diminuiu um pouco, diminuiu mais um pouco, mas continuou crescendo bastante. Aqui [percorre a reta “Farallones” com a mão aberta lateralmente, em um movimento ascendente] tá crescendo a todo vapor. Tudo bem? Isso é o que o gráfico está nos dizendo.	A	S2.10 INT (cont.)	Explicação
E2.4 - Relação entre o gráfico e aspectos biológicos para solucionar o problema	<p>61 A4 - Professora...</p> <p>62 P - Fala!</p> <p>63 A4 - E esses...</p> <p>64 P - E o triangulozinho! Boa! Ele tá... aqui, né? Lembra quando nós fizemos isso aqui: bom, então vamos descartar esse e esse ponto e vamos trabalhar com os outros, porque parece que esses aqui estão muito fora do padrão. Mas, biologicamente faz sentido pensar: não, mas espera aí, tinha poucos indivíduos, foram crescendo e depois teve um outro padrão de crescimento. Agora, às vezes a gente tem um dado que não se enquadra em nada em todos os padrões que a gente estabeleceu! E foi o que aconteceu aí: esse triangulozinho é um dado que eles têm que eles descartaram, eles não colocaram na análise. Então eles mudaram o símbolo pra dizer que essa reta que eles traçam (-) o triângulo está aqui, tá vendo? {aponta para o ponto representado pelo triângulo sobre a reta “San Nicolás”}</p> <p>65 A7 - Professora, esse gráfico não tinha que ter uma legenda?</p> <p>66.1 P - A legenda tá aqui, ó: Figura 2... é...</p> <p>66.2 P - Marcelo! O Marcelo me perguntou desse triângulo e eu falei que foi um dado que eles deixaram fora. Por que é que eles deixaram fora? Se eles quisessem usar esse dado também eles teriam que aproximar a reta daqui, certo? Então o que é que nós faríamos? Pegaríamos aqui e traríamos mais pra cá.</p> <p>67 A8 - Ia crescer mais...</p> <p>68 P - (+) Com isso (-) assim, ia crescer o crescimento, mas o que ia acontecer com esses vários xizinhos? {aponta para pontos da parte final da reta “San Nicolás”}</p> <p>69 A8 - Iam ficar pra fora!</p> <p>70 P - Ia ficar tudo pra fora! Então foi uma opção: bom, eu prefiro ficar com uma reta assim, que fica mais próxima da maior parte dos dados, e eu deixo só um pra fora, do que tentar pegar ele e deixar vários outros pra fora. Tudo bem?</p>	<p>I P I F</p> <p>F R F</p> <p>R F R A</p>	S2.11 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Explicação</p>

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.4 - Relação entre o gráfico e aspectos biológicos para solucionar o problema	<p>71 A14 - Eles não podiam fazer uma reta misturada, que nem fizeram?</p> <p>72.1 P - Podiam! Daqui pra cá. [aponta para o último ponto compreendido na reta “San Nicolás” e depois para o ponto simbolizado pelo triângulo] Só que biologicamente isso não faz sentido. Por isso que eles não optaram.</p> <p>72.2 P - A pergunta da Mariana foi a seguinte: “Tá, mas por que eles não fizeram uma reta tracejada como fizeram aqui no início, mostrando que aqui o padrão mudou um pouco?” É... não faz sentido pensar, nós vamos ver um pouco mais pra frente, a população tá crescendo, crescendo, crescendo, crescendo... a tendência é essa taxa de crescimento diminuir.</p> <p>73 A - Não tem mais recursos...</p> <p>74.1 P - Por quê? Por que começa a faltar recursos. Então não vai ter tanto espaço, alimento pra mais e mais filhotes. Então assim, já está lá em mais de mil, já está em dois mil indivíduos e de repente começa a crescer mais ainda? Biologicamente isso é esquisito. Então, acho que teve uma opção de deixar isso pra fora. Esse dado pra fora. Tudo bem?</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p>	S2.12 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Avaliação da consistência de dados, afirmações, evidências e inscrições</p> <p>Explicação</p>
E2.5 - Características do artigo	<p>74.2 P - Então vamos continuar a leitura. É... A legenda então está aqui, ó: Figura 2: crescimento da produção de filhotes de Elefante Marinho nas ilhas San Miguel e San Nicolas, isso aqui tá aqui. Crescimento da produção de filhotes de Elefante Marinho nas ilhas (//)</p> <p>75 A7 - Eu tô falando da questão do tracejado, do triângulo... (//) entendeu?</p> <p>76 P - Ah, tá! Entendi!</p> <p>77 A - Porque se você não estivesse aqui pra explicar, a gente não ia saber!</p> <p>78 P - Tá certo. É... O que acontece: esse artigo... ele não é um artigo que foi publicado para (-) por exemplo, ele não está num livro didático, ele não está num material para o Ensino Médio, ele é um artigo publicado para uma comunidade científica. Então o que eu estou fazendo?</p> <p>79 A7 - Ah, então você está traduzindo!</p> <p>80 P - Eu estou traduzindo coisas que...um ecólogo lê esse gráfico sem precisar ter essas explicações que eu estou dando pra vocês.</p> <p>81 A7 - Eles já sabem... Entendi.</p>	<p>I</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p>	S2.13 INT	Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.5-Características do artigo	82 P - Tá? Agora se isso aqui fosse pra um livro didático, ou teriam que mudar esse gráfico, apresentar ele de outra forma, ou ele teria sim que ter essas legendas falando: bom, os pontos (-) as cruzinhas indicam o número de filhotes nas publicações, reta tracejada [aponta para o trecho tracejado da reta "Año Nuevo"] indica um padrão de crescimento... Você tem razão. Ok. Então vamos continuar a leitura... quem foi o último a ler na outra aula? 83 A12 - Eu! Acho que fui eu... 84 P - Foi o Carlos? Então uma menina continua aí: Em San Miguel...	F R P	S2.13 INT (cont.)	Explicação
E2.6 – Leitura do texto (trecho 5)	85 A18 - <i>Em San Miguel, o número de filhotes aumentou a uma taxa de crescimento de 47% ao ano entre 1958 a 1964 (não há contagem no meio do período). Em San Nicolas a taxa de crescimento populacional foi menor e a produção de filhotes aumentou 27% ao ano de 1959 a 1968 (Figura 2). Apesar da diferença da taxa de produção dos filhotes em cada ilha, essas taxas de crescimento populacional são muito altas para uma espécie com reprodução tardia e gestações únicas. Por este motivo, acreditamos que durante estes períodos houve uma contínua adição, por emigração, de fêmeas em idade reprodutiva.</i>		S2.14 NI	AUSENTE
E2.7 - Variações no tamanho da população de elefantes marinhos	86 P - Ok! Esse parágrafo aqui é crucial pra vocês entenderem todo o artigo. Tá? Então eles estão falando o seguinte, ó: Eles estão falando de San Miguel e San Nicolas, estão falando que a taxa de crescimento populacional nessas ilhas foi muito grande. Uma foi de 47% e a outra de 29? Foi isso? 87 A* - 27! 88 P - 27! Então uma de 49 e outra de 27? 89 A* - 47 e 27! 90 P - 47 e 27, tá! Então essa aqui nesse período foi de 47% e aqui de 27%. Ok, uma ilha teve um crescimento muito maior do que a outra, mas, tanto uma quanto a outra, eles falam o seguinte: essa taxa de crescimento populacional é muito grande se considerarmos a forma de reprodução desses animais. A fêmea demora 6 anos pra ficar adulta reprodutivamente, pra entrar em idade fértil e só tem um filhote por vez! Então assim, esse tipo de reprodução não explicaria uma taxa de crescimento populacional tão alta! E aí o que é que eles supõem? Tá no parágrafo aí. 91 A19 - Que teve uma contínua emigração de fêmeas em idade reprodutiva. 92 A8 - Elas quando migraram já estavam adultas, quando migraram... 93 P - Chegou fêmea ou saiu fêmea daqui?	I R F R F R R F	S2.15 INT	Explicação

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.7 - Variações no tamanho da população de elefantes marinhos	94 A* - Saiu... 95 A* - Chegou! 96 P - Chegou fêmea! É, chegou, né, Mariana? É o que você falou! Emigração (/) emigração é chegada. Tá? Eles estão contando filhotes... essa taxa de crescimento aqui é baseada no número de filhotes! Pra aumentar o número de filhotes, de duas, uma: ou as fêmeas começam a se reproduzir mais vezes, mais cedo e com um número maior de filhotes por gestação - coisa que não acontece em Elefante Marinho - ou aumenta o número de fêmeas! Então o que é que eles estão supondo? Que como essa taxa de crescimento populacional foi muito alta, na verdade estava chegando fêmea... além de ter a reprodução no local, fêmeas que já estavam em idade reprodutiva estavam vindo de outro lugar e chegando nessas duas ilhas. Interessante! É uma boa hipótese! Vamos lá, um menino!	R R A	S2.15 INT (cont.)	Explicação
	97 A4 - Professora! 98 P - Fala! 99 A4 - A reprodução humana [inaudível] 100 P - Isso varia muito. Porque assim na humana essa variação é muito pequena, assim, muito próximo de 50%. Aqui eu não sei, não tenho essa informação. Entre cada espécie isso vai mudar. 101 A - [inaudível] Acho que vai depender do animal... 102.1 P - Entendi. Depende, vai depender da espécie. É verdade. Não, é muito (-) tem uma pequena variação mas ela é muito próxima de 50%. No tamanho da população ela não é uma coisa que vai... que assim, “tem mais mulher do que homem”, não! É... Júlio, eu vou pensar um pouco melhor pra te responder sobre isso. Aí você me lembra, tá?	I P I R R R	S2.16 INT	Explicação Problematização

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.8 – Leitura do texto (trecho 6)	<p>102.2 P - Quem lê? Vai lá: Para avaliar...</p> <p>103 A20 - Para avaliar...</p> <p>104 P - Não, não é isso, desculpa!</p> <p>105 A* - A produção... (/) Tá certo, professora!</p> <p>106 P - Tá, vai lá!</p> <p>107 A20 - <i>A produção de filhotes nas ilhas San Miguel, San Nicolas e Anõ Nuevo aumentou exponencialmente desde seu estabelecimento e, aparentemente, a população nestas ilhas ainda não está estabilizando, pois não houve diminuição da taxa de crescimento das colônias (Figura 2 e 3). Em San Miguel, a população de filhotes estimada para 1982, de acordo com a linha média do gráfico, será de 7820 indivíduos, o número atual (1981) é 7370. Já em San Nicolas, a previsão é de 1480 filhotes. O número atual é de 1305 filhotes.</i></p>	I R F R P	S2.17 INT	AUSENTE
E2.9 - Crescimento da população de elefantes marinhos	<p>108 P - Ok! E aí? Eles acham que já tá diminuindo a população (-) o crescimento populacional ou não?</p> <p>109 A* - Não!</p> <p>110.1 P - Não, continua ainda a todo vapor! Ou seja, continua chegando fêmea! Tá! A previsão deles e aí lá no gráfico de novo... (/) Esse...quando tá ligado no Datashow [inaudível]. Mas olha só, a previsão deles... (-) acompanha aqui, não dá pra mostrar duas coisas ao mesmo tempo! No texto de vocês!</p>	I R A	S2.18 INT	ULR / Reconhecimento de dados e evidências
	<p>110.2 P - Atualmente em San Miguel tem quantos filhotes?</p> <p>111 A8 - [inaudível]</p> <p>112 P - Em 1981 tem sete mil...</p> <p>113 A8 - ...320.</p> <p>114 P - E pra 1982?</p> <p>115 A? - 1480.</p> <p>116 P - Tá trocado, né? Então ó, prestem atenção! Aqui! Eles primeiro {aponta para o último ponto da reta "San Miguel} fazem a previsão. Atualmente, em San Miguel tem quantos filhotes? Que é 1981.</p> <p>117 A* - 7370!</p>	I R P R F R F R	S2.19 INT	Utilização de linguagem representacional Reconhecimento de dados e evidências

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.9 - Crescimento da população de elefantes marinhos	<p>118 P - 7370! E eles fazem uma previsão seguindo essa reta de quantos vão ter em 1982. Quantos?</p> <p>119 A* - 1480!</p> <p>120 P - 1480! Aumentou aí cinquenta filhotes... é isso? Em um ano? Aproximadamente cinquenta filhotes?</p> <p>121 A7 - É.</p> <p>122 A? - Não!</p> <p>123 A7 - Não professora...mais.</p> <p>124 A* - É 7820! [vários alunos falam ao mesmo tempo]</p> <p>125 A? - 1305 vai prá...</p> <p>126 P - Quinhentos filhotes! Aproximadamente quinhentos filhotes, não cinquenta!</p>	<p>I</p> <p>R</p> <p>F</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>F</p>	S2.20 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de dados e evidências</p>
	<p>127 A2 - Professora, onde está escrito isso?</p> <p>128.1 P - Ó, volto! A produção (-) meninos! Vamos lá! Eu vou ler aqui de novo com vocês! A produção de filhotes nas ilhas San Miguel e San Nicolas aumentou exponencialmente desde o seu estabelecimento - ou seja, desde que essa população se fixou lá nessas ilhas - e, aparentemente a população nestas ilhas ainda não está estabilizando, pois não houve diminuição da taxa de crescimento das colônias - ou seja, continua produzindo filhote a uma taxa que só a reprodução das fêmeas não consegue explicar! Tá bom. Em San Miguel, a população de filhotes estimada- estimada, não foi medida: é uma previsão - para 1982, de acordo com a linha média do gráfico- ou seja, seguindo a projeção da reta será de 7820 indivíduos, atualmente é 7370- ou seja, em um ano vai aumentar 450 indivíduos, tá? É muito Elefante Marinho! Já em San Nicolas, a previsão é de 1480 filhotes. O número atual é de 1305. Vai aumentar 175 filhotes. Tá bom.</p> <p>128.2 P - Uma menina pra finalizar? Vai lá! (//) Pode ser!</p>	<p>I</p> <p>F</p> <p>P</p>	S2.21 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Reconhecimento de dados e evidências</p>
E2.10 – Leitura do texto (trecho 7)	<p>129 A17 - Eu? <i>Para avaliar o futuro curso da população das ilhas da Califórnia, nós examinamos dados das populações de Guadalupe e San Benito, locais de origem dos elefantes marinhos responsáveis para recolonização na Califórnia. A média anual de crescimento da produção de filhotes entre 1965 e 1977 foi de 5,4% em Guadalupe e 5,9% em San Benito, crescimento bem menor do que aquele observado nas populações da Califórnia (EUA) no mesmo período. O crescimento da população da Califórnia como um todo (EUA e México) entre 1965 e 1977 foi de 8,3% por ano, valor aceitável de crescimento considerando-se apenas a reprodução das fêmeas locais.</i></p>		S2.22 NI	AUSENTE

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.11 - Crescimento da população de elefantes marinhos	<p>130 P - Ok. Pessoal, isso também é importante. Esse último parágrafo aqui tá dizendo o seguinte: Se eu considerar todas as ilhas- ilha, continente, tudo- a taxa de crescimento se eu considerar tudo é de 8,3%. O que, de acordo com os autores é possível um crescimento assim considerando-se apenas a reprodução das fêmeas. Ou seja, a taxa de produção de filhotes mesmo sem considerar emigração. 8,3. Naquelas ilhas foi de quanto? 47%! 27%! Muito Maior do que isso. Né? E o que eles viram? Que a média anual de crescimento nas ilhas Guadalupe e San Benito foi ainda menor do que aqui. Do que 8,3. Vamos lá no gráfico.</p> <p>131 A - Então quer dizer que... o crescimento é mais devido à emigração das fêmeas de San Benito?</p> <p>132.1 P - Isso! Olha só o que o Pedro está concluindo! O José fez a seguinte pergunta: “Ah, então significa que o crescimento populacional nesse caso se dá mais pela emigração do que pela produção local de filhotes?” Parece que sim. Tá? Parece que sim.</p>	I R A	S2.23 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Explicação</p>
	<p>132.2 P - E outra, pessoal, os autores estão dizendo (-) de onde estão vindo as fêmeas de San Miguel San Nicolás?</p> <p>133 A - San Benito...</p> <p>134 P - San Benito...</p> <p>135 A - E... Guadalupe.</p> <p>136.1 P - E Guadalupe!</p>	I R F R A	S2.24	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Explicação</p>
	<p>136.2 P - Por que eles estão falando que estão vindo daqui?</p> <p>137 A* - [inaudível- vários alunos falam ao mesmo tempo]</p> <p>138 P - Então, mas como é que eles sabem sobre esses locais de origem? Eu quero ouvir de vocês o que a gente falou [inaudível]. E é importantíssimo! É a conclusão aqui que eu quero chegar com vocês.</p> <p>139 A - Por que é onde tem menos? Onde tem menos aumento da população?</p> <p>140.1 P - O crescimento aqui está baixo. {circunda as retas “San Benito” e “Guadalupe” com a régua}</p> <p>140.2 P - Então e aqui tá alto, aqui o crescimento está alto, aqui o crescimento tá alto, tá alto? {aponta para as retas “Año Nuevo”, “Farallones”, “San Miguel” e “San Nicolás”} (-) todos eles, em todas essas ilhas o crescimento populacional é tão alto que não se explica só com a reprodução das fêmeas. Aqui, {apoia o polegar sobre a reta “San Benito” e o indicador sobre a reta “Guadalupe”} de acordo com o texto, o crescimento populacional é ainda menor do que o crescimento populacional de 8,3% que é o total da região. Então o que é que eles estão supondo? (0:25)</p>	I R F R F F	S2.25 INT	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Explicação</p>

Episódio	Turnos/Locutores/ das Sequências Discursivas	Ação discursiva	Seq.Disc. (NI/INT)	Práticas Epistêmicas
E2.11 - Crescimento da população de elefantes marinhos	<p>141 P - O crescimento populacional aqui é grande. [aponta para a reta “San Miguel” com a régua] Aqui também, {aponta para a reta ‘San Nicolás’} aqui também, {aponta para a reta “Año Nuevo”} aqui também {aponta para a reta “Farallones”}. E aí eles estavam falando que foram investigar essas duas ilhas aqui {circunda as retas “San Benito” e “Guadalupe” com a régua} porque possivelmente, essas duas ilhas é que estão fornecendo fêmeas pra essas aqui. Como é que eles concluem isso? Porque a taxa de crescimento populacional aqui {aponta para as retas “San Benito” e “Guadalupe” com a régua} é bem menor do que nos outros. Tem outros fatores aí também que estão no gráfico que fazem eles concluírem que são essas ilhas aqui as ilhas de origem. Isso vai fazer parte da tarefa de leitura do gráfico que eu vou procurar com vocês um pouco mais pra frente. Então assim, quem está acompanhando o raciocínio comigo aqui vai conseguir responder isso com tranquilidade.</p> <p>142 P – O que eu quero que vocês façam agora, pra hoje: responder as questões 1 e 2.</p>	S	S2.25 INT (cont.)	<p>Utilização de linguagem representacional</p> <p>Explicação</p>