UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM ENSINO DE CIÊNCIAS

INSTITUTO DE FÍSICA
INSTITUTO DE QUÍMICA
INSTITUTO BIOCÊNCIAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

**As Ações do(a) Professor(a) no Ensino Fundamental I
ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)**

LUCÉLIA APARECIDA LETTA

SÃO PAULO
2014

LUCÉLIA APARECIDA LETTA

**As Ações do(a) Professor(a) no Ensino Fundamental I ao
aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)**

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

Área de concentração: Ensino de Física

Orientadora: Profª Drª Lúcia Helena Sasseron

Banca Examinadora: Profª Drª Lúcia Helena Sasseron – FEUSP
Profª Drª Anna Maria Pessoa de Carvalho – FEUSP
Profª Drª Mirian Pacheco Silva - UFABC

SÃO PAULO

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

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**

Letta, Lucélia Aparecida

As ações do(a) professor(a) no ensino fundamental I
ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI).
São Paulo, 2014.

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

Orientador: Profa. Dra. Lúcia Helena Sasseron

Área de Concentração: Ensino de Física.

Unitermos: 1. Física (Estudo e Ensino); 2. Ações do(a) professor(a); 3.
Sequência de Ensino Investigativa; 4. Ensino de ciências; 5. Argumentação.

USP/IF/SBI-048/2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

Lucélia Aparecida Letta

As Ações do(a) professor(a) no Ensino Fundamental I ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

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

Área de concentração: Ensino de Física

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Aos meus pais Jurandir, *in memoriam*, e Maria, pelo amor, dedicação e minha existência. Sempre acreditaram em mim.

Aos futuros pesquisadores que mesmo com dificuldades ultrapassam limites.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são dedicados a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho de pesquisa.

Quero iniciar meus sinceros agradecimentos à Lúcia, minha orientadora. Ela, com muita paciência e dedicação, me ensinou o que é uma pesquisa de mestrado, sobretudo, os caminhos para compreender um ensino por investigação. Além disso, seu compromisso não diminui quando soube da minha discalculia, pelo contrário, sua dedicação aumentou significativamente dando-me ânimo para ultrapassar meus limites. Lúcia Helena Sasseron, muito obrigada!!!

Agora, quero agradecer a Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo (FUSP) pela confiança e apoio ao meu trabalho de pesquisa, desafiando-me em cada relatório mensal a expor todos os conhecimentos alcançados em cada etapa da pesquisa. Juntamente a FUSP, meus agradecimentos à Maria Clélia Maciel Limberto por me socorrer em todos os momentos de dúvida, esclarecendo toda a parte burocrática e administrativa de um relatório de pesquisa. Maria Clélia, muito obrigada!!!

Também quero agradecer à professora Anna Maria, a qual confiou um trabalho técnico de coleta de dados, fornecendo-me a oportunidade de aprender o “como” coletar dados para uma pesquisa investigativa e observar nesses dados tudo o que é relevante a uma pesquisa, além de sua atenção e seus ensinamentos sobre o que é uma vida acadêmica, sobretudo, em como estudar e pesquisar Ensino de Ciências.

Não posso deixar de agradecer meus amigos e antigos patrões, Senhor Silva e Senhora Angélica, que se dispuseram financeiramente em ajudar numa aquisição de um notebook para que eu pudesse dissertar minha pesquisa de mestrado. Senhor Silva e Senhora Angélica, vocês foram meus anjos no momento em que eu mais precisei, obrigada!

Agradeço aos amigos professores doutores que confiaram em meu potencial acadêmico: Profº Dr. Eleri Cardoso (UNICAMP, SP), Profº Dr. Roberto Ortiz (EACH e IAG-USP), Profº Dr. Alberto Tufaile (EACH-USP), Profº Dr. Walter Borges (UNIBAN-SP); pelo inestimável apoio e incentivo para eu não desistir.

Quero também agradecer a duas pessoas que, durante o exame de qualificação, me apontaram caminhos relevantes para deixar a pesquisa mais

completa. Sou muito grata a vocês, Prof^a Dr. Anna Maria Pessoa de Carvalho e Prof^a Dr. Maria Elena-Infante Malachias.

Agradeço às professoras Milena e Nerci do 3º ano do Ensino Fundamental I da escola pública municipal Jardim da Conquista, que me ajudaram durante o trabalho técnico de coleta de dados; a compreensão e a contribuição de vocês foi muito importante para meu aprendizado.

Não poderia deixar de agradecer ao Otávio que se dispôs a ajudar nas transcrições e nas edições das transcrições. Otávio, obrigada pelo seu tão precioso tempo dedicado e pelos seus ensinamentos.

É importante ressaltar aqui meus agradecimentos aos meus colegas do LaPEF, pois ajudaram nos estudos de cada análise, apontando as melhores formas de categorização perante ao referencial teórico. Muito obrigada Tadeu pelas suas conversas e troca de experiências. Obrigada Arthur, Yadrán, Luciana, Bia, João, Jorge, Pedro, Alex, Tati, Graça, Paulo e a todos os pesquisadores do Laboratório que, de alguma maneira contribuíram para o meu crescimento. Em especial a Ana Paula, que chegou agora ao grupo de pesquisa para iniciar seu doutorado, mas ao final de minha pesquisa de mestrado e, mesmo assim, sentou comigo e fez compreender o que faltava para finalizar a pesquisa. Ana Paula, obrigada!

Quero agradecer o Nelson Barrelo, que me ensinou a estudar, foi meu companheiro e meu cúmplice nas horas dos estudos e dos congressos e, principalmente, foi meu grande amigo nas horas mais difíceis que surgiram em minha vida durante a pesquisa. Nelson, tenho enorme carinho, meus sinceros agradecimentos.

Aos colegas Viviane Briccia e Josias. Briccia, obrigada por me hospedar e cuidar de mim em meu primeiro congresso. Josias, obrigada por me representar internacionalmente. Sou muito grata a vocês.

Às secretarias Nicolli e Carol do LaPEF, que me ajudaram até o último minuto de minha pesquisa; arquivando e nomeando todos os dados coletados durante o trabalho técnico. Nicolli, seus ensinamentos fizeram caminhar, jamais me esquecerei de seu carinho naquele dia em que eu me encontrava em prantos. Carol, obrigada por toda a dedicação nos momentos finais.

Ao meu amigo Andrey Guilherme que sempre me incentivou e contribuiu com minha pesquisa, fazendo-me entender que em alguns momentos de nossas vidas precisamos ser práticos e pragmáticos. Andrey, obrigada!

Quero agradecer aos meus amigos Willian, Bruno, Tadashi, Juliana, Lídio e Fernando que me levaram a descontração.

Não posso deixar de agradecer a minha família, que foi tão importante em minha vida, apoiando-me, conduzindo-me e não me deixando desistir. Obrigada tia Diva pela paciência e carinho. Tio Toninho, obrigada por me ajudar nas horas de desespero. Rose por todo carinho e amor. Às minhas irmãs que sempre perguntavam se não tinha acabado. Muito obrigada!

Neste parágrafo agradeço aos amigos Juliana e Willian, em especial, pelo amparo recebido na correção final do trabalho mostrando-me os pontos pertinentes do texto e da edição do mesmo a fim de melhorar a redação.

Aqui, em especial, quero agradecer meu namorado Vitor Machado por todo o carinho, cumplicidade e amor. Vi, obrigada!

Agradeço ao Coral USP Estação/Tendal, especialmente ao Maestro Mauro, o qual me liberou das aulas de Coral, sem me eliminar do grupo, para que eu pudesse finalizar o mestrado.

E, finalmente quero agradecer a ela, minha mãe Maria Aparecida Pessôa, que após o falecimento do meu pai, coube-lhe a grande missão de fazer o papel de Pai e Mãe. Obrigada pela dedicação e preocupação durante todo esse tempo e pelo incansável esforço para tornar realidade a minha formação profissional e acadêmica. Sem o seu apoio e da nossa família, não chegaria até aqui.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

LETTA, L. A., **As Ações do(a) professor(a) no Ensino Fundamental I ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)**. 2014, 166p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências: Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biologia e Faculdade de Educação – Área de concentração: Ensino de Física. Universidade de São Paulo (USP), 2014.

Este trabalho de pesquisa apresenta um estudo qualitativo sobre as ações do(a) professor(a) em aulas de Ciências do Ensino Fundamental I ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) (CARVALHO, 2011). Entendemos que as ações do(a) professor(a) são processos de diferentes estratégias pedagógicas e científicas em aulas investigativas ao aplicar uma SEI. Os dados utilizados para este estudo foram os mesmos dados coletados e utilizados por Sasseron (2008), constituídos por vídeos de aulas gravadas na íntegra e transcrições de falas, tanto do professor(a) quanto dos alunos, ao longo da implementação da SEI – “Navegação e Meio Ambiente”. Sasseron propôs com essa pesquisa, os *eixos estruturantes de Alfabetização Científica* (AC) e os *indicadores de Alfabetização Científica* se debruçando sobre as interações discursivas entre professor e alunos com enfoque voltado para construção dos argumentos pelos alunos. Complementando tal itinerário de pesquisa, este trabalho analisou aulas desta SEI verificando essas interações e as ações do professor(a) nessas aulas. Os dados foram reanalisados e, para tanto, iniciamos os estudos de referenciais que discutem a interação discursiva em sala de aula, a Sequência de Ensino Investigativa (SEI), Argumentação em sala de aula de Ciências e Ações docentes. Este trabalho de pesquisa permitiu evidenciar que o(a) professor(a) desenvolve, para diferentes situações de aulas investigativas, ações características e integradoras tanto da área pedagógica quanto da área científica. Estas ações foram constituintes de uma proposição do que chamamos de **Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI)**: um quadro matriz de categorias de Ações do(a) Professor(a) em aulas investigativas. As categorias presentes e definidas no quadro matriz foram construídas a partir das análises de cada aula, dando-nos evidências bastantes substanciais das ações do(a) professor(a) que contribuíram no processo de argumentação e no desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) dos alunos apresentados por Sasseron (2008) em seu trabalho.

Palavras-chaves: Ações do(a) Professor(a); Sequência de Ensino Investigativa (SEI); Ensino de Ciências; Argumentação; Sala de aula; Argumentação.

ABSTRACT

LETTA, LA., The teacher's actions in Primary Education when applying an Inquiry-based Sequence Teaching (*SEI, the initials in Portuguese*). 2014, 166p. Dissertation (Master's Degree) - Postgraduate Program in Science Teaching: Institute of Physics, Institute of Chemistry, Institute of Biology and School of Education – Area of Concentration: Physics Teaching. University of São Paulo (USP), 2014.

This research paper presents a qualitative study of the actions of the teacher in Science classes in the Elementary School when applying an Inquiry-based Sequence Teaching (*SEI, the initials in Portuguese*) (CARVALHO, 2011). We understand that the actions of the teacher are processes of different teaching and scientific strategies in Inquiry-based lessons when applying a *SEI*. The data used in this study were the same data collected and used by Sasseron (2008), consisting of videos of entire recorded classes and transcripts of speeches, both from the teacher and the students, throughout the implementation of the *SEI* – "Navigation and Environment". Sasseron proposed, in this research, the structural axes of Scientific Literacy (*AC, initials in Portuguese*) and the indicators of Scientific Literacy, analyzing the discursive interactions between teacher and students, focusing on the construction of arguments by the students. Complementing this research itinerary, this study examined these *SEI* classes, observing these interactions and the actions of the teacher in the classes. The data were reanalyzed and, therefore, we initiated the studies of references that discuss the discursive interaction in the classroom, the Inquiry-based Sequence Teaching (*SEI*), Argumentation in the Science Classroom and Teachers activities. This research has highlighted that the teacher develops, for different situations of investigative classes, peculiar and integrative actions both in the pedagogical and scientific areas. Such actions were constituents of a proposition of what we call the Teaching of Science Elements through Research (*EECI*): a framework of categories of the Teacher's Actions in investigative classes. The defined categories under the framework were built from the analysis of each class, giving us substantial evidence of the teacher's actions which have contributed to the argumentation process and the development of the Scientific Literacy (*AC*) of the students presented by Sasseron (2008) in his paper.

Keywords: Teacher's actions; Inquiry-based Sequence Teaching (*SEI*); Science Teaching; Argumentation; Classroom

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: “A estrutura analítica: uma ferramenta para analisar as interações e a produção de significados em salas de aulas de ciências” (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 285).	26
Quadro 2: “Tabela de intenções do professor” (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 286) ..	27
Quadro 3: “Tabela explicativa sobre a abordagem comunicativa e o processo de interação” (MORTIMER; SCOTT, 2002 p. 288).....	27
Quadro 4: “Tabela das estratégias utilizadas pelos professores que promovam a argumentação em sala de aula, criada por Simon, Erduran e Osborne (2006)” (in AFONSO, 2011, p. 30).....	29
Quadro 5: Matriz de Perguntas: os tipos de perguntas do professor em aulas investigativas de Física (MACHADO, 2012 p. 46)	31
Quadro 6: Propósitos e ações pedagógicos do professor para promover argumentação (SASSERON, 2013, p. 48).....	32
Quadro 7: Propósitos e ações pedagógicos do professor para promover argumentação (SASSERON, 2013, p. 50)	33
Quadro 8: Matriz de Categorias sobre as Ações do(a) Professor(a) contidas no EECI36	
Quadro 9. Tabela preenchida sobre o número de indivíduos de cada espécie em cada rodada do Jogo Presa e Predador juntamente com questões para serem analisadas e discutidas pelos alunos.	48
Quadro 10: Matriz de Categorias sobre as Ações do(a) Professor(a) contidas no EECI	50
Quadro 11. Modelo de Categorização durante a Análise	52

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO e JUSTIFICATIVA.....	1
1.1. A importância do trabalho: uma breve contextualização.....	1
1.2 Interação em sala de aula	2
1.3. Atividade Investigativa e a Pesquisa	4
2. OBJETIVO	5
2.1. Uma breve consideração justificando o objetivo deste trabalho.....	5
2.2. Objetivos e problema de pesquisa.....	6
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
3.1. Argumentação e Linguagem Científica	7
3.2. Argumentação no Ensino de Ciências	11
3.3. Educação Científica	14
3.4. Resolvendo problemas científicos nas aulas de Ciências dos anos iniciais.....	15
3.5. Investigação nas aulas de Ciências.....	17
3.6. Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	19
4. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO	22
4.1. Alfabetização Científica (AC).....	22
4.2. Os Indicadores de Alfabetização Científica (AC)	24
4.3. Ações do Professor para Promover a Alfabetização Científica (AC).....	25
4.4 Ações do Professor para Promover Argumentação	31
4.5. Definição das Ações do(a) Professor(a) e a Construção das categorias	34
5. METODOLOGIA DE PESQUISA	37
5.1. Considerações sobre o referencial teórico.....	38
5.2. Contextualizando a SEI Navegação e Meio-Ambiente.....	39
5.2.1. A Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	39
5.3. Os dados.....	42
5.3.1. Descrição da escola e dos alunos.....	43

5.3.2. Descrição da professora	44
5.4. As aulas analisadas	44
5.5. A construção dos Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI) ..	49
5.6. Análise e o critério utilizado para identificar as categorias	51
5.7. Procedimento para análise	52
6. ANÁLISE DE DADOS	53
6.1. Aula 6	53
6.1.1. Os momentos analisados	53
6.1.2. Momento 1: Início da aula	54
6.1.3. Momento segundo: apresentação das variáveis na discussão e leitura do texto	59
6.1.4. Sub-momento A – Apresentação das Variáveis na Discussão	60
6.1.5. Sub-momento B – Leitura do Texto	68
6.1.6. Momento terceiro: Finalização	85
6.2. Considerações sobre a aula 6	87
6.3. Análise da aula 9	88
6.3.1. Momento 1: Organização e Início da Discussão	88
6.3.2. Momento 2: Discutindo as informações da tabela e as variáveis	98
6.3.3. Momento 3: Retomada da aula e sua finalização	117
6.4. Considerações sobre a aula 9	121
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
7.1. Tecendo algumas palavras sobre a realização da pesquisa	122
7.2. As aulas analisadas	123
7.3. As semelhanças e as diferenças das ações da professora nessas aulas	124
7.4. Possíveis contribuições de nossos resultados para um Ensino que vise à promoção da Alfabetização Científica (AC) e os estudos sobre Argumentação no Ensino de Ciências	126
7.5. Possíveis contribuições de nossos resultados para aplicação de uma SEI nas disciplinas de Ciências (Física, Química e Biologia) do Ensino Médio que vise a promoção da Alfabetização Científica (AC) e Argumentação.	127
7.6. Os Elementos de Ensino de Ciências por Investigação (EECI) corroborando com a Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	127
8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	129
9. Anexos	134

9.1. AULA 6.....	134
9.2. AULA 9.....	144

1. INTRODUÇÃO e JUSTIFICATIVA

***“A curiosidade é mais importante que o conhecimento”
Albert Einstein***

1.1. A importância do trabalho: uma breve contextualização.

O Ensino de Ciências tem sofrido reformas nesses últimos anos, seja no currículo, seja na área temática de cada disciplina constituinte do currículo, seja na pesquisa ou na avaliação (KRASILCHIK, 2000). Estas mudanças condizem com o cenário histórico em que vivemos, quando se torna cada vez mais necessário que as pessoas tenham conhecimentos sobre temas científicos e o modo como os mesmos impactam suas vidas. A necessidade de preparar professores e alunos cada vez mais aptos à compreensão da Ciência favorece essas reformas. Os documentos oficiais, entre eles os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais), refletem essas mudanças em que o Ensino e a Aprendizagem devem atentar-se para a mesma direção: a construção de conhecimento pelas interações ocorridas em sala de aula. Embora *‘construir conhecimentos’* não seja uma tarefa fácil do ponto de vista da educação, associar essas mudanças requer muito investimento, tanto da parte governamental, quanto da parte social, incluindo a escola nesse processo de construção. Pois é nesse espaço, em que, muitas vezes, o aluno recebe condições necessárias para acompanhar os avanços das Ciências e Tecnologias na sociedade, compreendendo as relações entre elas, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Esses documentos oficiais (PCN's) propõem objetivos para o desenvolvimento da educação em ciências e recomenda o engajamento entre os estudantes com os temas a serem abordados nas aulas de Ciências de modo que esse engajamento possa lhes conferir habilidades e competências ao tratar de temas científicos, formando cidadãos que possam interagir e compreender as Ciências, usufruindo desse conhecimento (BRASIL, 2000). As áreas sugeridas por esses documentos oficiais envolvem o processo de conhecimento das relações CTS. Essas áreas são: Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão e Contextualização Sócio-Cultural; sendo que a primeira área está relacionada à leitura, interpretação, comunicação e análise das diferentes linguagens; a segunda está relacionada ao questionamento dos processos naturais e tecnológicos, em identificar regularidades, interpretar e prever resultados; e a terceira em compreender a Ciência como elemento de interpretação e intervenção. A Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências apresentam um processo de conhecimento sistemático e de sentido prático que visa formar cidadãos capazes de

se interrelacionar no meio social e cultural. O trabalho conjunto dessas áreas leva à formação geral do indivíduo conforme expressa a LDB (Leis de Diretrizes e Bases da Educação) de 1996 (BRASIL, 1996). Nessas condições identificamos a importância da formação de cidadãos a partir do Ensino de Ciências, considerando que Ensinar Ciências é colocar o indivíduo em contato com os fenômenos científicos através da investigação e da linguagem científica.

Pensando no processo de ensino-aprendizagem em ciências por meio da investigação e da linguagem científica, Sasseron e Carvalho (2008) reforçam que no ensino de ciências deve conter o Ensino por Investigação (EI) para que os alunos defrontem problemas autênticos e tentem resolvê-los. A importância da investigação na aula de Ciências desperta ainda mais a curiosidade dos alunos. E, Azevedo (2004) destaca que em uma atividade, para ser considerada de investigação, precisa fornecer condições necessárias para que o aluno reflita, discuta, explique e relate o problema a ser investigado. Assim, para que os alunos construam um conhecimento científico, os professores também precisam rever sua metodologia de ensino e se inserir na tarefa de problematizar as aulas de ciências.

1.2 Interação em sala de aula

A curiosidade em saber como os alunos dos anos iniciais, nas aulas de Ciências, aprendem e compreendem fenômenos de natureza científica, voltaram nossos olhos a eles. No entanto, percebemos, participando das reuniões do grupo de pesquisa LaPEF¹ e, estudando a literatura sobre Ensino de Ciências, que é necessária a interação (LEITÃO, 2005) entre professor e alunos em sala de aula para que haja a construção e aprendizagem. Os alunos trazem experiências do cotidiano para as aulas e o professor lidera as discussões com atitudes e ações que os motivam a falarem sobre essas experiências trazidas, estimulando cada vez mais os alunos a participarem da aula. Os professores também lançam curiosidades em suas aulas, no sentido de provocar os alunos a refletirem sobre alguma problemática proposta. Assim, os alunos instigados começam a participar da aula. Ao participarem, iniciam um processo de reflexão e diálogo com o professor sobre o problema a ser solucionado. Identificar nas falas dos alunos as ideias que apresentam possíveis soluções para o problema, muitas vezes, se torna um trabalho árduo para o professor no ponto de vista de suas ações em sala de aula, uma vez que suscitará os alunos a investigarem sobre

¹ LaPEF – Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da Universidade de São Paulo.

a problemática, tentando extrair de suas falas argumentos que se relacionam com o cotidiano de modo a aproximá-los do tema científico estudado na aula, por isso o professor tem um papel imprescindível como norteador e mediador do conhecimento científico.

Conforme Frota-Pessoa *et al* (1985), o Ensino de Ciências deve transformar os alunos ajudando-os a construir conhecimento. Nesse sentido, as aulas investigativas de Ciências abrem possibilidades para esta construção; permitindo, tanto ao professor quanto aos alunos, solucionar e compreender problemas de natureza científica. É interessante ressaltar que o professor é um dos agentes norteadores para ensinar ciências. Neste caso, o professor se torna o principal responsável por apresentar um problema de caráter científico aos alunos e também um dos principais motivadores a ensinar ciências, excitando a curiosidade e a capacidade dos alunos de pensarem as possíveis soluções do problema. Dessa forma, entendemos que o objetivo central e mais valioso do Ensino de Ciências é o desenvolvimento permanente das técnicas de ensinar Ciências através da investigação.

Por isso, a interação em sala de aula entre professores e alunos dá completude à atividade da aula. A partir da atividade, o professor inicia o diálogo com os alunos no intuito de despertá-los e interagirem com a atividade proposta, principalmente, se apresentar um problema que traz relações com o cotidiano do aluno. O professor conduz a discussão interagindo com a atividade e com os alunos ao mesmo tempo, motivando e fazendo-os perceber que na situação discutida existe um problema a ser solucionado. Quando os alunos respondem a motivação do professor, discutindo com ele e com o restante da turma sobre o problema proposto, inicia-se ali, a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento científico. Cachapuz *et al* (2005) estabelecem que a abrangência da participação ativa dos alunos numa discussão torna os alunos “*investigadores principiantes*” (CACHAPUZ *et al*, 2005, p. 115), ou seja, eles iniciam um processo de investigação através da discussão que realizam com professor e com os demais colegas da turma. Portanto, entendemos que a sala de aula é um ambiente dinâmico quando se refere às interações entre alunos e professor, professor e alunos, alunos-alunos, alunos e atividade, professor e atividade com o objeto de aprendizagem. De acordo com Vigotsky (2000), é por meio dessas interações que o conhecimento se constrói.

Voltando a Cachapuz *et al* (2005), o Ensino de Ciências deve ser realizado por meio de atividades investigativas. A investigação está na necessidade de desvendar ou solucionar o problema proposto (PONTE, 2005). Essas necessidades são excitadas pelo professor, o qual orienta os alunos, por meio das interações em sala de aula, a

solucionar o problema, de modo que a investigação possibilite a aprendizagem do aluno. É neste momento que a ação do professor em sala de aula pode contribuir para a construção de conhecimento. Nossa motivação a realizar este trabalho de mestrado nasceu a partir da vontade de avaliar as diferentes ações realizadas pelo(a) professor(a) em sala de aula.

1.3. Atividade Investigativa e a Pesquisa

Conforme afirmamos, no ensino de Ciências é importante realizar atividades em sala de aula de caráter investigativas porque elas estabelecem uma relação de interação entre os sujeitos participantes: professor, alunos e atividade. Segundo Azevedo (2013), pode-se ressaltar essa relação como situações de interações coletivas cuja perspectiva está no ensino e aprendizagem. Azevedo (2013), em seus estudos sobre atividade investigativa, estabelece que a aprendizagem é o resultado do processo de interação entre indivíduos. Além disso, afirma que a aprendizagem contribui no processo de formação docente, em que este ajuda na construção e na aplicação de uma atividade investigativa em sala de aula de Ciências, sobretudo, nas interações coletivas em sala de aula realizadas pelos sujeitos participantes da atividade.

Apresentamos nesta pesquisa de mestrado, um estudo que realizamos sobre as ações do(a) professor(a) ao aplicar um conjunto de atividades investigativas cuja definição recebe o nome de Sequência de Ensino Investigativa (SEI) (CARVALHO, 2011). Esse estudo contribui e dá continuidade à pesquisa de Sasseron (2008), em que a pesquisadora investigou os *eixos estruturantes de Alfabetização Científica (AC)* e os *indicadores de Alfabetização Científica (AC)* numa SEI aplicada a terceira série (3ª série) do Ensino Fundamental I (atual 4º ano do Ensino Fundamental I). A pesquisadora se debruçou em estudar a interação em sala de aula e a promoção da Alfabetização Científica (AC) entre os alunos ao aplicar a SEI “Navegação e Meio Ambiente”. Focou sua atenção aos alunos e ao processo de construção de argumentos a interagirem com a atividade investigativa, com a turma e com o professor. Nessa perspectiva, nós utilizamos os mesmos dados do *corpus* de Sasseron (2008) e focamos nossos olhos nas ações realizadas pelo(a) professor(a) nessas aulas que deram resultados positivos à pesquisadora.

2. OBJETIVO

2.1. Uma breve consideração justificando o objetivo deste trabalho.

Tomando consciência da importância do papel do professor e suas ações (MORTIMER & SCOTT, 2002; OLIVEIRA; CARVALHO, 2005; FREIRE, 2007; SASSERON, 2008; NASCIMENTO & VIEIRA, 2009; VYGOTSKY, 2010; AFONSO, 2011; MACHADO, 2012;) na sala de aula no ensino de Ciências, nosso intuito é olhar para as ações do(a) professor(a) ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) (CARVALHO, 2011) nessas aulas de Ciência.

A pesquisa realizada na dissertação de Afonso (2011) mostra um caminho inicial para o trabalho que pretendemos realizar nesta dissertação. A autora discorre sobre a argumentação nas interações professor-aluno e suas ações em sala de aula a partir do estudo de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) aplicada para diferentes turmas, de escolas públicas distintas, mas de mesma série (3ª série – hoje, atual 4º Ano)² do Ensino Fundamental I.

O trabalho de Sasseron (2008) será nosso alicerce, visto que a autora nos mostra o processo de desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) e a promoção da Argumentação em sala de aula nos dados que analisaremos nesta pesquisa. O trabalho nos ajudará a verificar as ações do(a) professor(a) nessas aulas, quando aplicada uma SEI. Não nos atentaremos ao sujeito ‘aluno’, uma vez que estes já foram objetos de estudos da pesquisadora.

Para tanto, partiremos da análise de registros coletados por Sasseron (2008), em que a pesquisadora obteve resultados positivos sobre as interações coletivas – professor-aluno, aluno-aluno, aluno-atividade e professor-atividade – ao analisar a implementação de uma sequência de ensino com atividades investigativas. De acordo com o que já foi realizado no *corpus* de Sasseron (2008), voltaremos nossa atenção aos mesmos dados, todavia com enfoque nas ações do(a) professor(a). Os dados obtidos pela pesquisadora evidenciam a promoção da Alfabetização Científica através das discussões ocorridas em sala de aula e construção de argumentos realizados pelos alunos referentes aos problemas apresentados na SEI, além da interação entre professor(a) e alunos.

² 3ª série era a nomenclatura utilizada no ano de 2008 para se referenciar as turmas de ensino do primeiro ciclo de aprendizagem do Ensino Fundamental das Escolas Públicas.

Nossa contribuição está em verificar como as perguntas e as ações desse(a) professor(a), durante a implementação de Sequência de Ensino Investigativa (SEI), contribuíram para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) apresentada no *corpus* de Sasseron (2008). Somamos comentários, quando necessários, para explicitar como essas ações estabelecem uma “ponte” dando possibilidade para os alunos se expressarem sobre a problemática presente na atividade da aula.

2.2. Objetivos e problema de pesquisa

A tese de Sasseron (2008) analisou uma sequência didática (cunhada por Carvalho (2011) e Sasseron (2011) de Sequência de Ensino Investigativa – SEI) aplicada a alunos da 3ª série (atual 4º ano) do Ensino Fundamental I. A autora obteve resultados que nos mostram a construção coletiva de argumentos em sala de aula e o desenvolvimento do processo de Alfabetização Científica (AC) pelos estudantes nestas aulas. Utilizando o mesmo *corpus* já analisados por Sasseron, em que o foco era as ações e o desenvolvimento dos alunos, nos atentaremos nas ações do(a) professor(a) nessas aulas ao aplicar uma SEI.

Com essas informações e para explicitar nosso trabalho, buscar-se-á responder a seguinte questão de pesquisa:

"Quais ações desempenhadas pelo(a) professor(a) durante aulas investigativas?"

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Argumentação e Linguagem Científica

Percorrendo o histórico sobre os estudos da argumentação, é sabido que o ato de argumentar estabelece uma ligação entre indivíduos que buscam defender suas ideias diante de um problema, com o propósito de fazer com que o outro pense sobre o seu ponto de vista ou vice-e-versa, em relação ao problema dado. Para que isso aconteça de maneira coerente, é necessário que haja a discussão entre os indivíduos. Koch (2002) defende a proposta de que o ato linguístico é fundamental para que ocorra a argumentação, ou seja, convencer o outro que seu ponto de vista, ideia ou compreensão é a mais adequada em relação ao problema apresentado. Assim, quando damos ênfase na defesa de pontos de vistas dentro de uma conversa entre indivíduos, reportamo-nos a Bakhtin (2003), o qual nos explica que numa interação entre falante e ouvinte, o falante é sempre um contestador em potencial, nesse sentido, pressupõe a dinâmica de troca de sujeitos num diálogo que estabelece o processo discursivo da comunicação.

No que diz respeito à linguagem e argumentação, Koch (1987) já fazia estudos da argumentação pela ação da linguagem, ou seja, a língua materna traz uma linguagem específica que permite nos comunicarmos uns com os outros. Dessa forma, entendemos que a linguagem é a ação da língua (no caso, a língua materna) assim como a fala é a ação da linguagem. Nesse sentido, a autora afirma que a fala nada mais é que uma relação direta à linguagem e, esta, tem relação direta à construção de argumentos. Portanto, quando o diálogo se torna parte das trocas de ideias entre os indivíduos, temos a interação social, que por meio da linguagem se faz presente no discurso (BAKHTIN, 2003). Em uma conversa, a palavra proferida se reposiciona às concepções tradicionais e traz de concreto a feitura ideológica (STELLA, 2010), ou seja, concebe o novo conhecimento, antes considerado ideológico, mas agora transgressor da linguagem do cotidiano e da linguagem científica (MORTIMER, 1998; SILVA, 2009). O que o pesquisador Stella nos explica quando denomina ‘feitura ideológica’ (STELLA, 2010), é que, segundo os seus estudos bakhtinianos sobre a ‘palavra’, a concepção da “palavra” passa a ser empregada desde as primeiras décadas do século XX pelo Círculo de Bakhtin, assim como a linguagem em geral, a “palavra” é tratada de uma forma completamente diferente da tradicional, já que leva em consideração *“sua história, sua historicidade, ou seja, especialmente a linguagem*

em uso” (STELLA, 2005, p. 178). Portanto, a ‘feitura ideológica’ está relacionada com critérios ideológicos e epistemológicos, estes ligados diretamente com a linguagem.

Tendo em vista o Ensino de Ciências como provedor de situações problematizadoras e também de uma linguagem a qual chamamos de linguagem científica (MORTIMER, 1998; SILVA, 2009), espera-se que a argumentação esteja presente na comunicação em sala de aula, proporcionando à linguagem científica e, esta, seus critérios ideológicos e epistemológicos.

Nas aulas de Ciências, por exemplo, é imprescindível que o objetivo da mesma percorra em direção da compreensão do problema, em que Bakhtin (2003) classifica como enunciado, o que não é uma tarefa muito fácil, pois dependerá do assunto que será tratado em aula, e como o professor(a) planeja essa aula de modo a incentivar os alunos a participarem posicionando suas ideias e compreensões sobre o assunto estudado em sala de aula. Instigar os alunos a exporem suas ideias é como se provocássemos neles à ‘vontade’ de falar. Essa necessidade de expor ideias articuladas, em que estudantes são deparados em todo momento, é considerada por Nascimento e Vieira (2009) como articulação de ideias, a fim de possíveis explicações sobre o que compreendeu perante um problema proposto. Ou seja, os autores defendem que o indivíduo ao compreender o significado do assunto estudado, articula em suas falas, diferentes tipos de argumentos que possibilitem explicar o que compreendeu. À vista disso, num viés histórico, segundo Plantin (2005), até mesmo as formulações retóricas de Aristóteles tem caráter argumentativo sobre o pensamento e a linguagem.

Visto que o ato de argumentar está presente na grande maioria dos diálogos, voltemos mais uma vez a Bakhtin (2003), que afirma a importância do contexto comunicativo a partir de enunciados, sejam eles textuais ou reproduzidos através da fala, pois estabelecem a comunicação entre indivíduos. Essa interação ajuda a construção argumentativa. E, nesse sentido, Koch diz:

“inevitável a presença do outro naquilo que dizemos ou escrevemos, ou seja, a intertextualidade, é um recurso argumentativo que pode estar explícito ou implícito, mas que certamente requer a ativação do texto-fonte na mente do leitor no intuito de orientar a compreensão daquilo que se lê.” (KOCH, 2004, p.145)

Segundo a autora, existe uma interação comunicativa por parte de leituras de textos ou enunciados. Nas ciências, por exemplo, há muitos textos interessantes,

porém muitos deles não instigam a curiosidade do leitor por se tratar de uma linguagem mais técnica, ocasionando assim, a falta de compreensão e desestimulando o leitor. A explicação para esse desestímulo está no tipo de linguagem que os textos científicos trazem. Nas Ciências, deparamo-nos com a linguagem científica (MORTIMER, 1998; SILVA, 2009), essa por ser diferente e mais técnica, acaba afastando o leitor em vez de atraí-lo. É importante distinguir que tipo de linguagem o texto pode apresentar, pois se o leitor estiver perante um texto técnico, o ato de pensar requererá interpretações críticas e refinadas a partir do conteúdo informativo do texto e o discurso formado a partir dele, promoverá a mediação entre homens, natureza e sociedade (NASCIMENTO; VIEIRA, 2009).

Ainda nos estudos sobre argumentação e linguagem científica, não podemos deixar de citar um dos estudos de Lemke (1998), o qual afirma que a linguagem é uma prática social e quando esta constrói um significado, recorre-se a gestos, ações e elementos da própria cultura. Argumenta também que há diversas formas de combinar informações e relacioná-las para a construção de conhecimento. Além disso, o autor esclarece em seu artigo que há diferentes maneiras de se contemplar entendimentos sobre um mesmo conhecimento, e ressalta: “*a cultura é livre para produzir novas restrições a estas combinações*” (1998, p.2, tradução nossa).

Assim, nos reportamos à Koch (1987) novamente ao entendermos que a fala é ação da linguagem, visto que o ato de falar assume um papel importante porque carrega consigo uma gama de significados nas palavras proferidas. No Ensino de Ciências, essas palavras precisam ter relações de significados científicos para garantir o possível entendimento sobre o assunto estudado, além disso, os estudantes necessitam de uma relação de significados entre as palavras científicas para poderem compreender a Linguagem Científica. Explorando a ideia da importância da fala na linguagem científica, Lemke (1997) enfatiza o uso das palavras em situações de Ensino de Ciências ressaltando que o aprendizado científico depende do ‘falar Ciência’. O autor ressalta que no Ensino de Ciências, por exemplo, há necessidade de uma gama intensa de sinônimos para as palavras técnicas advindas da linguagem científica. Para Lemke (1997), ao ‘falar Ciência’ é preciso que o locutor saiba combinar os significados de diversos termos e perceber se esses significados fazem sentido ao contexto, já que podem variar. Por isso, Lemke deposita que a estrutura geradora da linguagem científica provém da ação da fala ao dizer:

“[...] quando temos que unir palavras que tenham sentido, formular perguntas, argumentar, raciocinar e generalizar é quando aprendemos a temática de falar cientificamente. [...]” (1997, p.40, tradução nossa)

Ou seja, o autor expressa que a construção do conhecimento também acontece quando se compreende a linguagem científica. Prosseguindo com as ideias do autor, ele defende que o diálogo científico adquire mais coerência e coesão conforme novos elementos são adicionados à fala; mostra a relevância de que o professor precisa estar atento aos conhecimentos trazidos pelos alunos, uma vez que esses conhecimentos contidos neles são carregados de significados e o professor precisa vincular esses conhecimentos com a linguagem científica, de modo a ajudá-los a construir significados sobre Ciências. Quando o professor consegue fazer o vínculo da linguagem cotidiana do aluno com a linguagem científica, cria-se a possibilidade de ‘falar Ciências’, assim como propõe o autor.

Toda essa explanação feita sobre argumentação e linguagem, de modo geral, nos remete a pensar que a argumentação está presente em várias situações: seja em nosso cotidiano, seja em ambientes profissionais ou não. Opiniões, tomadas de decisões, posicionamento, crença, valores, tudo isso permeia a argumentação dentro da linguagem, a qual pode ser científica ou não. São essas características advindas do âmbito social que gera no discurso dos indivíduos uma linguagem cotidiana ou uma linguagem científica. De modo geral, tanto uma quanto a outra relaciona argumentos para a formação de diferentes discursos e se nos reportamos novamente a Bakhtin (2003), entendemos que o discurso nada mais é que a construção de um contexto que envolve a linguagem, essa pode entrelaçar diferentes âmbitos sociais proporcionando construções ideológicas e sua análise contextual, referente ao tema em questão, envolve uma estrutura discursiva.

Uma argumentação tem que dar consistência ao argumento ao longo da apresentação e defesa de uma ideia durante uma fala, no Ensino de Ciências, utilizamos a linguagem científica para consolidar o argumento. Jiménez-Aleixandre e Díaz de Bustamante (2003) definem argumentação da seguinte maneira:

*“Por **argumentação** entende-se a capacidade de relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados teóricos à luz dos dados empíricos ou procedentes de outras fontes.” (2003, p. 361, tradução nossa)*

As pesquisadoras, Sasseron e Carvalho (2011), apoiam-se na definição dos autores acima e apresentam o artigo *“Construindo argumentação na sala de aula: a presença do Ciclo Argumentativo, os Indicadores de Alfabetização Científica e o Padrão de Toulmin”*, baseando-se nessa mesma definição. As autoras afirmam também em seu artigo que a argumentação torna-se cada vez mais forte à medida que novos dados e ideias são trazidos para a fala.

Assim, a partir dessa abordagem significativa sobre a linguagem e argumentação, teceremos a importância da argumentação no Ensino de Ciências.

3.2. Argumentação no Ensino de Ciências

Nos últimos anos a pesquisa científica tem focalizado discursos em sala de aula (NASCIMENTO; VIEIRA, 2009). A argumentação passou a ser reconhecida como um discurso com grande potencial para promover a aprendizagem no Ensino de Ciências (NASCIMENTO; VIEIRA, 2009). Para que entendamos essas afirmações, precisamos nos reportar à definição de argumentação nos trabalhos de Jiménez-Aleixandre e Díaz de Bustamente (2003), porque estabeleceremos uma compreensão sobre o significado da argumentação além de entender que a mesma faz parte do discurso, já que traz elementos que constituem o discurso como um todo. Esses elementos são à linguagem científica e a linguagem comum (SILVA, 2009.), ou seja, as formas pelo qual um mesmo assunto é explicado através de cada uma das linguagens; ora a explicação provém da linguagem comum, ora a explicação vem da linguagem científica; porém, a linguagem científica apresenta um vocabulário muito mais técnico em relação à linguagem comum por trazer referências do cotidiano do indivíduo para a explicação de um determinado fenômeno.

Dentro do Ensino de Ciências nosso maior interesse é compreender como um aluno constrói sua argumentação enquanto aprende assuntos da área das Ciências. Exemplos de trabalhos sobre discurso, argumentação e explicação no Ensino de Ciências são os de Driver e Newton (1997), Lemke (1998), Martins et al (1999), Jiménez Aleixandre et al (2000), Mortimer e Scott (2002), Roth (2003), Sasseron e Carvalho (2008), Nascimento e Vieira (2009); entre outros trabalhos que se debruçam nos estudos voltados ao Ensino de Ciências. No entanto, todas essas pesquisas citadas, principalmente àquelas referentes aos estudos argumentativos, acordam sobre a importância da argumentação presente no discurso em sala de aula, em

consonância com as perspectivas construtivistas de aprendizagem e com uma visão mais ampla sobre o sentido de Ensinar Ciência na forma de cultura, modo de pensar e agir na sociedade, a qual se faz presente nos principais currículos mundiais de Ensino de Ciências.

Um aluno dentro de um contexto histórico-cultural específico constrói significados e a partir deles toma consciência do que foi inserido em sua aprendizagem por enculturação (AIKENHEAD, 1996; COBERN; AIKENHEAD, 1998; DRIVER *et al*, 1999; CAPECCHI, 2004). Nascimento, Plantin e Vieira (2008) deixam claro que essa tomada de consciência, ou seja, a compreensão sobre quaisquer assuntos em questão surge a partir do discurso que o aluno inicia posterior a uma informação recebida. Ao relatar o que aprendeu, esse aluno mostra sua aquisição de conceitos juntamente com um raciocínio científico mais formal e com uma linguagem científica ampla dentro de seu vocabulário. Em outras palavras, em uma sala de aula, em ensino de ciências, a argumentação está presente em um diálogo entre professor e aluno, o que é fundamental para a produção de conhecimento e a formação do discurso.

O discurso em salas de aula de ensino de ciências e a prática da argumentação são fundamentais para a compreensão e entendimento das ciências. Teixeira (2006) analisa, sobretudo, a relevância de se compreender o conceito científico, visto que esse entendimento irá acontecer após ter realizado inúmeras discussões diante do observável e, principalmente, do senso-comum, esse que fornece as primeiras impressões de compreensão sobre o enunciado e também o conceito científico.

Contudo, podemos estabelecer que a argumentação no Ensino de Ciências se realiza após a compreensão da linguagem científica e, o agente principal que contribui com essa compreensão é o professor. Segundo Mortimer *et al* (1998), a linguagem científica é predominada de uma estrutura que exprime relações de processos científicos e o narrador é ausente. Esses pesquisadores diferenciam a linguagem científica da linguagem comum no seguinte contexto:

“Ao nos referirmos como o aumento de temperatura afeta a dissolução de sal de cozinha em água no nosso cotidiano, normalmente falamos: quando colocamos sal em água e aquecemos, conseguimos dissolver uma maior quantidade do que em água fria. Na linguagem científica, expressaríamos esse mesmo fato de uma forma diferente: o aumento de temperatura provoca um aumento da solubilidade do sal. Note-se que, na primeira frase, o agente está presente, os verbos designam ações efetuadas por esse agente, e os

fatos são apresentados numa ordem sequencial que garante a linearidade do discurso. Já na segunda frase, o agente desapareceu em consequência da nominalização dos processos.” (MORTIMER et al, 1998, p. 3)

Perante essa contextualização, compreendemos que a argumentação no Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, torna-se dependente das ações do(a) professor(a). Esse contribui para a compreensão dos enunciados, conceitos, fenômenos, etc., pois a linguagem científica que a Ciência utiliza exige uma reflexão consciente de seu uso porque está próxima à escrita e a utilização de sua gramática é mais rigorosa, visto que estabelece o uso da linguagem culta além da técnica e todos os termos carregam significados interligados numa estrutura social (MORTIMER, et al, 1998). Por isso, o papel fundamental do Ensino de Ciências é fornecer condições aos estudantes de exporem suas opiniões e argumentarem sobre quaisquer assuntos das Ciências.

Dessa forma, o professor é peça integrante para auxiliar os alunos na promoção de argumentos dentro do Ensino de Ciências. Além disso, colabora com o discurso científico através da linguagem científica dentro da sala de aula, pois é ele quem vai intervir, quando necessário, no aprendizado dos alunos, os auxiliando na construção do conhecimento. Evidenciando a importância da linguagem e das interações discursivas do professor na prática de ensinar ciências, vale ressaltar os trabalhos de Driver e Newton (1997), Mortimer et al (1998), Lemke (1998), Mortimer e Scott (2002), Roth (2003), Leitão, (2004), Sasseron e Carvalho (2008), Nascimento e Vieira (2009), Silva (2009), entre outros.

Considerando o papel do professor em sala de aula como peça imprescindível para o Ensino das Ciências e a promoção da argumentação, sua intervenção é de essencial importância dando condições adequadas aos alunos para que eles aprendam a educação científica. No entanto, para que haja educação científica, sua prática em ensinar ciências pode determinar o rumo de sua aula. Por conseguinte, nosso trabalho está em verificar as ações de um(a) professor(a) dentro de aulas investigativas de ciências, de modo a analisar como essas ações contribuem para uma educação científica e o aprendizado dos estudantes.

3.3. Educação Científica

A Educação Científica mostra-se grande mediadora de novos conhecimentos à sociedade e aos estudantes. No entanto, suas contribuições passam, na maioria das vezes, por caminhos tortuosos não combinando o ensinar com o aprender, sendo assim rejeitada pela maioria dos estudantes que perdem o interesse de ingressar nesta área, o que acaba atingindo a sociedade.

Segundo Lemke (2006), “redesenhar” o modo de como ensinar a Educação Científica é a prioridade para instigar os estudantes a dar mais valor ao ensino científico. A didática para este ensino requer mais habilidade e esforço para que haja múltiplos reconhecimentos perante aos estudantes, os quais são o vínculo principal entre a Ciência e a Sociedade. Esta reconhece os feitos daquela. A estranheza em estudar Ciências segundo o autor está nas diferentes formas de ver o mundo, no sentido de entendê-lo com pensamento crítico, sugere para o século XXI aspectos de como melhor interagir Educação Científica, Sociedade e Estudantes. Com base nisso, as aulas de ciências precisam centralizar esforços acerca da formação do professor de ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011) de suscitar questões importantes para melhorar a educação científica, por exemplo, ‘como o compromisso emocional e intelectual se combina com o espanto pelos fenômenos naturais nos estudantes pequenos e maiores’; ‘como promover o pensamento crítico acerca dos usos tanto prejudiciais quanto benéficos do conhecimento científico’; e ‘como a educação científica pode realizar contribuições essenciais à alfabetização multimídia geral e as possibilidades do pensamento críticos dos estudantes’. É nesse contexto que Lemke (2006) propõe maneiras possíveis de se aprender com novas formas o Ensino de Ciências. O autor marca a ciência e a tecnologia como componentes importantes para o governo, já que é ele quem financia grande parte da pesquisa em Ciência. O governo também apresenta interesse à Educação Científica, à medida que a mesma proporciona resultados favoráveis às autoridades públicas e privadas. Há também sua contribuição na formação de cidadãos dentro da sociedade, porém, não recebe a aprovação da população no que diz respeito ao cotidiano das pessoas ou até mesmo do ensino de ciências nas escolas. Por isso, um dos problemas referentes ao Ensino de Ciências nas escolas, está em melhorar a formação dos professores, especificamente, os professores de Ciências Naturais, dando-lhes formação necessária para instruí-los em como conduzir uma aula de Ciências num viés investigativo; afim de que a construção do conhecimento científico (CARVALHO et al,

1998) não seja apenas um ‘pano de fundo’ no sentido de aprender Ciências, mas que seja fundamental para a educação científica.

3.4. Resolvendo problemas científicos nas aulas de Ciências dos anos iniciais.

Ao dar continuidade ao nosso trabalho, percebemos a importância do papel do professor de Ciências em auxiliar seus alunos na resolução de problemas científicos a partir de uma situação problematizadora. Sendo assim, tecemos algumas considerações anteriormente sobre essas ações desempenhadas pelo(a) professor(a) em sala de aula, apresentando que o mesmo (professor(a)) se “desdobra” num processo de ensino-aprendizagem envolvendo e motivando os alunos. Resolver problemas científicos na verdade não é apresentar um problema científico e dar a resposta, pelo contrário, é instigar os alunos a pensarem sobre a situação e refletirem em possíveis soluções a partir de levantamento de hipóteses. As atividades de conhecimento científico (CARVALHO et al, 1998) se iniciam com o discurso do professor em sala de aula ao apresentar situações problemas através de um enunciado. Muitas vezes um enunciado pode ser uma pergunta. Voltando a Bakhtin (2003), o enunciado é uma forma de linguagem que pode ocorrer de forma oral ou escrita e, quando se estabelecem numa relação coerente, são chamados de ‘gêneros discursivos’, pois indicam a comunicação. O enunciado iniciará de acordo com a necessidade de promover o discurso em sala de aula e, com ele, a comunicação entre professor-aluno ou aluno-professor. Compreendendo a ideia de Bakhtin, as autoras Oliveira e Carvalho (2005) trazem uma definição em seu artigo “*Escrevendo em aulas de Ciências*” daquilo que se entende por enunciado:

“O enunciado é a unidade da comunicação verbal, é uma unidade real delimitada pela mudança dos sujeitos falantes, existe uma marcação clara entre o sujeito falante e o que está ouvindo, no sentido que este percebe a finalização por parte do locutor. Sendo o enunciado oral ou escrito, ele é individual, independente da esfera da comunicação verbal e necessariamente deve dirigir-se a alguém.” (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005, p. 351)

Voltando nossos olhares aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a definição dos autores de que o ‘enunciado deve dirigir-se a alguém’, compreendemos mais uma vez que o professor é o agente que mediará à construção

do conhecimento científico através da linguagem científica. Embora esse processo seja complexo no sentido de promover discussão de ideias entre os participantes sobre o que será proposto, o estudante desconhece o enunciado científico, esse que na maioria das vezes apresenta uma situação problema a ser investigada. No entanto, essa situação problema pode conter conceitos científicos muito complexos ou não; basta o professor desdobrá-lo e apresentar aos alunos as informações nele contidas como o intuito de promover discussão de ideias. Caso haja mais de um conceito científico no enunciado, espera-se que o professor tenha uma gama de ferramentas necessárias ao utilizar a linguagem científica para auxiliá-los na compreensão dos(s) conceito(s) científico(s) (VYGOTSKY, 2010).

Uma das ações dos professores, tanto na área de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental como em outras áreas do ensino, é de se preocupar em como enunciará sua pergunta-problema, de acordo com a colocação da pergunta, poderá ser inacessível ao aluno porque o mesmo traz consigo experiências anteriores comuns (do cotidiano) e não tem independência plena sobre o conhecimento científico. Vygotsky (2010) ao estudar “*O problema do ensino e do desenvolvimento mental na idade escolar*”, volta-se ao pensamento de Piaget sobre o despreparo de crianças em resolver uma dada tarefa sozinha ou determinar uma resposta porque ainda não está em condições de fazer relações de conceitos científicos e, exemplifica no excerto:

“Quando se pergunta a uma criança de cinco anos por que o sol não cai, tem-se em vista que essa criança não só não tem a resposta pronta para essa pergunta como não está em condições de dar uma resposta que seja no mínimo satisfatória por mais genial que essa criança possa ser.”
(VYGOTSKY, 2010, p. 467)

Na verdade, o que entendemos é que a criança ao se deparar com questões novas sobre as quais nunca havia pensado antes, não conseguem, ainda, fazer relações com suas experiências anteriores. Por isso, o processo de ensino-aprendizagem precisa ser estimulado pelo professor e orientado por ele, sendo que seu objetivo é desenvolver o pensamento crítico e analítico de seu aluno a ponto de fazê-lo expor suas ideias dentro de uma discussão e instigando-o a argumentar o porquê pensou naquela ideia. Quando esse objetivo é alcançado, constroem-se os processos de raciocínio e a compreensão pelo aluno, sua concepção de mundo, a interpretação e o domínio das formas lógicas de pensamento; a construção do

conhecimento científico se desenvolve por si só (VYGOTSKY, 2010; OLIVEIRA; CARVALHO, 2005).

Ao colocar o aluno dos anos iniciais do Ensino Fundamental defronte a um problema científico e estimulá-lo a argumentar sobre o que entendem, temos a construção de conhecimento presente na sala de aula. Muitas vezes, o professor enuncia o problema científico de forma investigativa (SASSERON, 2008).

3.5. Investigação nas aulas de Ciências

Uma forma de trabalhar problemas científicos nos anos iniciais é através de Ensino por Investigação (EI). Esse método pode permitir que os alunos trabalhem ativamente se envolvendo com o conteúdo a ser tratado. Além disso, os alunos aprendem a descrever o que estão observando a partir dos passos da investigação (SASSERON, 2008.). Dentro de uma sala de aula de Ciências, se faz necessário aprender a realizar investigações sobre os fenômenos da natureza. O professor, quando propõe uma atividade investigativa aos seus alunos, cria um ambiente em que ideias serão discutidas perante a turma. As ideias surgem a partir de hipóteses que, posteriormente, serão testadas. Sasseron (2008) traz em seu trabalho a importância em se realizar atividades investigativas em sala de aula, visto que tais atividades contribuem na promoção da Alfabetização Científica (AC) do aluno.

Tratando-se de atividades investigativas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é primordial ressaltar que as ideias dos alunos se consolidam quando o aluno registra as possíveis soluções para o problema proposto. Esses registros contribuem para a construção do conhecimento. Nos estudos dos registros como forma de consolidar o conhecimento científico, tendo como base as atividades investigativas, Oliveira e Carvalho (2005) destacam em seu artigo *“Escrevendo em aulas de Ciências”* que a atividade investigativa é a atividade prática de tal conteúdo das Ciências Naturais e ressalta três considerações que se fazem necessárias para o estudo de ensino-aprendizagem de Ciências a partir de atividades-práticas investigativas:

“ 1. Para a formação de um sistema conceitual coerente nos alunos, é fundamental o trabalho prático, o fazer nas aulas de Ciências;

2. Esse trabalho prático deve vir acompanhado de uma discussão de ideias que é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre o grupo. Nas discussões em grupo, quatro são os mecanismos importantes: formulação de perguntas, levantamento de hipóteses, formulação de ideias junto ao grupo e explicações dos fenômenos;

3. O registro escrito é um importante instrumento de aprendizagem na construção pessoal do conhecimento. O uso da escrita é importante para a retenção de conhecimentos científicos desde que a discussão entre os alunos tenha ocorrido.” (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005, p. 350)

Para Azevedo (2004), atividades investigativas acontecem depois de situações problematizadoras. Numa atividade investigativa o aluno precisa se envolver na investigação do problema posto pelo professor, participar das discussões de maneira que se estabeleça um entendimento de ideia e, compartilhando-a (ideia pensada) com o grupo, consolidando a construção de conhecimento científico (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005) no seu aprendizado. Quando esse processo coloca o aluno perante aos conceitos científicos, podemos dizer que o mesmo está inserido no “fazer científico” (JIMENEZ-ALEIXANDRE; RODRIGUEZ; DUSCHL, 2000). Voltando a Azevedo (2004), pode-se enumerar uma série de vantagens adquiridas quando se pratica atividades investigativas, tais como: lidar com um problema, refletir sobre a relevância dele, analisar qualitativamente, elaborar hipóteses como forma de soluções, analisar resultados, refutar hipóteses; assim, o debate na construção científica do conhecimento e a interação coletiva do trabalho científico acontecerão em sala de aula.

Carvalho (2011), aborda inúmeros teóricos sobre o ensino por investigação. A autora procura destacar a importância do ensino por investigação nas aulas de ciências para a construção do conhecimento científico. Além disso, a autora corrobora com esses autores que ensinar ciências com base no ensino por investigação desenvolve o conhecimento do aluno e, também, a participação do professor promovendo um ambiente questionador onde todos possam expressar suas ideias e contribui para que os alunos adquiram confiança no trabalho investigativo. Contudo, o aluno aprende a fundamentar suas ideias e argumentá-las dentro de uma discussão em grupo. Conforme a autora, um ensino por investigação (EI) pode ser promovido a partir de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), ou seja: sequências com

atividades investigativas de Ciências em que requer a atenção do professor e do aluno para solucionar o problema apresentado nela.

3.6. Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

Discutimos anteriormente algumas ideias sobre o que é ensino por investigação (EI), agora, explanaremos sobre esse ensino dentro de uma sequência investigativa. Utilizaremos as siglas SEI e SEI's cunhadas no trabalho de Carvalho (2011) em que a autora expõe as formas que o sujeito constrói o conhecimento científico com base numa Sequência de Ensino Investigativa (SEI) e como esse conhecimento se constrói na escola.

A sala de aula é um lugar adequado para receber e construir novos conhecimentos. E nesse ambiente se faz a priori a interação (MORTIMER; SCOTT, 2002) das duas partes: professor e alunos. O professor tem como missão a tarefa de promover subsídios que voltem os olhares dos alunos para receber o que é “novo” em seu cotidiano fazendo com que eles tragam suas experiências cotidianas e conhecimentos prévios para as aulas, instigando-os a relacionarem, cada vez que possível, com o que estão aprendendo nas aulas. E, diante dessa perspectiva, é fato ressaltarmos que o Ensino por Investigação (EI) juntamente com a ação do(a) professor(a) ao aplicar uma atividade investigativa (SASSERON; CARVALHO, 2008) instigam os alunos a fazer essas relações como também a terem pensamentos críticos sobre o fenômeno observado levantando hipóteses, tomando notas, fazendo descrição e realizando discursos referentes à atividade.

O propósito de uma SEI no Ensino de Ciências é apresentar uma situação problematizadora e, a partir dela, criar um ambiente propício para que o aluno(s) construa(m) seu conhecimento. A participação do aluno em uma SEI, estimula-o a expor seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida em uma linguagem informal, do cotidiano, sem a presença de um vocabulário mais técnico. Por sua vez, quando participam de uma SEI são inseridos aos poucos a linguagem científica, visto que há a possibilidade de adquirir conhecimento referente ao uso do vocábulo mais específico, além de serem alfabetizados cientificamente. Assim, entendemos que uma SEI promove o processo de Alfabetização Científica (AC) dentro das atividades investigativas proposta pelo professor. Por conseguinte, o professor tem um papel fundamental ao aplicar uma SEI, já que interrelaciona conceitos trazidos pelos alunos com os propostos da atividade investigativa, colaborando assim, com o avanço paulatino do vocabulário científico e a formação da linguagem científica.

Uma SEI é um encadeamento de atividades que aborda um mesmo conteúdo científico e, além de abordá-los faz relações entre essas atividades para o desenvolvimento e compreensão do problema proposto, reunindo assim, várias informações possíveis para solucionar uma situação problematizadora. Contudo, a atividade investigativa, segundo Carvalho (2011), deve partir de uma problematização, experimental ou teórica, bem contextualizada, capaz de introduzir o aluno no assunto desejado e dando condições para que ele reflita e trabalhe com variáveis relevantes do fenômeno científico a ser estudado levando-os a discutir sobre o conhecimento ali presente, interagindo não somente com a atividade, mas com os demais alunos e professor. Para que haja discussões, é necessário envolver professores e alunos de forma que se inicie um diálogo entre as partes. A partir daí, tem-se o discurso e, através dele, a argumentação.

Parece ser simples envolver esses personagens (professor e aluno) para iniciar um diálogo, mas na verdade não é simples. Para que isso aconteça dentro de uma aula de Ciências, o professor tem papel imprescindível porque ele tem a função de despertar a curiosidade de seus alunos e engajá-los na atividade investigativa. O comportamento discursivo do professor é extremamente importante; ele deve estimular a curiosidade do aluno por meio de questionamentos sobre o que será investigado além de promover meios que o faça a refletir e, a partir daí, expressar seu entendimento sobre o que foi proposto. Assim, tanto professor quanto os alunos devem se assumir como seres curiosos diante de um problema e uma maneira de estabelecer isso é através da discussão.

Carvalho (2011) enumera alguns aspectos relevantes presentes numa SEI: a participação ativa do estudante; a importância da interação aluno-aluno; o papel do professor como elaborador de problemas; a criação de um ambiente encorajador; o ensino a partir do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula; o conteúdo como algo significativo para o aluno; a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade; a passagem da linguagem cotidiana para a linguagem científica.

Conforme Machado (2012), o professor deve estimular os alunos a participarem das atividades de uma SEI com perguntas que relacionem a atividade com o conhecimento do próprio aluno acerca do que está sendo apresentado, pois há uma curiosidade contida na pergunta: as possíveis respostas. E como a proposta de uma SEI não é dar as repostas e sim estimular os alunos a buscarem conhecimento para respondê-las, eles são conduzidos a fazer uma reflexão sobre as diversas perguntas existentes numa SEI. As perguntas existem nas atividades investigativas contidas numa SEI porque elas se originam de uma situação problematizadora.

Problematizar uma situação, seja ela qual for, é uma forma de levantar questões, iniciar uma discussão e argumentar. Em sala de aula é interessante que o aluno se envolva na investigação para solucionar o problema proposto. Ainda esse autor tece comentários sobre as vantagens e as características que a SEI traz a partir da pergunta. Sendo assim, entendemos que a pergunta oriunda do professor é uma de suas ações em sala de aula que possibilita a compreensão do aluno, já que o aproxima da curiosidade em saber como solucionar o problema, além de permitir o desenvolvimento na aprendizagem e a construção do conhecimento científico.

Pensando nos aspectos de ações do(a) professor(a) em sala de aula promovendo o início de um discurso em Ciências e a Linguagem Científica, encontramos trabalhos de Machado (2012), Afonso (2011) e Sasseron (2008) cujas pesquisas abordaram, respectivamente: a importância da pergunta, a ação do professor diante de uma SEI e a promoção da Alfabetização Científica (AC) junto com Argumentação no processo de aprendizagem.

4. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

4.1. Alfabetização Científica (AC)

Para amparar a pesquisa e responder nossa pergunta, explanaremos uma breve contextualização sobre a Alfabetização Científica. E, assim como Sasseron (2008) utilizou em seu trabalho a sigla “AC” para designar a Alfabetização Científica, em nossa explanação faremos o mesmo.

Um indivíduo deve ter a sua autonomia para expressar sua opinião. Paulo Freire (2011) defende a formação autônoma desse indivíduo, não só defende essa autonomia para a formação consciente, mas também, a alfabetização, pois para ele, a alfabetização emprega uma postura do homem livre no contexto social. Para Freire:

“... a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...)” (FREIRE, 1980, p. 111)

Essa autonomia defendida por Freire em seu livro *“Educação como prática de liberdade”* é afirmada em seu outro livro *“Pedagogia da Autonomia”* quando o educador trata essa “liberdade” como uma alavanca precursora em busca da curiosidade; no entanto, *“sua curiosidade, como sua liberdade, deve estar sujeita a limites, mas em permanente exercício”* (FREIRE, 2011, p. 82).

Para tanto, essa liberdade precursora da curiosidade nos remete aos alunos dos anos iniciais porque se encontram na “idade curiosa”, sem malícias, apenas com o objetivo de conhecer o mundo que os cercam. E, uma maneira de torná-los conhecedores desse ‘mundo’ é alfabetizá-lo cientificamente.

A Alfabetização Científica (AC) aproxima o cotidiano do aluno com a linguagem científica (MORTIMER, 1998; SILVA, 2009). Alfabetizar cientificamente um aluno requer atenção e dedicação, afinal, a AC deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar o seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar a construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca (Sasseron, 2008.). Alfabetizar o aluno é coloca-lo frente à nova maneira de pensar, num pensar crítico e, principalmente, deixá-lo discursar na linguagem científica (MORTIMER, 1998; SILVA, 2009.).

Ao estudarmos AC, nos deparamos com outras expressões cujo significados englobam o mesmo sentido: o conhecimento da Ciência. Mas, antes mesmos de vermos essas outras expressões, Soares (1985) em seu artigo “*As muitas facetas da alfabetização*” nos estabelece uma definição para alfabetização: “*O conceito de alfabetização depende, assim, de características culturais, econômicas e tecnológicas*” (SOARES, 1985, p. 21).

Ainda essa mesma autora discorre sobre o conceito da alfabetização como um conjunto de habilidades necessárias para a construção e desenvolvimento do indivíduo.

A AC no ensino de Ciências não somente apoia essas habilidades ressaltadas por Soares (1985) como as soma almejando a formação cidadã do indivíduo para o domínio e uso dos conhecimentos científicos em sua vida. Por isso, a Alfabetização Científica (AC) é encontrada em outras expressões como “Letramento Científico” (MAMEDE & ZIMMERMANN, 2007; SANTOS & MORTIMER, 2001), e, “Enculturação Científica” (CARVALHO; TINOCO, 2006; MORTIMER & MACHADO, 1996). No entanto, essas expressões estão associadas e relacionadas com um único propósito: “fazer científico” (CARVALHO, 2007), mas não somente no “fazer científico” daqueles que serão cientista, mas daqueles que aprendem usar de conhecimentos e métodos das ciências para julgar situações, resolver problemas, tomar decisões, etc.

Pensando na AC no ensino de Ciências e seu aspecto precursor de inserir o estudante na cultura científica (CARVALHO, 2007), como também na definição de Freire sobre a alfabetização não se limitar num processo de ler e escrever, mas num permanente exercício apoiado na curiosidade e, ao unirmos essas definições olhando para o ensino de ciências, nos apoiaremos na definição encontra no trabalho de Sasseron (2008) em que a autora discorre:

“... usaremos o termo “alfabetização científica” para designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.” (SASSERON, 2008, p. 12)

Por isso, falar em Ciências nos remete ao ensino e aprendizagem sobre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), de modo a compreender as relações existentes entre CTSA e, aprender cada uma dessas áreas, insere o

estudante no conhecimento científico, pois ao fazer relação com sua vida diária inicia o processo de aquisição de uma nova linguagem. Nesse pensamento é relevante apontar AC como parte do processo de formação do indivíduo envolvendo-o em discussões acerca de seus conhecimentos construídos ao longo dos anos; quanto aos debates referentes às tecnologias, sociedade e ambiente, serão partes integradoras do processo de conhecimento dentro da Ciência (CARVALHO, 1998; JIMENEZ-ALEIXANDRE, 2003; SASSERON, 2008). Todavia, para isso fazer sentido dentro do Ensino de Ciências, Carvalho e Gil-Perez (2001) ressaltam a importância do papel da escola cuja sua principal função é apresentar ao aluno diversas culturas que a sociedade produziu nos últimos anos, desde as grandes obras das literaturas e músicas, como os benefícios trazidos pela Ciência ao longo dos séculos. Assim, o Ensino de Ciências deve integrar ciências, tecnologia, sociedade e ambiente; a importância se dá também diante da influência da ação do(a) professor(a) ao fazer a apresentação dessas novas culturas, pois é ele quem está entre a escola e os alunos no processo de AC.

Para isso é importante ressaltar o papel do(a) professor(a) como integrador desse processo CTSA para a formação dos alunos no Ensino Fundamental e, para alcançar a AC é preciso oferecer condições para que alunos e professores interajam e usem a linguagem científica para isso. Usando a linguagem científica pode-se, na maioria das vezes, alcançar a argumentação porque esse tipo de linguagem é, em sua maioria, argumentativa.

4.2. Os Indicadores de Alfabetização Científica (AC)

A presença da argumentação dentro da sala de aula pode fornecer evidências de que a AC está em processo. Podemos estar muitos audaciosos ao fazer tal afirmação, mas como vimos anteriormente, a argumentação está presente numa discussão e, a discussão não ocorre por si só, precisa de mais elementos integradores (NASCIMENTO; VIEIRA, 2009).

De acordo com esses pressupostos, utilizaremos também em nossa análise os “Indicadores de AC” proposto por Sasseron (2008), pois englobam o processo de AC, além de listar todas as habilidades referentes à AC estudadas por outros autores.

Sasseron (2008) aponta os três primeiros indicadores como as habilidades trabalhadas nos alunos para a construção do conhecimento científico a partir de um assunto proposto. Os indicadores são: “*seriação de informações; organização de*

informações; classificação de informações” (SASSERON, 2008, p. 67). Com base nas falas proferidas durante as aulas de Ciências a pesquisadora buscou encontrar outros indicadores de AC: *“raciocínio lógico; raciocínio proporcional; levantamento de hipóteses; teste de hipóteses; justificativa; previsão; explicação*” (SASSERON, 2008, p. 68). A autora se refere aos três últimos indicadores (justificativa, previsão, explicação) salientando que os mesmos estão fortemente ligados “imbricados” entre si, pois os mesmos mostram relação entre si capaz de explicitar um padrão de comportamento que pode ser entendido ao analisar o processo de construção de conhecimento através da AC. Esses indicadores representam habilidades discursivas e ações articuladas pelos alunos para resolver o problema.

Tais indicadores foram utilizados por Sasseron e Carvalho (2011) para analisar a construção de argumentos em sala de aula. Em uma SEI aplicada em turmas do ensino fundamental, e, por meio do problema apresentado, as autoras buscaram verificar elementos discursivos na construção de argumentos. O ciclo argumentativo proposto pelas autoras aparecia claramente com os indicadores proposto por Sasseron (2008): levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, previsão e justificativas e raciocínio lógico e proporcional. Esses dois últimos são os mais observados nos momentos finais das investigações.

O ciclo argumentativo proposto pelas autoras nos servirá de base investigativa de como as ações do(a) professor(a) promove a interação coletiva entre professores e alunos durante o estudo de uma SEI.

4.3. Ações do Professor para Promover a Alfabetização Científica (AC)

Voltando nossos olhos ao professor, sabemos que o mesmo tem um papel fundamental para promover o discurso em sala de aula e, junto com o discurso, a argumentação. O professor como “provedor” inicial de um discurso em sala de aula se faz a partir de ações que o envolva numa interação social professor-aluno e aluno-professor. A primeira das muitas ações de um professor se inicia pelo seu enunciado e, como já vimos anteriormente, Bakhtin (2003) define enunciado como uma forma de linguagem que pode ocorrer de forma oral ou escrita e, quando se estabelecem estáveis são chamados de “gênero discursivos”. A linguagem utilizada pelo professor pode chegar ao discurso em aula por meio da interação. Mortimer e Scott (2002), em uma investigação sobre oxidação em aula de química, analisaram diferentes

linguagens utilizadas pelo professor em suas interações e propuseram uma estrutura analítica como ferramenta para analisar as interações do professor.

	Aspectos da Análise
i. Focos do ensino	1. Intenções do professor; 2. Conteúdo
ii. Abordagem	3. Abordagem comunicativa
iii. Ações	4. Padrões de interação
	5. Intervenções do professor

Quadro 1: “A estrutura analítica: uma ferramenta para analisar as interações e a produção de significados em salas de aulas de ciências” (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 285).

Mortimer e Scott (2002) nesse estudo se apoiaram em referenciais bakhtiniano, vygotskiano e wertschiano, visto que a metodologia de análise do discurso proposto, procura entender o discurso feito pelo professor dentro do “gênero do discurso” elaborado por Bakhtin. Essa ferramenta analisa as diversas ações do professor. Além disso, os autores apresentam em seu trabalho, seguindo os princípios da teoria de Vygotsky, as intenções do professor em sala de aula. Intitulam como ‘performance pública’ as atividades que o professor realiza para constituir as aulas de ciências. Para isso, os autores se apoiam em Leach e Scott (2002) que resume essas atividades do professor em “roteiro e apresentação”. Mortimer e Scott (2002) ressaltam também que durante uma sequência de ensino outras intenções do professor devem ser contempladas e as sintetizam no quadro abaixo:

Intenções do professor	Foco
Criando um problema	Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da ‘história científica’.
Explorando a visão dos estudantes.	Elucidar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
Introduzindo e desenvolvendo a ‘estória científica’	Disponibilizar as ideias científicas (incluindo temas conceituais, epistemológicos, tecnológicos e ambientais) no plano social da sala de aula.
Guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização	Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas, em pequenos grupos e por meio de atividades com a toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
Guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso	Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias

Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da 'estória científica'	Prover comentários sobre o desenrolar da 'estória científica', de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento e a entender suas relações com o currículo de ciências como um todo.
---	---

Quadro 2: “Tabela de intenções do professor” (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 286)

Na abordagem comunicativa proposta pelos autores, destacam quatro grupos de interação: interação/dialógico; não-interativo/dialógico; interativo/de autoridade; não-interativo/de autoridade. E definem na abordagem comunicativa a distinção dos discursos interativos e não-interativos: “...*discurso interativo, aquele que ocorre com a participação de mais de uma pessoa, e o discurso não-interativo, que ocorre com a participação de uma única pessoa*” (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 288)

A tabela a seguir apresenta uma definição clara sobre essas interações discursivas.

Interação/dialógico	Professor e estudantes exploram ideias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vistas.
Não-interativo/dialógico	Professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças
Interativo/ de autoridade	Professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.
Não-interativo/ de autoridade	Professor apresenta um ponto de vista específico.

Quadro 3: “Tabela explicativa sobre a abordagem comunicativa e o processo de interação” (MORTIMER; SCOTT, 2002 p. 288).

As interações dialógicas e de autoridades desencadeiam, ao nosso ver, um processo de construção de argumentos entre professor e aluno ao discutirem um problema investigativo. A presença da ‘pergunta’ como abordagem comunicativa provocando os estudantes a responderem faz jus a construção de conhecimento (CARVALHO, 2011).

Dentro das ações do professor os autores explicam os “padrões de interação” presentes na discussão entre professor e aluno e destaca que, na medida em que professor e aluno alternam turnos de fala na sala de aula os padrões de interação

emergem formando um padrão discursivo onde o professor elabora uma iniciação “I”, os alunos dão uma resposta “R” e o professor uma avaliação “A”, constituindo uma tríade discursiva (I-R-A) que podem ser observadas com mais frequência.

Outra ação do professor explorada por esses mesmos pesquisadores são “as intervenções do professor”. Mortimer e Scott (2002) baseiam-se no esquema de Scott publicado em 1998 na *Science Education*, na qual o autor classifica seis formas de intervenção pedagógica realizadas pelo professor. São elas: 1. Dando forma aos significados; 2. Selecionando significados; 3. Marcando significados chaves; 4. Compartilhando significados; 5. Checando o entendimento dos estudantes; 6. Revendo o progresso da história científica. Essas intervenções sintetizam a ação do professor na sala de aula de ciências auxiliando em nossa análise.

Sendo assim, o trabalho desses autores é relevante para nossa pesquisa porque nos auxiliará na construção de nossas categorias bem como nas análises de nossos dados.

Ressaltando as ações do(a) professor(a) em sala de aula de ciências, Erduran, Simon e Osborne (2004) num trabalho investigativo “*TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin’s argument pattern for studying Science discourse*”, pesquisaram identificar estratégias e mudanças nas práticas de aulas de alguns professores que se dispuseram a realizar mudanças em sua metodologia de ensino. Os autores procuraram examinar como o professor contribui para a discussão em sala de aula conduzindo a argumentação para diferentes assuntos e, aplicaram em suas análises, o modelo de padrão de argumento de Toulmin (TAP), Toulmin (2006).

Em uma outra pesquisa feita pelos mesmos autores, Simon, Erduran e Osborne (2006), intitulada “*Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom*”, analisaram aulas lecionadas por mesmos professores em dois anos letivos diferentes. Esses professores aplicaram a mesma atividade em turmas distintas e Simon e seus colaboradores verificaram os argumentos construídos nessas aulas a partir desses professores e, também, aplicaram esses argumentos ao modelo padrão de argumento proposto por Toulmin (2006). Simon *et al* (2006) relacionaram a frequência que os elementos constituintes do modelo de Toulmin apareceram nas duas oportunidades de pesquisa.

Tanto na primeira pesquisa quanto na segunda, os autores estabeleceram fóruns de discussões com intuito de aproximar os professores dos teóricos e debateram sobre suas práticas de ensino. Esses fóruns contribuíram em fornecer aos

professores subsídios para elaborar suas atividades em sala de aula. Além disso, esses momentos participativos nos fóruns ajudaram os professores a refletir sobre as experiências que seriam feitas em aula e discutir sobre a atividade compartilhando suas experiências.

Afonso (2011), em seu trabalho sobre as ações do professor, explana mais detalhadamente a pesquisa de Simon *et al* (2006) em que os autores mostram o número de frequências de aparições dos elementos do padrão de Toulmin na argumentação do professor e a diferença com que cada professor compreende a argumentação de seus alunos. Afonso (2011) prossegue concordando com esses autores, Simon *et al* (2006) “... o estilo de cada professor influencia como e quando a argumentação dos alunos ocorrerá.” (AFONSO, 2011, p. 29).

Assim como Afonso (2011) utilizaremos a tabela proposta por Simon *et al* (2006) para nos auxiliar na construção de nossas categorias. Nessa tabela os autores mostram estratégias utilizadas pelos professores para promover a argumentação.

Códigos para as falas do professor que tem como objetivo a argumentação	Categorias de processos argumentativos refletidos nas falas do professor
Incentivar a discussão Incentiva a ouvir	Falar e escutar
Definir argumento Exemplificar argumento	Saber o que significa argumento
Incentivar ideias Incentivar o posicionamento Valorizar posições diferentes	Posicionar-se
Conferir evidências Fornecer evidências Incitar o uso de justificativa Enfatizar a justificativa Fazer-se de “advogado do diabo”	Justificar com evidências
Usar ou prepara exemplos escritos Oferecer/ dar papéis a serem seguidos	Construir argumentos
Encorajar a avaliação Avaliar argumentos Processo – usar de evidências Conteúdo – natureza da evidência	Avaliar argumentos
Encorajar a reflexão Perguntar sobre mudanças de opinião	Refletir sobre o processo argumentativo

Quadro 4: “Tabela das estratégias utilizadas pelos professores que promovam a argumentação em sala de aula, criada por Simon, Erduran e Osborne (2006)” (in AFONSO, 2011, p. 30)

Uma das “intervenções do professor” (MORTIMER; SCOTT, 2002) em suas ações é a pergunta: o ato de questionar para promover a argumentação. Oliveira (2010), em seu trabalho “*Improving Teacher Questioning in Science Inquiry*

Discussions Through Professional Development”, aborda a importância dos questionamentos realizados pelo professor aos seus alunos e ressalta que a partir desses questionamentos os alunos participam mais da aula argumentando em suas respostas.

Pensemos na ‘pergunta’ como uma das ações do(a) professor(a) em sala de aula para promover a argumentação. Mortimer e Amaral (2006) retomam o trabalho de Mehan (1979) salientando que o início de uma interação não é necessariamente uma pergunta e a resposta, mas uma manifestação significativa do aluno ou do professor com relação a uma iniciação (MORTIMER; AMARAL, 2006).

Considerando os estudos realizados por Machado (2012) referente à “pergunta”, tomamos o cuidado em estudar sua matriz de pergunta e a interação que o professor realiza em sala de aula ao proferi-las. Salientamos também, como vimos nos trabalhos de Afonso (2011), Oliveira (2009), Simon, Erduran e Osborne (2006), Mortimer e Scott (2002), Erduran, Simon e Osborn (2004) que a “pergunta” é uma das ações realizadas pelo(a) professor(a). Pensando como Freire (2011) e Carvalho (2001) a “pergunta” tem por objetivo ‘provocar’ o aluno fazendo-o sair de sua quietude.

Tratando-se, muitas vezes, de uma aula investigativa, Machado (2012) estabelece uma matriz de possíveis perguntas que o professor pode realizar em sala de aula. As perguntas realizadas pelo professor é uma das premissas de suas ações em aulas de cunho investigativas considerada por Carvalho (2007), pois essas perguntas corroboram com vários ciclos investigativos que partem de um problema a ser investigado dentro de uma SEI (CARVELHO, 2013). A seguir destacamos o quadro matriz estabelecido por Machado (2012) que nos ajudará nas análises dos nossos dados.

Classificação das perguntas	Descrição	Exemplos
Perguntas de problematização	Remente-se ao problema estudado ou subjacente a ele dentro da proposta investigativa. Refazem, reformulam de outra maneira voltam a proposta do problema. Ajudam os alunos a planejar e buscar soluções para um problema e exploram os conhecimentos do aluno antes de eles o resolverem. Levantam as demandas do problema para que os alunos iniciem a organização das informações necessárias para resolvê-lo	Por que isso acontece? Como explicar esse fenômeno?
Perguntas sobre dados	Abordam os dados envolvidos no problema. Seja evidenciando-os, apresentando-os ou selecionando-os de forma a descartar ou não variáveis envolvidas relacionando-as, procurando um grau maior de precisão, comparando ideias, propondo inversões e mudanças.	O que acontece quando você...? O que foi importante para que isso acontecesse?

		Como isso se compara a...?
Perguntas exploratórias sobre o processo	Buscam que os alunos emitam suas conclusões sobre os fenômenos. Podem demandar hipóteses, justificativas, explicações, conclusões como forma de sistematizar seu pensamento na emissão de uma enunciação própria. Buscam concretizar o aprendizado na situação proposta. Fazem com que o aluno reveja o processo pelo qual ele resolveu o problema, elucide seus passos.	O que você acha disso? Como será que isso funciona? Como chegou a esta conclusão?
Perguntas de sistematização	Buscam que os alunos apliquem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir o modelo para explicar o fenômeno estudado.	Você conhece algum outro exemplo para isso? O que disso poderia servir para este outro...? Como você explica o fato...?

Quadro 5: Matriz de Perguntas: os tipos de perguntas do professor em aulas investigativas de Física (MACHADO, 2012 p. 46)

Já entendemos em nossos estudos que a pergunta é uma das possíveis ações do(a) professor(a) em sala de aula. Sendo assim, tomamos o cuidado em nossas análises em identificá-las de acordo com as intenções do(a) professor(a) (MORTIMER; SCOTT, 2002) na aula investigativa.

4.4 Ações do Professor para Promover Argumentação

Para que haja argumentação em sala de aula, Sasseron (2013) mostra-nos a existência de duas esferas da atuação dos professores necessárias para o desenvolvimento da argumentação. A autora as define em: “*propósitos pedagógicos e epistemológicos*” (SASSERON, 2013, p. 48).

Os ‘propósitos pedagógicos’ referem-se às ações pedagógicas do professor em sala de aula. Essas ações contribuem para o procedimento e desenvolvimento da aula no quesito espaço e tempo de uma aula investigativa, além da promoção da argumentação na aula. Já o ‘propósito epistemológico’ referem-se às ações epistemológicas do professor em sala de aula. Essas ações se preocupam na promoção da argumentação associado à epistemologia do trabalho científico, no caso, da atividade investigativa contida em uma SEI.

O quadro a seguir mostra detalhadamente os propósitos pedagógicos e as ações pedagógicas do professor em uma sala de aula como parte das interações discursivas em sala de aula.

Propósitos e ações pedagógicas do professor para promover argumentação	
Propósitos pedagógicos	Ações pedagógicas
Planejamento da atividade	Definição dos objetivos, organização de materiais necessários e preparação do cronograma
Organização para a atividade	Divisão de grupos e/ou tarefas, organização do espaço, distribuição de materiais, limite de tempo
Ações disciplinares	Proposição clara das atividades e das ações a serem realizadas, atenção ao trabalho dos alunos, ações disciplinares
Motivação	Estímulo à participação, acolhida das ideias dos alunos

Quadro 6: Propósitos e ações pedagógicas do professor para promover argumentação (SASSERON, 2013, p. 48)

É interessante ressaltar que a autora explana detalhes para cada um dos propósitos pedagógicos com a finalidade de salientar que essas ações podem auxiliar o desenvolvimento da argumentação, gerando possibilidades aos alunos de realizarem a investigação, interagir discursivamente com a turma e com o professor, divulgando assim, suas ideias (SASSERON, 2013).

Devemos lembrar que a nossa pesquisa está focada nas ações do(a) professor(a) em sala de aula, por isso é fundamental voltarmos nossos olhares aos propósitos trazidos pela autora, pois nos ajudarão na construção de nossas categorias de análise. Para que fique consolidado nosso entendimento sobre os estudos realizados pela autora sobre ações pedagógicas e epistemológicas, não podemos deixar de apresentar os propósitos epistemológicos e as ações epistemológicas do professor para esses propósitos. O quadro a seguir mostra-nos as relações propósitos-ações epistemológicos.

Propósitos e ações epistemológicos do professor para promover argumentação	
Propósitos epistemológicos do professor	Ações epistemológicas do professor
Retomada de Ideias	Referência a ideias previamente trabalhadas e/ou experiências prévias dos alunos
Proposição de problema	Problematização de uma situação
Teste de ideias	Reconhecimento e teste de hipóteses
Delimitação de condições	Descrição, nomeação e caracterização do fenômeno e/ou de objetos
Reconhecimento de variáveis	Delimitação e explicitação de variáveis
Correlação de variáveis	Construção de relação entre variáveis, construção de explicações
Avaliação de ideias	Estabelecimento de justificativas e refutações

Quadro 7: Propósitos e ações pedagógicos do professor para promover argumentação (SASSERON, 2013, p. 50)

Para estes propósitos de ações, percebemos que são diferentes ao anterior porque estão ligados à linguagem científica, que por sua vez, está diretamente relacionada à construção de argumentos científicos (SASSERON, 2013).

Portanto, notamos que as ações do(a) professor(a) são elementos necessários que contribuem na formação do argumento científico e na construção do conhecimento científico, uma vez que essas ações auxiliam os estudantes a ter autonomia para investigar e desenvolver seu conhecimento sobre as Ciências. Podemos dizer que são alfabetizados cientificamente como resultado do ensino proposto.

Com base na literatura referenciada ao longo do texto e estudando todos esses autores, voltemos à pergunta de pesquisa deste trabalho para nos elucidar na construção de nossas categorias com base nesses referenciais.

“Quais ações desempenhadas pelo(a) professor(a) durante aulas investigativas?”

4.5. Definição das Ações do(a) Professor(a) e a Construção das categorias

De acordo com os referenciais estudados, propomos categorias de análise sobre as ações do(a) professor(a) em uma aula investigativa aplicada a alunos dos anos iniciais.

Os autores Mortimer e Scott (2002) propõem uma ferramenta analítica para analisar as interações e a produção de significados em sala de aula de ciências. Essa ferramenta recebe o nome de “foco de ensino”, uma categoria para o aspecto analítico: *Intenções do Professor*. Com base nessa categoria de análise proposta pelos autores, alicerçaremos a construção de nossas categorias análise. Como vimos anteriormente, Mortimer e Scott (2002) fornecem uma tabela com seis possíveis intenções do professor em sala de aula. Além disso, os autores ressaltam que as interações entre professor e aluno podem ser relacionadas a uma ampla variedade de conteúdos, incluindo aspectos organizacionais, disciplinares, procedimentais e manejo de classe. Dentro dessas variadas interações, preocupamo-nos em analisar a ação do(a) professor(a) no sentido ao promover a construção do conhecimento científico e a argumentação diante de uma atividade investigativa.

Conforme Simon, Erduran e Osborn (2006), as ações do(a) professor(a) se configuram na prática do discurso nas aulas, de modo que incentive o processo de argumento nos alunos. Em uma síntese das categorias proposta por esses autores, a articulação e a reflexão estão implícitas nas ações dos professores, mas que se manifestam quando conduz os alunos a refletirem e articularem seus argumentos com mais propriedade.

Quando o professor faz sua abordagem comunicativa referente ao que será estudado/investigado em uma aula, interage com os alunos desenvolvendo cada foco em uma ação diretamente intencionada. Essa interação discursiva pode aparecer de várias formas podendo, muitas vezes, iniciar com uma pergunta (MACHADO, 2012; MORTIMER; SCOTT, 2002). No entanto, subjaz o papel do professor como, antes de qualquer coisa, motivador das discussões em sala de aula promovendo discursos (CARVALHO, 2007; OLIVEIRA; CARVALHO, 2005;) relacionados à proposta investigativa.

Segundo Mortimer e Scott (2002), podemos dentro de um foco de ensino ser amparados por outros aspectos intencionais. Pensando na disciplina de Ciências e

nos alunos em sala de aula, esse foco de ensino mostra-nos os momentos de reflexões, de articulação e construção de conhecimento científico. Além disso, os autores explicam que há um aspecto analítico para as ações do professor e, as definem como: **Ações de Gerenciamento**, em que o professor é o agente que conduz os alunos a realizarem ações a partir de suas ações intencionadas.

Como apresentamos em nosso referencial teórico metodológico, Sasseron (2013) também nos apresenta ações realizadas pelo professor a partir de sua interação em sala de aula. Essas ações são definidas pela autora como ‘Propósitos Pedagógicos e Epistemológicos’, em que as ações, tanto de níveis pedagógicos quanto de níveis epistemológicos, contribuem para promoção da argumentação. Todavia, esses propósitos de ações apresentados pela autora não se esgota apenas nessas ações (pedagógicas e epistemológicas), pelo contrário, permite-nos enquadrar dentro da explicação das ações de gerenciamento proposto por Mortimer e Scott (2002). No entanto, num viés analítico, nossa pesquisa busca nas ações do(a) professor(a) não somente sua contribuição para a construção do conhecimento, mas elementos que ajudem os alunos a **construir conhecimento, articular ideias, refletir sobre o problema proposto e a se organizar disciplinarmente em sala de aula**.

Portanto, diante desses estudos e relações sobre diferentes ações do professor em sala de aula, nós nos debruçamos em nossa pesquisa e desdobramos todas essas ações com intuito de apresentar que elas fazem parte dos **Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI)**.

Os Elementos do Ensino de Ciências por Investigação são um conjunto de categorias de Ações do(a) Professor(a) que podem ocorrer dentro da esfera **Pedagógica** como da esfera **Científica**. Em uma aula investigativa, por exemplo, suas ações determinam e estabelecem o direcionamento da aula, contribuindo assim, com o desenvolvimento da investigação. Com isso, podemos entender que **as ações do(a) professor(a) são processos de diferentes estratégias pedagógicas e científicas em aulas investigativas**.

O quadro a seguir mostra a matriz de categorias de análise para as Ações do(a) Professor(a) contidas no EECI:

Elementos do Ensino de Ciências por Investigação		
Categorias		Definições
Apresentar	Problema Justificativa Refutação Sistematização Situações novas Relação entre variáveis Informação Atividade Pergunta	Sempre que uma professora assume a fala para evidenciar, ressaltar e propor determinadas situações, classificamos como Apresentação. Estas apresentações têm naturezas discursivas distintas assim como intenções e serão classificadas conforme as subcategorias.
Identificar	Variáveis de dados (na fala do aluno) Informações (na fala do aluno) Informações (no texto)	Ao apontar informações relevantes nas falas dos estudantes ou em um texto base, a professora está indicando ao conjunto da sala dados importantes para a discussão.
Nomear	Características Informações Variáveis	Denominar elementos apresentados pelos estudantes sem a clareza da nomenclatura científica, de modo a “traduzir” os termos relevantes para a aprendizagem.
Solicitar	Avaliação de ideias Explicitação de ideia Explicitação de relação entre variáveis Explicitação de características Explicitação de informação Avaliação de variável Apresentação de informação	Solicita ao(s) aluno(s) a exporem alguns aspectos significativos sobre o que está sendo investigado, incentivando-o(s) a manifestarem suas concepções e compreensões relacionando-as ao problema.
Retomar	Ideias Informação Conceitos Atividades Aula anterior	Voltar às ações e ideias anteriores, de acordo com a necessidade do momento, de modo a reconstruir passos e conceitos encaminhados durante a investigação.
Aceitar	Resposta Ideia Posicionamento	Admitir e concordar com a ideia do aluno em relação ao problema investigado ou a uma intervenção realizada.
Organizar	Atividade Apresentação (das falas alunos) a Disciplina (da sala) [do ambiente de sala de aula]	Constitui-se numa disposição a partir do posicionamento da turma: seja disciplina do ambiente de sala de aula, chamar a atenção do demais alunos para o discurso do colega, organizar a atividade segundo os estudos realizados, etc.
Refrasear	Fala do aluno	Repetir a frase do aluno incluindo nela vocabulário científico. Inserir o que é desconhecido cientificamente.
Incentivar	Participação Pergunta a Avaliar (a atividade/ participação da sala) Posicionamento (em relação à fala de um colega)	Esta categoria ocorre quando a professora motiva o(a) aluno(a) a participar da aula buscando manifestar suas opiniões e propondo, na maioria das vezes, a analisarem o que está sendo discutido.

Quadro 8: Matriz de Categorias sobre as Ações do(a) Professor(a) contidas no EECI (Fonte: autora)

Essas categorias serão utilizadas em nossa análise a fim de verificar as ações do(a) professor(a) em aulas investigativas.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa descrita neste trabalho tem caráter qualitativo, focando a atenção para a(s) ação(ões) da professor(a) diante de uma SEI aplicada a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental I. Por ser um estudo de caso, direcionamos nossa análise às diferentes ações do(a) professor(a) em diferentes aulas de cunho investigativas, porém de mesmo contexto, pois as aulas fazem parte de uma mesma sequência investigativa (Navegação e Meio Ambiente).

As aulas analisadas foram ministradas por uma professora³ e os momentos de interferências ocorridos em sala de aula, mostraram-se evidentes na promoção das discussões iniciadas pelos alunos após sua ação de interferência. Portanto, o método qualitativo de pesquisa será utilizado em nosso trabalho com o propósito de verificar essas ações da professora nas aulas investigativas de Ciências.

Explorando mais o método qualitativo, verificamos em nossos estudos que ele é muito utilizado em pesquisas educacionais. Neste sentido, não esperamos generalizar comportamentos e atitudes, mas tecer um panorama diante de um problema sobre o mundo natural, privilegiando aspectos pormenores do trabalho em sala de aula que elucidem possíveis contradições e/ou não que em uma análise do tipo quantitativa poderia não ser capaz de responder (ERICKSON, 1998.)

Tratando-se, portanto, de um estudo de caso⁴ com objetivos delimitados a fim de que a atenção não seja desfocada para outros aspectos que, mesmo tidos como interessantes para uma pesquisa educacional, não condizem com as preocupações principais de nosso objeto de pesquisa. Tecemos em nossa metodologia os passos realizados para a construção e a aplicação de nossas categorias de análise.

Consequentemente, a escolha por um estudo de caso do tipo qualitativo situacional⁵, direciona nosso trabalho de pesquisa em contexto único, se opondo à generalização (STAKE, 2011), mas contendo o detalhamento (passo-a-passo) do contexto utilizado em nossa pesquisa para analisar as ações da professora em sala de

3- A partir do capítulo “Metodologia de Pesquisa” não nos referenciaremos a palavra ‘professor(a)’, somente ‘professora’, exceto a pergunta de pesquisa, o quadro matriz de categoria de ações, as considerações finais e ao título deste trabalho.

4- Estudo de caso assume aqui o sentido explicitado por Lüdke e André, no livro Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas, São Paulo, EPU, 1986.

5 - Característica de um estudo qualitativo: o autor Stake descreve em seu livro “Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam”, detalhes especiais do estudo qualitativo (STAKE, 2011, p. 25.)

aula. Também reforçamos quem em nossa pesquisa os componentes sociais e culturais existentes em sala de aula e trazidos pelos alunos e pela própria professora em suas falas dando exemplos do cotidiano, são de extrema importância para as nossas categorias porque possibilitam transparentes conexões entre os elementos (científicos e pedagógicos) encontrados nas ações da professora e nas situações investigadas. Essas conexões apresentam complexidades existentes nas relações que alicerçam essas situações. Nesse sentido se faz necessário buscar respostas para o nosso problema de pesquisa:

"Quais ações desempenhadas pelo(a) professor(a) durante aulas investigativas?"

5.1. Considerações sobre o referencial teórico

Apoiamo-nos em diversos trabalhos, já citado ao longo deste trabalho, para nos auxiliar nas análises de nossos dados. Embora o referencial seja abrangente, focamo-nos e em nos orientar a partir dos trabalhos realizados por Machado (2012), Afonso (2011), Sasseron (2008 e 2013), Sasseron e Carvalho (2008 e 2011), Erduran, Simon e Osborn (2004) e Simon, Erduran e Osborne (2006), Oliveira e Carvalho (2005), Toulmin (2006), Mortimer e Scott (2002). Todos esses trabalhos discutem o discurso em sala de aula de Ciências realizada tanto pelo professor quanto pelos alunos, apresentando as interações do professor e suas ações no processo de promoção de argumentação e AC, exceto Toulmin (2006), visto que esse autor apresenta em seu trabalho um modelo padrão para classificar os argumentos, no entanto nossa pesquisa não utilizará esse modelo padrão proposto, pois Sasseron (2008) já os utilizou em sua pesquisa, focaremos, portanto, as ações da professora nessas mesmas aulas.

5.2. Contextualizando a SEI Navegação e Meio-Ambiente

5.2.1. A Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

Os dados que utilizamos foram os mesmos utilizados por Sasseron (2008) em sua pesquisa. A aplicação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) “Navegação e Meio Ambiente” foi aplicada aos alunos da 3ª série do Ensino Fundamental I (atual 4º ano). Faz parte de um conjunto de sequências investigativas do LaPEF (Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da Universidade de São Paulo). O LaPEF visa contribuir na construção de conhecimentos em sala de aula, realizando trabalhos investigativos em aulas de ciências, acordando com o currículo educacional; contribuindo também na formação de professores de Ciências, no material didático, na metodologia de suas aulas e na construção do conhecimento científico.

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) “Navegação e Meio-Ambiente” contém atividades de cunho investigativo na área da Ciência. Como definimos anteriormente, uma SEI é um encadeamento de atividades que aborda um mesmo conteúdo científico e, além de abordá-los, faz relações entre atividades para o desenvolvimento e compreensão do problema proposto, reunindo, assim, várias informações possíveis para solucionar uma situação problematizadora. Portanto, essa SEI, é composta por onze aulas de atividades investigativas, as quais apresentaremos o tema de cada aula:

SEI – *NAVEGAÇÃO e MEIO AMBIENTE*

- 1- Um desafio matemático: a travessia do rio
- 2- Uma atividade de conhecimento físico: o problema do barquinho
- 3- Leitura e Discussão: conversando um pouco sobre o problema do barquinho
- 4- Discussão sobre barcos, os diferentes tipos e suas utilidades
- 5- Investigação a partir de pesquisa realizada fora da sala de aula: trabalhando com imagens de embarcações
- 6- Leitura e discussão do texto “Mantendo navios na água”
- 7- Leitura e discussão do texto “Vida marinha na água de lastro
- 8- Jogo Presa e Predador

- 9- Análise dos dados da tabela obtidos a partir do jogo Presa e Predador
- 10- Leitura e discussão do texto de sistematização “Entendendo o jogo Presa e Predador”
- 11- Leitura e discussão do texto “A história do mexilhão viajante”

Para que fique claro ao leitor, essa SEI aborda quatro grandes problemas investigativos inclusos nessas onze aulas que são: o problema da flutuação, a dinâmica de populações (jogo), migração humanizada e discussão ambiental. Estes problemas são tratados ao compasso das onze aulas constituintes, inter-relacionando cada um destes problemas com o propósito de levar aos estudantes conhecimentos físico-ambientais presente na natureza. Detalharemos a seguir esses problemas investigativos tratados na SEI:

5.2. a) o problema da flutuação

O problema da flutuação consiste em investigar as condições necessárias para que um barco flutue. Para isso são distribuídos aos alunos folhas de papel alumínio de modo que eles construam, através de dobradura, barquinhos que possam carregar o maior número de arruelas e, quando postos em uma bacia com água, não afundem. Após este experimento, a SEI propõe a análise de diferentes tipos de embarcações nas grandes navegações e a relação com o barquinho construído em sala de aula. Desse modo, a proposta de análise leva os alunos a estudarem o lastro. Sabemos que o lastro tem como principal função dar estabilidade e equilíbrio às embarcações. Conforme Pereira *et al* (2009) antigamente o lastro era composto por objetos sólidos, como, por exemplo, sacos de areias, tijolos, blocos, etc. Estes ‘lastros sólidos’ eram colocados nos porões (casco dos navios) das embarcações a fim de garantir uma maior quantidade de massa e peso, dando condições de estabilidades e equilíbrios às embarcações. No entanto, utilizar esse tipo de material não era uma tarefa fácil, pois tanto sua colocação como sua retirada, pode ocasionar uma situação de risco às embarcações, em função de seu deslocamento dentro do casco, podendo alterar a condição de equilíbrio do navio e das pessoas que manuseiam esse material a bordo. Por isso, segundo estes mesmos autores, a engenharia de operação naval vedou esse processo atribuindo outro sistema operacional a qual ficou conhecido como “Água de Lastro” (PEREIRA *et al*, 2009, p. 11). Assim, a água de lastro pode ser entendida

como a água do mar captada e armazenada dentro dos tanques de lastros das embarcações, garantindo condições seguras de manuseio de carga/descarga, estabilidade e equilíbrio aos navios durante suas navegações. Além disso, a água de lastro pode conter mais do que só água dentro desses tanques de lastro: há seres vivos que são transportados de um lugar para outro a qual chamamos de Bioinvasão (PEREIRA *et al*, 2009).

Assim, o problema da flutuação discutido nas aulas investigativas da SEI, não enfoca somente a distribuição de espaço em uma embarcação, peso e quantidade máxima de cargas, equilíbrio e estabilidade, mas também, discute a necessidade da água de lastro para garantir essa estabilidade, além de prenciar que seres vivos podem ser transportados nessa água.

5.2.b) a dinâmica de populações (jogo)

O problema da dinâmica de populações consiste na realização de um jogo chamado Presa e Predador. Esse jogo tem por objetivo explicar a cadeia alimentar presente na natureza, por isso, trabalha com diferentes tipos de espécies de populações (jagatirica, plantas e tapitis), mas que juntas exemplificam o processo de presas e predadores na natureza e também o desequilíbrio ambiental das espécies. Para tanto, o jogo acontece de forma que os alunos são as ‘peças’ integrantes do jogo. Eles são divididos em espécies de jagatiricas, plantas e tapitis. O jogo lembra uma brincadeira chamada “pega-pega”, porém tem intuito investigativo sobre a dinâmica populacional das espécies, com isso é realizado em diversas rodadas em que a jagatirica tem que capturar o seu alimento, o tapiti tem que se alimentar da planta sem ser capturado pela jagatirica. Tudo isso dentro de um ciclo entre presa e predadores. Porém, dentro dessas rodadas são estabelecidas algumas regras: se o aluno que representa a jagatirica capturar o aluno que representa o tapiti na primeira rodada, na rodada seguinte, esse aluno capturado (tapiti) representará também uma jagatirica; o aluno que representa o tapiti na primeira rodada capturar o aluno que representa a planta (sem ser capturado pela jagatirica), na rodada seguinte, esse aluno capturado (a planta) será o tapiti; o aluno que representa a planta sempre fica imóvel e tem que ser capturado pelo seu predador, o tapiti. Se o tapiti não conseguir capturar seu alimento (a planta) naquela rodada, na rodada seguinte, este aluno que representa a planta, passará a ser a jagatirica. É interessante ressaltar que são realizadas várias rodadas deste jogo seguindo essas regras e construída uma tabela

informativa com o número de cada espécie de população em cada rodada. Após todo esse processo é realizada a leitura das informações presentes na tabela e discutidas a quantidade de espécies de populações para cada rodada do jogo.

5.2.c) migração humanizada

O problema da migração humanizada, ou seja, a migração de indivíduos de uma espécie devido a ações humanas, por exemplo, a inserção de uma espécie fora de seu lugar de origem transportada pela água de lastro, inter-relaciona e discute o propósito investigado no jogo Presa e Predador - quantidade de espécies de populações, a importância da cadeia alimentar e a existência de presas e predadores em habitat naturais – com o problema da migração de espécies de populações que podem se adaptar e se proliferar com muita velocidade num novo habitat caso não existam predadores, mas existem condições para sua sobrevivência.

5.2.d) discussão ambiental

O problema da discussão ambiental surge a partir da leitura do texto “Mexilhão Viajante” em sala de aula e discute o crescimento descontrolado da espécie de mexilhões na costa brasileira, que migrou pela água de lastros das embarcações. Como no Brasil não há um predador para esta espécie de população de mexilhões e, os mesmos encontraram condições favoráveis de alimento e reprodução, seu crescimento é desenfreado, causando um desequilíbrio na fauna marinha brasileira e sua instalação nas turbinas da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Essas discussões ambientais cujo os autores Pereira *et al* (2009) estabelecem como Bioinvasão, são discutidos em sala de aula e relacionados com os estudos das aulas anteriores, completando um ciclo investigativo da SEI “Navegação e Meio Ambiente”.

5.3. Os dados

Os nossos dados serão os mesmos utilizados por Sasseron (2008). Esses dados tem início com atividades que discutem a importância da distribuição uniforme de massa em um corpo para sua flutuação. A SEI acontece a partir da apresentação do

problema experimental conhecido como "Problema do barquinho" (CARVALHO et al., 1998). A ideia é fazer com que os alunos manipulem folhas de alumínio de tal modo a construir um barquinho que posto em água, consiga carregar o maior número de arruelas de ferro sem afundar. Após isso, a atividade propõe que a professora instigue os alunos a pesquisarem e discutirem sobre a história da navegação e meios de transportes aquáticos: as diferenças e as semelhanças existentes entre as embarcações. A aula posterior ao problema experimental tem por finalidade discutir os diferentes tipos de embarcações e, a professora por sua vez, motiva os alunos a construírem relações entre formato da embarcação e a capacidade de carga. Além disso, a professora instiga a discussão na sala de aula a partir das pesquisas realizadas e trazidas pelos alunos.

Durante as discussões dos dados coletados pelos alunos, a professora discute com os alunos a temática sobre as finalidades de cada embarcação, ou seja, a ideia é que os alunos tomem consciência do conceito do lastro como forma de garantir a estabilidade às diferentes embarcações. Além dos aspectos físicos do lastro, são discutidos também os problemas ambientais que podem explicar a introdução de espécies de outros habitats em áreas nas quais os navios de carga despejam a água de lastro de seus tanques.

Sendo assim, os dados utilizados por Sasseron (2008) mostra o processo de AC e Argumentação ocorridas em sala de aula de Ciências após aplicação de uma SEI. Como a autora se preocupou em olhar esse processo nos alunos, nós voltamos os olhos à professora: suas ações em sala de aula e como essas ações ajudaram nesses processos.

5.3.1. Descrição da escola e dos alunos

A coleta de dados aconteceu em uma escola pública estadual de São Paulo chamada "Escola de Aplicação" da Universidade de São Paulo – USP. A SEI foi aplicada a uma turma de 3ª série (atual 4º ano) do Ensino Fundamental 1 em uma classe de 30 alunos com idades entre 9 e 10 anos de 2006.

5.3.2. Descrição da professora

A professora que aplicou a SEI é formada em Pedagogia com título de Mestre em Educação na área de Ensino de Ciências. Além disso, a mesma já estava em seu 8º ano de trabalho na Escola de Aplicação no ano de 2006 (SASSERON, 2008.). Ela recebeu uma formação precursora sobre cada tema da aula, além de sanar possíveis dúvidas que podem ocorrer durante a aplicação em sala de aula. Após esse preparo formativo, implementou a SEI em suas aulas de Ciências.

5.4. As aulas analisadas

Optamos por analisar os dados das aulas 6 e 9 (“*Leitura e discussão do texto “Mantendo navios na água”*” e “*Análise dos dados da tabela*”, respectivamente) porque essas aulas são posteriores a uma investigação em que houve prática experimental. Nessas aulas a professora discute com seus alunos o que foi investigado e os estimula a falar sobre o que entenderam, registrando suas conclusões em uma folha sulfite.

Analisamos essas aulas a partir das transcrições das falas dos turnos dos alunos e da professora, re-analisando as imagens coletadas focando nas ações da professora nessas aulas e nos argumentos construídos coletivamente pelos alunos para entender o processo de ensino e aprendizagem por meio da interação.

Antes de prosseguir cabe-nos detalhar as aulas seis e nove (6 e 9), apresentando os resultados alcançados por Sasseron (2008) nessas aulas.

5.4.1. Resultados alcançados por Sasseron (2008)

A – Resultados alcançados na aula 6

Nesta aula a autora observou, após analisá-la, que os alunos participam do processo de Alfabetização Científica (AC) por meio das argumentações referentes à funcionalidade do lastro. Ela evidencia a presença dos indicadores da AC (explicação, previsão, justificativa, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, raciocínio lógico e raciocínio proporcional) durante essa discussão e as operações epistemológicas (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al*, 2000) de indução, dedução e causalidade de modo

que, essas operações epistemológicas destacadas suportem as colocações evidenciadas pelos indicadores de AC nas falas dos alunos. Todos esses processos são identificados durante a discussão entre professora e alunos sobre a necessidade do lastro para a segurança das embarcações nas viagens e a distribuição de massa dessas embarcações, mas também, ela (a autora) ressalta que, ao final da discussão os alunos tecem comentários do lastro como fator imprescindível para a segurança das embarcações, destacando o desenvolvimento da construção de conhecimento adquirida por eles.

B – Resultados alcançados na aula 9

Nesta aula a autora observou a presença dos indicadores de AC (explicação, previsão, justificativa e raciocínio lógico) durante a discussão referente à tabela e também operações epistemológicas (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al*, 2000) de causalidade, consistência com a experiência e dedução nas falas dos alunos (Daniel e Davi) no processo de construção da argumentação. Ressalta também que os argumentos bem estruturados e completos ocorrem logo após a fala da professora ou após a fala de algum aluno ter apresentado informações de modo organizado. Essa observação da autora indica o uso de grande número de indicadores de AC.

5.4.2. Aula 6: Leitura e discussão do texto: “Mantendo Navios na Água”

O objetivo desta aula na SEI é instigar os alunos a compreenderem a utilidade e características da água de lastro presente nas embarcações. A professora utiliza o texto “Mantendo Navios na Água” de caráter informativo e explicativo para introduzir aos alunos a ideia de lastro. Após a leitura do texto orienta-os a registrarem o conhecimento compreendido sobre a função do lastro. Abaixo destacamos o texto utilizado nesta aula:

“Acabamos de ver que os barcos podem ser utilizados como meio de transporte tanto para cargas em geral quanto para passageiros. O tamanho das embarcações pode variar muito e, por isso, conseguem transportar muita ou pouca carga. Devemos estar sempre atentos para a capacidade de carga de uma embarcação, pois, o excesso, pode implicar em seu afundamento devido ao grande peso e a falta de carga também pode resultar em problema já que o navio fica instável, não se mantém equilibrado sobre a água, e pode tombar. Para evitar que as embarcações tenham o problema da falta de estabilidade, os navios são providos de tanques onde é colocado o chamado lastro. Lastro é o nome dado a qualquer material usado para dar estabilidade

e equilíbrio ao navio. Antigamente, eram usados materiais sólidos, como pedras, por exemplo, mas muitas dificuldades apareciam quando era necessário retirar o lastro para colocar a carga no navio. Hoje em dia, o lastro de embarcações modernas é feito com água: bombas colocam e retiram água dos tanques dos navios garantindo estabilidade para que possam seguir viagem.” (CARVALHO et al 2011, p 91)

A leitura desse texto é a sucessão da aula anterior, da aula 5 (“Investigação a partir de pesquisa realizada fora da sala de aula: trabalhando com imagens de embarcações”), em que a professora apresentou imagens de diferentes embarcações aos alunos com a proposição que os mesmos observem os tipos de embarcações existentes nessas imagens e comparassem com as imagens que eles trouxeram para aula numa pesquisa investigativa. A partir disso, a aula 6 se inicia com essa retomada da aula anterior juntamente com a leitura do texto “Mantendo Navios na Água” a fim de discutir a respeito das embarcações conseguissem estar estáveis na água independentemente a carga transportada.

5.4.3. Aula 6: Como a aula transcorreu?

Nesta aula a professora retoma discussões anteriores referentes ao problema do barquinho (aula 2 - “Uma atividade de conhecimento físico: o problema do barquinho” em que os alunos construíram barquinhos de dobradura com papel alumínio e, com objetivo de colocar nessa dobradura o maior número de pecinhas sem deixar o barquinho afundar) juntamente com as imagens dos diferentes tipos de embarcações analisados na aula 5 (“Investigação a partir de pesquisa realizada fora da sala de aula: trabalhando com imagens de embarcações”). Ao retomar essas aulas, a professora inicia uma discussão perguntando aos alunos o que realizaram nessas aulas e o que observaram nessas embarcações. Os alunos se manifestam explicando sobre as embarcações que afundaram e, cada vez mais, a professora motiva os alunos a falarem sobre os diferentes tipos de embarcações buscando com que os alunos manifestem suas ideias. Ela também intervém com perguntas que os levaram a identificar as variáveis existentes: formato da embarcação e distribuição de massa/carga. Após essa discussão inicia a leitura do texto, fazendo pausas para perguntar, retomar ideias e buscar outras opiniões a respeito do trecho lido.

5.4.4. Aula 9: Análise dos dados da tabela

Nesta aula os alunos discutem e analisam os dados da tabela referentes ao jogo “Presa e Predador” realizado na aula anterior (aula 8). Nessa aula, os alunos são divididos em grupos para a realização das rodadas do jogo. Todos os alunos recebem uma etiqueta/colete identificando sua posição no jogo: jaguatirica, tapiti ou planta. O objetivo do jogo é fazer com que os alunos percebam o conceito da cadeia alimentar, onde a jaguatirica é o predador do tapiti; o tapiti é o predador da planta; a planta é a fonte primária de energia. Então, na aula 9 (“Análise dos dados da tabela”), os alunos recebem uma tabela com as informações sobre as quantidades de tapitis, jaguatiricas e plantas em todas as rodadas do jogo, ou seja, recebem a tabela completa e, analisam cada uma das rodadas do jogo discutindo em sala de aula com a professora e o restante da turma o que aconteceu em cada rodada. Assim, levantam hipóteses, classificam informações e relacionam acontecimentos entre uma rodada e outra. Essa etapa da SEI permite que os alunos trabalhem com informações variadas e, quando constroem hipóteses tem a possibilidade de testá-las justificando-as e explicando o fenômeno. Por meio da discussão, os alunos argumentam e desenvolvem o raciocínio lógico, pois aprendem a relacionar os dados observados com as informações contidas na própria tabela.

5.4.5. Aula 9: Como a aula transcorreu?

Como mencionado acima, na aula 8 os alunos realizaram o jogo “Presa e Predador” e construíram uma tabela com o número de indivíduos de cada espécie em cada rodada: jaguatirica, tapitis e planta (lembrando que no jogo, a jaguatirica como predador capturava o tapiti e, quem era tapiti naquela rodada, se capturado pelo predador na próxima rodada, viraria um predador, ou seja: jaguatirica. O tapiti como predador da planta, ao capturar sua presa, no caso a planta, na próxima rodada a planta deixa de ser planta e vira o predador, ou seja: tapiti. E os predadores, tanto os tapitis quanto as jaguatiricas que não capturavam suas presas, virariam plantas nas próximas rodadas e, assim, sucessivamente para cada rodada.

Após a tabela preenchida referente ao número de indivíduos das espécies em cada rodada, a professora questiona os alunos quanto ao número determinado de espécies entre uma rodada e outra, além de entregar aos alunos as perguntas referentes a cada rodada para que discutam entre si em pequenos grupos. Vejamos a seguir a tabela preenchida com o total de número de indivíduos de cada espécie em

todas as rodadas juntamente com as perguntas para serem discutidas em pequenos grupos de alunos:

Aplicação
FEUSP

Nome: _____ n.º _____
3º Ano _____ do Ensino Fundamental Data: ____/____/____

Enquanto brincávamos de presa e predador, a professora registrou a situações para cada grupo de seres vivos em cada uma das rodadas em uma tabela como esta, onde podemos ver a quantidade de plantas, tapitis e jaguatiricas de cada rodada:

Rodada	Planta	Tapiti	Jaguaririca
1ª	10	9	9
2ª	7	14	7
3ª	5	14	8
4ª	4	14	9
5ª	7	8	10
6ª	9	9	7

Se olharmos a tabela, poderemos ver que, ao longo das rodadas, a população dos grupos se modificava. Discuta as questões abaixo com seus colegas e depois escreva e desenhe sobre suas conclusões:

- Em que rodada o número de plantas foi maior?
- Em que rodada foi menor?
- Que rodada começou com o maior número de tapitis? Quantas plantas havia nesta rodada?
- Que rodada começou com o menor número de tapitis? Quantas plantas havia nesta rodada?
- À medida que o número de tapitis aumenta, o número de plantas aumenta ou diminui? Expliquem por que isso acontece.
- Além da disponibilidade de alimento, que outro fator influenciou no crescimento da população dos tapitis?
- Houve variações no tamanho da população de jaguariricas? Em que rodada o número foi mais baixo? Nessa rodada, a população de tapitis estava aumentando, diminuindo ou tinha alcançado seu número máximo? E a população de plantas? Expliquem esse resultado.
- Em que rodadas o número de jaguariricas foi maior? Relacionem esse acontecimento ao crescimento das populações de tapitis e de plantas.

Quadro 9. Tabela preenchida sobre o número de indivíduos de cada espécie em cada rodada do Jogo Presa e Predador juntamente com questões para serem analisadas e discutidas pelos alunos.

A professora estimula os alunos a falarem sobre o jogo e a relação que o jogo apresenta no conceito de cadeia alimentar. Não somente estimula os alunos a falarem sobre o jogo e a relação existente que o jogo tem com a cadeia alimentar, mas também os estimula a falarem sobre “quantidade” e “variação”, conduzindo e orientando-os a fazer a leitura da tabela e a relação de quantidades.

5.5. A construção dos Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI)

Nosso quadro matriz de categorias de análise sobre as Ações do(a) Professor(a) foi construído a partir dos referenciais teóricos metodológicos e com a reanálise das aulas 6 e 9 juntamente com o grupo de pesquisadores do LaPEF. As categorias foram construídas diante da reanálise, mas com enfoque nas falas da professora e em suas ações nessas aulas investigativas.

Identificamos que as ações da professora nessas aulas partem de um gerenciamento com um todo, cujos pesquisadores Mortimer e Scott (2002) já definiram como Ações de Gerenciamento, em que o professor é o agente que conduz os alunos a realizarem ações a partir de suas ações intencionadas. Pois ao reanalisarmos as falas transcritas dessas aulas, percebemos que as ações da professora gerenciam a aula investigativa tanto do ponto de vista pedagógico quanto científico. Suas ações determinam e estabelecem o direcionamento da aula, contribuindo assim, com o desenvolvimento da investigação. Com isso, podemos entender que as ações da professora estabelece um processo de estratégias pedagógicas e científicas em aulas investigativas como Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI). Esses EECI são ações que aparecem para os dois vieses, pedagógicos e científicos, num Ensino por Investigação (EI).

Apresentaremos novamente nosso quadro matriz de categorias de Ações do(a) Professor(a), o EECI, abaixo:

Elementos do Ensino de Ciências por Investigação		
Categorias		Definições
Apresentar	Problema Justificativa Refutação Sistematização Situações novas Relação entre variáveis Informação Atividade Pergunta	Sempre que uma professora assume a fala para evidenciar, ressaltar e propor determinadas situações, classificamos como Apresentação. Estas apresentações têm naturezas discursivas distintas assim como intenções e serão classificadas conforme as subcategorias.
Identificar	Variáveis de dados (na fala do aluno) Informações (na fala do aluno) Informações (no texto)	Ao apontar informações relevantes nas falas dos estudantes ou em um texto base, a professora está indicando ao conjunto da sala dados importantes para a discussão.
Nomear	Características Informações Variáveis	Denominar elementos apresentados pelos estudantes sem a clareza da nomenclatura científica, de modo a “traduzir” os termos relevantes para a aprendizagem.
Solicitar	Avaliação de ideias Explicitação de ideia Explicitação de relação entre variáveis Explicitação de características Explicitação de informação Avaliação de variável Apresentação de informação	Solicita ao(s) aluno(s) a exporem alguns aspectos significativos sobre o que está sendo investigado, incentivando-o(s) a manifestarem suas concepções e compreensões relacionando-as ao problema.
Retomar	Ideias Informação Conceitos Atividades Aula anterior	Voltar às ações e ideias anteriores, de acordo com a necessidade do momento, de modo a reconstruir passos e conceitos encaminhados durante a investigação.
Aceitar	Resposta Ideia Posicionamento	Admitir e concordar com a ideia do aluno em relação ao problema investigado ou a uma intervenção realizada.
Organizar	Atividade Apresentação (das falas alunos) a Disciplina (da sala) [do ambiente de sala de aula]	Constitui-se numa disposição a partir do posicionamento da turma: seja disciplina do ambiente de sala de aula, chamar a atenção dos demais alunos para o discurso do colega, organizar a atividade segundo os estudos realizados, etc.
Refrasear	Fala do aluno	Repetir a frase do aluno incluindo nela vocabulário científico. Inserir o que é desconhecido cientificamente.
Incentivar	Participação Pergunta a Avaliar (a atividade/ participação da sala) Posicionamento (em relação à fala de um colega)	Esta categoria ocorre quando a professora motiva o(a) aluno(a) a participar da aula buscando manifestar suas opiniões e propondo, na maioria das vezes, a analisarem o que está sendo discutido.

Quadro 10: Matriz de Categorias sobre as Ações do(a) Professor(a) contidas no EECI
(Fonte:autora)

Todas essas categorias de ações do(a) professor(a) (em nossos dados) são ações intencionadas que contribui para o desenvolvimento das investigações nas aulas investigativas, de modo a motivar os alunos a darem suas opiniões sobre o problema proposto. No entanto, queremos destacar que a categoria “incentivar” foi construída no sentido de evidenciar àquelas ações mais explicitadas da professora com finalidade de buscar sempre a participação dos alunos numa interação em que,

suas perguntas ou exclamações sempre os motivem a interagirem com o assunto discutido em aula, a exemplo disso, cito aqui uma de suas falas do turno 104 que explicita essa categoria de ação “incentivar”: “*Professora: Fazia tipo uma canoa. Então, vamos continuar?*”. Este tipo de pergunta - “vamos continuar?” - retrata esta finalidade motivadora da ação da professora.

Portanto, todas essas ações nos mostra que fazem parte dos Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI) e iremos utilizá-las em nossa análise.

5.6. Análise e o critério utilizado para identificar as categorias

As análises das duas aulas, 6 e 9, foram realizadas como um todo, dando importância tanto para a fala do aluno como para a fala da professora nos turnos transcritos das aulas investigadas. Contudo, atentamo-nos em identificar os Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI) nos turnos que representam somente a fala da professora. Não descartamos as falas dos alunos na sequência dos turnos no intuito de verificar como procedência das ações da professora conforme as falas dos alunos.

Identificadas as ações da professora de acordo com EECI na coluna de “falas transcritas”, utilizamos os recursos disponíveis no editor de texto do **word** para destacar essas ações. Fizemos uso do sublinhado, *itálico*, cor da fonte **vermelha** e o formato **negrito**, tanto para cor de fonte vermelha como para cor de fonte preta, a fim de destacar o momento da fala da professora e categorizá-la quando necessário. Esses recursos foram utilizados para destacar mais de uma ação da professora.

Os quadros dos episódios analisados apresentam três (3) colunas, a primeira ‘turno’, a segunda ‘falas transcritas’ e a terceira ‘Ações do(a) Professor(a)’, da esquerda para direita respectivamente. As frases ou palavras destacadas na coluna das ‘falas transcritas’ da professora, correspondem a mesma direção das categorias na coluna “Ações do(a) Professor(a)”. Nessa coluna estão presentes as nossas categorias de análise do EECI e correspondem com as mesmas edições discriminadas na coluna ‘falas transcritas’. Abaixo segue um exemplo modelo desse critério de análise:

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professo(a)r
1	Professora: A gente vai trabalhar hoje com um texto e conversar um pouquinho sobre o que a gente fez ontem, lá no laboratório... (Pausa. Conversas e barulhos dos alunos) Quem quer lembrar pra mim o que foi que a gente fez ontem lá no laboratório? <u>Levanta a mão quem quiser falar. Vamos ver. Luciano?!</u> O que que a gente fez, Luciano?	Retomar aula anterior <u>Organizar a ordem de fala</u> <u>Incentivar Participação</u>

Quadro 11. Modelo de Categorização durante a Análise

Vale ressaltar que nossas categorias de ações: Apresentar, Identificar, Nomear, Solicitar, Retomar, Aceitar, Organizar, Refrasear e Incentivar são verbos que se encontram no infinitivo porque serão conjugados no decorrer da análise.

5.7. Procedimento para análise

Para procedermos com nossa análise, fizemos uma releitura da transcrição dessas aulas acompanhando as imagens atentando-nos nas ações da professora e na interação dos alunos com a professora e vice e versa. Esse processo nos levou a construção das categorias de ações da professora. Analisamos minuciosamente as aulas 6 e 9 dessa SEI na íntegra. Para cada aula analisada, separamos em momentos pertinentes referentes ao que estava sendo discutido e, ao final, tecemos considerações sobre essas aulas.

A fim de analisar as ações da professora, trazemos aqui a análise da primeira aula: a aula 6.

6. ANÁLISE DE DADOS

6.1. Aula 6

Neste capítulo dedicamos a análise dos dados por meio das categorias por nós construídas após debruçarmo-nos sobre referenciais teóricos (CARVALHO et al, 2013; CARVALHO, 2011; SIMON et al 2006; MORTIMER; SCOTT, 2002.), as quais ajudaram na construção dessas categorias. Sendo assim, iniciamos nossa análise a partir da aula 6: “*Leitura e discussão do texto Mantendo navios na água*”. Essa aula faz parte de uma sequência de atividades investigativas que se entrelaçam ao longo de cada aula com intuito de promover situações problematizadoras a serem resolvidas pelos alunos.

Nessa aula, especificamente, é abordado às semelhanças e diferenças dos vários modelos de embarcações a partir de um texto lido em sala de aula pela professora. Esse texto traz a ideia da “água de lastro” e como essa água pode ser utilizada para manter a estabilidade e o equilíbrio das embarcações. O texto permite que a professora faça intervenções utilizando exemplos a cerca do problema a ser investigado. As intervenções feitas pela professora promovem interações discursivas entre ela e os alunos, contribuindo, desse modo, à argumentação em sala de aula.

Contudo, para melhor clareza da análise, nos preocupamos em dividir a aula 6 em três grandes momentos significativos para nossa pesquisa. Esses momentos contêm turnos que mostram as ações da professora para condução da aula e a interação discursiva que contribui a argumentação em sala de aula.

6.1.1. Os momentos analisados

A aula 6 foi dividida em três momentos significativos: momento primeiro: Início da aula; momento segundo: Apresentação das Variáveis na Discussão e Leitura do texto – esse com duas sub-divisões: sub-momento A e sub-momento B; momento terceiro: Finalização.

Cada momento nos permite verificar, a partir de nossas categorias de análise, a ação da professora que contribuíram para a promoção da argumentação.

6.1.2. Momento 1: Início da aula

O primeiro momento é muito relevante porque mostra como a professora em sala de aula faz uma abordagem retomando o que foi estudado na aula anterior (aula 5). Nessa aula os alunos analisaram figuras de diferentes embarcações e investigaram quais as semelhanças ou diferenças que as figuras mostravam. Por isso, a aula 6 inicia-se com uma conversa retomando a aula anterior e a professora motiva a participação dos alunos, organizando-os em sala para dar andamento na aula.

Nesse momento primeiro apresentamos os turnos de 1 a 38 separados em trechos para melhor compreensão.

Episódio 1

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
1	Professora: A gente vai trabalhar hoje com um texto e conversar um pouquinho sobre o que a gente fez ontem, lá no laboratório... (Pausa. Conversas e barulhos dos alunos) Quem quer lembrar pra mim o que foi que a gente fez ontem lá no laboratório? <u>Levanta a mão quem quiser falar. Vamos ver. Luciano?!</u> <u>O que que a gente fez, Luciano?</u>	Retomar aula anterior <u>Organizar a Ordem de fala</u> <u>Incentivar Participação</u>
2	Luciano: A gente falou assim... Qual é a...	
3	Professora: Peraí! Só um minutinho, Luciano. Quem que tá fazendo esse barulho de passarinho cantando? Agora a aula já começou, tá bom?	Organizar Disciplina
4	Francisco: Professora, professora! Posso trocar de mesa? Essa tá balançando.	
5	Professora: Pode trocar de carteira. (a professora espera até que o aluno faça a troca) Pronto, Francisco? Obrigada. Então, o Renato e o... Lucas. Agora já deixou o passarinho lá fora.	Organizar Disciplina
6	Renato: Eu não tava.	
7	Professora: <u>Você não tava assobiando? Era só o Lucas? Então o Lucas já entendeu, não é, Lucas?</u> Então vamos lá, Luciano. E depois o Daniel quer falar também. <u>O que que foi que nós fizemos ontem?</u>	<u>Organizar Disciplina</u> Organizar a Ordem de fala <u>Retomar a aula anterior</u>
8	Luciano: A gente, a gente discutimos as diferenças e as semelhanças de um, de um barco para o outro.	
9	Professora: (concordando) De uma embarcação para outra. Daniel.	Aceitar a Resposta <u>Incentivar a Participação</u>
10	Daniel: É... A gente também... falou é... o barco que cada um, que cada um trouxe.	

11	Professora: Cada um trouxe uma figura diferente, não foi? Um barco diferente, uma embarcação diferente, e aí, nos grupos, <u>vocês conversaram sobre as diferenças e sobre as semelhanças, não é?</u>	Organizar a Atividade <u>Retomar a aula anterior</u>
	Tinham muitas diferenças de um pro outro?	Retomar o Problema

Nesse trecho destacamos os turnos de 1 ao 11 e observamos que a aula inicia com uma enriquecedora fala da professora em relação ao que será estudado (a leitura do texto) mais o que foi feito na aula anterior e o que as duas aulas juntas tem de correspondência entre si para o entendimento da investigação.

A professora realiza ações pedagógicas retomando a aula anterior ao dizer no turno 1: “*A gente vai trabalhar hoje com um texto e conversar um pouquinho sobre o que a gente fez ontem, lá no laboratório... Quem quer lembrar pra mim o que foi que a gente fez ontem lá no laboratório?*” – essa frase indica a ação pedagógica **retomar a aula anterior** porque a professora incentiva os alunos a pensarem o que foi estudado, expondo as ideias trabalhadas e aprendidas na aula. Embora essa retomada seja imprescindível, percebemos o esforço da professora em iniciar a aula, pois solicita aos alunos postura disciplinar quando diz no mesmo turno: “*Levanta a mão quem quiser falar. Vamos ver. Luciano?!*” Nessa frase notamos ação pedagógica **organizar a ordem de fala** por causa do esforço da professora em estabelecer uma ordem em que todos os alunos possam participar. Além disso, incentiva a participação perguntando “*O que que a gente fez, Luciano?*”. Ao fazer a pergunta a professora deixa ainda mais explícita sua ação pedagógica **incentivar a participação**.

Nos turnos de 3 a 7 percebemos a ação da professora em promover a ordem na sala de aula, sempre explicando aos demais alunos o que está acontecendo e como deve ser a disciplina na sala. Sua ação pedagógica **organizar a disciplina** está presente nos turnos em que a professora chama atenção perguntando quem está atrapalhando a aula, dá permissão para trocar de carteira para se acomodar e explica a todos que há uma ordem para poder se manifestar. As frases correspondem respectivamente com essa organização disciplinar: “*Quem que tá fazendo esse barulho de passarinho cantando?*”, “*Pode trocar de carteira?*”, “*Você não tava assobiando? Era só o Lucas? Então o Lucas já entendeu, não é, Lucas?*”. Após tomar providência em relação à disciplina, a professora continua a aula suscitando discussões e referindo ao que foi estudado na aula anterior fazendo uma retomada, como podemos observar no turno 7.

Nos turnos 9 e 11 notamos as ações pedagógicas da professora em **retomar a ideia, organizar a atividade, retomar o problema e incentivar a participação** nas discussões propostas em sala de aula. Essas ações são importantes e servem de base para que as discussões se iniciem na aula. Observamos a validade dessas ações nas respostas dos alunos nos turnos 8 e 10 respondendo claramente sobre a aula anterior.

A professora volta a questionar os alunos nos turnos seguintes, como podemos observar nos trechos a seguir:

Episódio 2

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
12	Tadeu: Não.	
13	Daniel: Dependia de cada barco, do barco que cada um tinha trazido.	
14	Professora: (concordando) Dependia do barco que cada um trazia. Tinha muita coisa parecida entre uma embarcação e outra?	Aceitar a Resposta Solicitar Avaliação de Ideia
15	Luciano: Tinha.	
16	Igor: Tinha.	
17	Professora: E o que que vocês notaram de diferente nas embarcações que vocês estavam trabalhando ontem. (chamando a atenção de uma aluna) Raquel! O que foi que vocês viram de diferente? (pausa. Só um aluno tem a mão levantada) Só o Luciano?! (outros alunos levantam as mãos) Igor! Vamos lá!	Solicitar Avaliação de Ideia Incentivar a Participação
18	Igor: Porque assim: um tinha, um tinha vela e o outro não tinha; um era de aço e o outro era de madeira.	
19	Professora: (concordando) Ah! O material então: um tinha vela, o outro não tinha; outro era de metal, o outro era de madeira. <u>Que mais que vocês viram de diferença?</u> Quem quiser falar, tem todo o direito de levantar a mão e esperar a sua vez. Vamos lá, Renato!	Aceitar a Resposta Nomear Característica <u>Solicitar</u> <u>Explicitação da</u> <u>Ideia</u> Organizar Apresentação (da fala do aluno)
20	Renato: Um era reto, o outro tinha vela.	
21	Professora: <u>Ah! Uns tinham vela, como o Igor tinha falado, outros, não.</u> Que mais? Raquel.	<u>Nomear</u> <u>Característica</u> Incentivar a Participação
22	Raquel: O nosso foi o mesmo barco. Não tem diferença.	

Nos turnos 14 e 17 observamos condições propostas pela professora através de suas ações: **aceitar a resposta** e **solicitar a avaliação de ideia** no turno 14 e **solicitar a avaliação de ideias** e **incentivar a participação** no turno 17. Essas condições nos mostram claramente que a todo o momento a professora não descarta as resposta dos alunos nos turnos 12,13,15 e 16 em que a mesma pretende que os mesmos descrevam como eram as embarcações estudadas na aula anterior, o que existia de diferente ou de semelhança nas figuras. As respostas dos alunos levam a professora a tomar um cuidado pedagógico para as próximas perguntas, pois nos turnos em que os alunos respondem, as respostas são diretas, não trazem detalhes de como eram realmente as figuras sobre as embarcações. Por isso, a professora faz perguntas pontuais como: “*Que mais que vocês viram de diferença?*” no turno 19, **solicitando a explicitações de ideias**. Ainda no mesmo turno a professora **organiza a fala do aluno**.

Outro ponto marcante de suas ações pedagógicas, vemos no turno 21 em que a professora exclama: “*Ah! Uns tinham vela, como o Igor tinha falado, outros, não.*”, nesse turno percebemos que a professora remete a pontuar as características das embarcações ao **nomear características** trazidas pelos alunos nos turnos anteriores, como observamos ao longo da discussão.

A professora continua através de suas ações pedagógicas a ajudar os alunos a discutirem e nomearem cada vez mais as características existentes nas embarcações estudadas na aula anterior. Já no próximo trecho de turnos, notamos a presença das *variáveis*, as quais vão sendo destacadas conforme a discussão vai se desenrolando na aula, podemos verificar na discussão que segue:

Episódio 3

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
32	Rogério: O barco que transporta passageiro precisa ser mais alto para carregar as coisas, bagagens...	
33	Professora: (concordando) <u>Hãã</u> . E os que transportam carga? Como é que eles eram?	Aceitar Ideia Solicitar Explicitação de Característica
34	Rogério: Era bem grande assim (faz gestos: as mãos saem do centro e se distanciam, uma rumando para a esquerda e a outra, para a direita).	

35	<p>Professora: <u>Bem largo é o que você quer dizer? Vocês viram? Todo mundo que encontrou as diferenças, percebeu isso que o Rogério falou?</u></p> <p>Que os barcos de carga, os navios que transportam carga eles são mais <u>largos</u>; já os que transportam pessoas, os transatlânticos, os cruzeiros, por exemplo, eles eram mais altos.</p> <p>E por que que precisa ser assim? Daniel.</p>	<p>Nomear Características</p> <p>Incentivar a Participação</p> <p>Refrasear a fala do aluno</p> <p>Identificar Informação (na fala do aluno)</p> <p>Solicitar a avaliação de ideias</p>
36	Daniel: Pra, pra, pro barco que transporta pessoa tem que ser maior pra caber mais pessoas. E o que transporta carga tem que ser maior, mais largo pra caber mais carga.	
37	<p>Professora: (concordando) <u>Pra caber mais carga?</u></p> <p>Por que, Igor?</p>	<p>Solicitar Explicação de Relação entre Variável</p> <p>Incentivar a Participação</p>
38	Igor: Por causa que o de, é, o transatlântico, ele precisa ser mais comprido (faz gesto em formato de cone para cima) para caber todo mundo, que os passageiros têm bastante coisas. O de carga, ele é mais largo (faz gestos planos da direita para a esquerda) pra gente botar a carga em cima dele, pra, pra...	

Conforme a discussão vai acontecendo o aluno Rogério, no turno 32, responde o porquê os barcos que transportam passageiros precisam ser mais altos, explicando que essa condição está relacionada diretamente aos transportes das “bagagens” dos passageiros. A professora **aceita a ideia** trazida por seu aluno e faz uso dela questionando: “*E os que transportam carga? Como é que eles eram?*” essa ação da professora de **solicitar explicação de característica** do barco, motiva, não somente o aluno Rogério a responder, mas sim os demais alunos Daniel e Igor nos próximos turnos.

Rogério explica de seu modo à pergunta da professora e esta utiliza a resposta do aluno para **nomear a característica** trazida por ele em sua resposta: “*Bem largo é o que você quer dizer?*” Nesse mesmo turno (35) a professora **refrasea a fala** do aluno **identificando a informação**: “*Que os barcos de carga, os navios que transportam carga eles são mais largos; já os que transportam pessoas, os transatlânticos, os cruzeiros, por exemplo, eles eram mais altos*”. Após refrasear o aluno Rogério, **incentiva a participação** do aluno Daniel a expor sua compreensão. Assim, no turno 36, o aluno Daniel responde apresentando sua ideia espacial de como deve ser os barcos referentes a transportes de cargas de acordo com a relação que a professora explicou no turno anterior.

A professora concorda com a resposta de Daniel, mas o instiga ainda mais a pensar. **Solicita explicitação de relação entre variável** ao perguntar: “*Pra caber mais carga?*” no turno 37, além disso, **incentiva a participação** perguntando ao aluno Igor o porquê precisava “caber mais carga”.

6.1.3. Momento segundo: apresentação das variáveis na discussão e leitura do texto

Neste segundo momento de nossa análise destacaremos os sub-momentos **A** e **B**. O sub-momento (A) é a apresentação das variáveis e traz três episódios, sendo dois episódios que abrangerá os turnos de 35 a 48 e outro de 51 a 63, respectivamente, e um terceiro episódio que abrangerá os turnos de 64 a 76. Esses episódios são destacados as presenças das variáveis nas discussões entre a professora e os alunos. E o terceiro episódio apresenta a transição da apresentação das variáveis e início da leitura do texto. Já o sub-momento (B) acontece à leitura do texto. O sub-momento (B) é constituído por oito (8) episódios. Esses episódios são repletos de discussões com apresentação de variáveis e a leitura do texto “Mantendo os navios na água”. O primeiro episódio do sub-momento B abrange os turnos de 78 a 80. Já o segundo episódio é composto por turnos de 82 a 86. O terceiro episódio comporta os turnos de 87 a 102 e o quarto episódio turnos de 104 a 105. O quinto episódio abrange os turnos de 107 a 115. Já o sexto episódio turnos de 116 a 125. O sétimo e o oitavo episódio abrangem os turnos de 154 a 164 e 166 a 174, respectivamente.

Começaremos a análise deste episódio repetindo os turnos de 35, 36, 37 e 38 do episódio anterior do momento primeiro para podermos perceber com mais clareza como vai ocorrendo as aparições das variáveis na discussão. Nesse momento não se constitui somente a interação entre a professora e os alunos, mas do seu esforço para que os alunos reconheçam as variáveis presentes na investigação que está sendo estudada. Para isso, a professora continua a estimular os seus alunos a participarem cada vez mais da aula descrevendo as características de acordo com o observado e aprendido nas aulas anteriores, direcionando a discussão nas diferenças de variáveis entre cada situação de embarcação.

Assim, no trecho a seguir mostraremos os turnos de falas de 35 a 48 com intervenções da professora e seu esforço em sua abordagem comunicativa para que os alunos reconheçam as variáveis:

6.1.4. Sub-momento A – Apresentação das Variáveis na Discussão

Episódio 1

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
35	<p>Professora: <u>Bem largo é o que você quer dizer?</u> <u>Vocês viram? Todo mundo que encontrou as diferenças, percebeu isso que o Rogério falou?</u></p> <p><u>Que os barcos de carga, os navios que transportam carga eles são mais largos; já os que transportam pessoas, os transatlânticos, os cruzeiros, por exemplo, eles eram mais altos.</u></p> <p><u>E por que que precisa ser assim? Daniel.</u></p>	<p><u>Nomear Características</u></p> <p><u>Incentivar a Participação</u></p> <p><u>Solicitar a Explicitação das Ideias</u></p> <p><u>Incentivar a Participação</u></p>
36	Daniel: Pra, pra, pro barco que transporta pessoa tem que ser maior pra caber mais pessoas. E o que transporta carga tem que ser maior, mais largo pra caber mais carga.	
37	Professora: (concordando) <u>Pra caber mais carga?</u> <u>Por que, Igor?</u>	<p><u>Solicitar Avaliação da Variável</u></p> <p><u>Incentivar a Participação</u></p>
38	Igor: Por causa que o de, é, o transatlântico, ele precisa ser mais comprido (faz gesto em formato de cone para cima) para caber todo mundo, que os passageiros têm bastante coisas. O de carga, ele é mais largo (faz gestos planos da direita para a esquerda) pra gente botar a carga em cima dele, pra, pra...	
39	Professora: <u>Pra ter bastante espaço pra colocar as cargas, é isso?</u> <u>O que que você acha, Davi?</u>	<p><u>Solicitar Avaliação da Variável</u></p> <p><u>Incentivar a Participação</u></p>
40	Davi: O de carga, se você colocasse, se ele fosse alto e a gente colocasse uma carga em cima da outra, podia desequilibrar aquele barco e afundar.	
41	<p>Professora: (concordando) <u>E afundar.</u></p> <p>Isso que o Davi tá falando é bem importante. Quer dizer: o de carga, ele é mais largo porque a gente espalha a carga pelo navio e ele consegue carregar mais, não é?</p> <p><u>Se a gente colocar uma carga em cima da outra (problema na captura de áudio) em um só lugar do navio, o que que vai acontecer?</u></p>	<p><u>Aceitar a Ideia</u></p> <p><u>Solicitar a Avaliação da Ideia</u></p> <p><u>Apresentar Problema</u></p>
42	Léo: Virar.	
43	<p>Professora: <u>Podia afundar.</u></p> <p>Podia <u>desequilibrar</u> e daí e não dar. <u>Fala, Daniel.</u></p>	<p><u>Refrasear a fala do aluno</u></p> <p><u>Nomear Características</u></p> <p><u>Incentivar a Participação</u></p>

44	Daniel: Por isso que navio de carga tem (problemas com áudio) pra caber a carga.	
45	Professora: (concordando) <u>Pra caber e pra já deixar a carga equilibrada.</u> <i>Fala, Davi.</i>	Aceitar Ideia <u>Nomear</u> <u>Característica</u> <i>Incentivar a Participação</i>
46	Davi: inaudível	
47	Professora: Ah, entendi! <u>Eu tava pensando aqui uma coisa: um barco que transporta pessoas, ele é alto (problemas com a captura de áudio) ele tá com a capacidade total dele de pessoas lá, todo mundo naquele navio de pessoas. Não corre o risco de afundar por causa do excesso de peso?</u>	Aceitar o Posicionamento <u>Apresentar Problema</u>
48	Alunos: Pode.	

Nesse episódio verificamos que a professora tem ações que permitem aos alunos entenderem, através da discussão, o que está sendo investigado. Por isso, suas ações permitem que os alunos se manifestem e exponham suas ideias diante do que está sendo discutido. No turno 35 a professora **nomeia uma característica** referente à embarcação quando diz “*Bem largo é o que você quer dizer?*” ao aluno Rogério, que se pronunciou no turno anterior (34) descendo e gesticulando com as mãos como era o barco que havia observado. A palavra “*grandeza*” proferida descrita por meio de gestos pelo aluno é nomeada pela professora por uma nova palavra; essa palavra é introduzida ao vocabulário deles quando a mesma diz “*largo*”, esclarecendo a discussão e o entendimento do que está sendo investigado naquele momento.

Embora toda a discussão ali presente, a professora **incentiva à participação** dos alunos perguntando: “*Vocês viram? Todo mundo que encontrou as diferenças, percebeu isso que o Rogério falou?*”. Ou seja, a professora esclarece a fala do aluno Rogério nomeando uma característica presente nas diferentes embarcações que são investigadas e utiliza a fala do próprio aluno incentivando os demais estudantes a pensarem se encontraram ou não as tais diferenças relatadas por Rogério. O incentivo da professora é complementado quando a mesma **solicita a explicitação das ideias** afirmando “*Que os barcos de carga, os navios que transportam carga eles são mais largos; já os que transportam pessoas, os transatlânticos, os cruzeiros, por exemplo, eles eram mais altos.*”, essa afirmação nos mostra o seu esforço para que os seus alunos comecem a reconhecer as variáveis **largura** e **altura**. Percebemos que ela provoca seus alunos, no sentido de incentivá-los a refletir sobre o assunto, perguntando: “*Por que que tem que ser assim?*” e para que o incentivo seja uma maneira de fazê-los pensar e dialogar entre eles, exclama em seguida chamando pelo

nome do aluno “*Daniel*”. Daniel participa respondendo no turno posterior (36) quais são essas diferenças para cada embarcação: “*uma para levar pessoas outra para levar cargas*”.

A professora dá atenção à explicação de Daniel concordando com ele e **solicita a avaliação da variável carga** ao perguntar: “*Pra caber mais carga, é isso?*”. Ela também **incentiva a participação** do aluno quando diz: “*Por que, Igor?*”.

O aluno Igor responde dando como exemplo os transatlânticos, diferenciando-os de navios de carga e passageiros. Igor gesticula ao explicar a diferença entre um e outro, mas a professora, no turno 39, **solicita a avaliação da variável** afirmando em sua fala que “*Pra ter bastante espaço pra colocar as cargas, é isso?*”. Ao afirmar que a embarcação precisa ter um espaço para colocar as cargas, instiga os seus alunos a pensarem sobre a ideia do espaço e a variável “**carga**” **incentivando a participação** do aluno Davi ao dizer: “*O que que você acha, Davi?*”. Percebemos que a professora não instiga somente o aluno Davi ao pronunciar o nome dele, mas uma ação dela para que os outros colegas também participem da aula investigativa. Davi, no turno 40, responde a professora e traz em sua resposta a palavra **desequilíbrio** para explicar as embarcações e a carga diferentes entre elas. A professora concorda com o aluno no turno 41 **aceitando a sua ideia e** instigando os alunos a pensarem sobre a fala de Davi.

Ao instigar os seus alunos ela também **solicita a avaliação de ideia** ao dizer: “*Isso que o Davi tá falando é bem importante. Quer dizer: o de carga, ele é mais largo porque a gente espalha a carga pelo navio e ele consegue carregar mais, não é?*” Essa ação da professora permite com que os alunos analisem tudo o que já foi discutido referente às embarcações e a variável ‘**carga**’, mas para que percebam a correlação dessas variáveis, as quais podemos chamar de ‘**formato e função**’, a professora **apresenta um problema** para analisarem as possibilidades diante das embarcações ali estudadas. **Apresenta um problema** perguntando o que aconteceria se colocasse uma carga em cima da outra. Podemos verificar essa ação no mesmo turno (41) quando diz: “*Se a gente colocar uma carga em cima da outra (...) em um só lugar do navio, o que que vai acontecer?*”. Ao apresentar esse problema o aluno Léo responde que a embarcação pode “*virar*”. Em seguida, no turno 43, a professora **refraseia o aluno**: “*Podia afundar. Podia desequilibrar e daí e não dar.*”. Ao dizer “**desequilibrar**”, a professora **nomeia característica** referente à embarcação com excesso de carga somente em um só lugar.

Ainda nesse episódio, percebemos ao longo de nossa análise, como a professora vai desenvolvendo suas ações acerca das falas dos próprios alunos durante a discussão sobre as embarcações. No turno 45, por exemplo, além de **incentivar a participação** do aluno ao dizer: “*Fala, Davi*”, também **aceita a ideia** trazida por Daniel no turno anterior (44), em que o aluno traz a ideia do tamanho e espaço para caber mais carga; além de **nomear uma característica** referente ao navio quando diz: “*Pra caber e pra já deixar a carga equilibrada.*”, a professora introduz à discussão mais uma característica, “**equilibrada**”, das embarcações.

No turno 47, a professora **aceita o posicionamento** do aluno Davi e **apresenta um problema** aos seus alunos motivando-os a refletirem sobre o excesso de carga: “*Eu tava pensando aqui uma coisa: um barco que transporta pessoas, ele é alto (...) ele tá com a capacidade total dele de pessoas lá, todo mundo naquele navio de pessoas. Não corre o risco de afundar por causa do excesso de peso?*”.

Episódio 2

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
49	Professora: Por causa do excesso de carga?	Solicitar Avaliação de Ideias
50	Alunos: Pode.	
51	Professora: Vamos pensar. <u>Porque o Davi falou assim:</u> <u>se no transporte de cargas a gente colocar uma caixa em cima da outra, tudo no mesmo lugar, pode desequilibrar e afundar. Não foi isso, Davi?</u> E se a gente fizer isso com as pessoas, colocar... Vamos fazer de conta que tá lá aquele navio grandão e tá todo completo, todo mundo foi, tá todo mundo no mesmo lugar, todo mundo naquela parte que tem cada um o seu andar. <u>Vocês acham que corre o risco deste navio afundar?</u>	Incentivar a Participação <u>Aceitar a Ideia</u> <u>Retomar a Ideia</u> Apresentar situação nova <u>Solicitar avaliação de ideia</u>
52	Alunos: Sim.	
53	Professora: Você acha, Davi?	Incentivar a Participação
54	Confusão: Alunos falam indiscriminadamente	
55	Gustavo: Não tem perigo de morrer não!	
56	Professora: <u>Depende do peso das pessoas.</u> Olha só o que o Davi falou, Eric. Depende do peso das pessoas. <u>As pessoas comparadas com as cargas, elas são mais pesadas ou menos</u>	<u>Apresentar Variável</u> Solicitar a Avaliação de Ideia Solicitar a

	<u>pesadas?</u>	<u>Explicitação entre as Variáveis</u>
57	Renato: Mais pesadas.	
58	Professora: As pessoas são mais pesadas?	Solicitar a Avaliação da Ideia
59	Alunos: Não. Menos. Bem menos.	
60	Professora: Bem menos, não é? <u>Fala, Luciano.</u>	Aceitar Ideia <u>Incentivar a participação</u>
61	Luciano: Só não corre tanto o risco de afundar, por causa que uma pessoa, ela não fica com o peso, é..., ela não fica com um peso tão grande perto da carga.	
62	Professora: Nem perto da carga, e também do navio, né?	Solicitar a Explicitação entre Ideias
63	Luciano: É.	

Nesse segundo episódio analisamos os turnos de 49 a 63. As ações da professora aqui estão voltadas também à apresentação das variáveis existentes na investigação. Vimos no episódio anterior que a professora tem ações que estimulam seus alunos a pensarem sobre suas próprias colocações diante a discussão. Essas ações contribuem no desenrolar da discussão e na compreensão do conceito da importância das variáveis para a sistemática estudada.

Uma das várias ações cometida pela professora é **apresentar um problema** (como analisamos no turno 47 do episódio anterior). Ao fazer isso, ‘desafia’, estimulando-os a pensarem numa nova hipótese para a mesma situação. Após **apresentar um problema** no turno 47 (episódio anterior), os alunos respondem no turno 48 “*pode*”, ou seja, que a embarcação ‘pode afundar’. Ainda para fazê-los pensar, **solicita avaliação de ideias** perguntando: “*Por causa do excesso de carga*” no turno 49 e os alunos novamente respondem “*pode*” no turno 50. Diante das duas respostas de seus alunos a professora **incentiva à participação** de todos no turno 51 dizendo: “*Vamos pensar.*” Com essa ação de **retomar a ideia** do aluno Davi, em que o mesmo explica que se colocasse cargas no mesmo lugar em uma embarcação poderia haver um ‘*desequilíbrio*’ e a embarcação afundar. Após **retomar a ideia** do aluno, **refraseia a fala dele** em um tom mais explicativo: “*se no transporte de cargas a gente colocar uma caixa em cima da outra, tudo no mesmo lugar, pode desequilibrar e afundar*” e com isso, **apresenta uma situação nova** dizendo: “*E se a gente fizer isso com as pessoas, colocar... Vamos fazer de conta que tá lá aquele navio grandão e tá todo completo, todo mundo foi, tá todo mundo no mesmo lugar, todo mundo naquela parte que tem cada um o seu andar.*” Essa ação da professora de **apresentar uma situação nova** nos mostra que a mesma se esforça para que seus alunos

reconheçam o conceito sobre a capacidade de uma embarcação e a distribuição de espaço por área, independente da carga que será colocada nela. Após **apresentar uma situação nova**, ainda em sua fala, pergunta aos alunos: “*Vocês acham que corre o risco deste navio afundar?*” de forma que **avaliem a ideia**.

Ao longo da discussão a professora vai **incentivando a participação** de seus alunos. Estes por sua vez vão se manifestando, indiscriminadamente, respondendo a pergunta feita pela professora. Já no turno 56, observamos que a professora **apresenta variável e nomeia a variável “peso”** quando diz: *Depende do peso das pessoas. Olha só o que o Davi falou, Eric. Depende do peso das pessoas.* Em sua fala a palavra ‘peso’ ganha destaque, pois refere essa variável para pessoas e cargas. Com isso, **solicita a avaliação de ideia** perguntando: “*As pessoas comparadas com as cargas, elas são mais pesadas ou menos pesadas?*” O aluno Renato responde, no turno 57, rapidamente, “*Mais pesadas*”. Nesse momento percebemos que a professora instiga os alunos a pensarem sobre a resposta de Renato dizendo no turno 58: “*As pessoas são mais pesadas?*” Ao fazer essa pergunta, tem a ação de **solicitar a avaliação de ideia**, ou seja, mediante a resposta do aluno Renato, motiva os seus alunos a avaliarem a possibilidade das pessoas de serem mais pesadas do que as cargas. Ao **solicitar a avaliação de ideia**, verificamos que a professora obtém a compreensão da grande maioria de seus alunos, pois no turno seguinte (turno 59), os alunos respondem: “*Não. Menos. Bem menos*”. Diante da resposta de seus alunos, **aceita a ideia** no turno 60, ou seja, a resposta deles, compreendida e manifestada na discussão, faz com que a professora incentive ainda mais a participação de seus alunos. Observamos essa ação de incentivo no mesmo turno de sua fala (turno 60) quando diz: “*Fala, Luciano.*” O aluno Luciano explica o seu entendimento sobre as diferenças de pesos entre cargas e pessoas dizendo: “*Só não corre tanto o risco de afundar, por causa que uma pessoa, ela não fica com o peso, é..., ela não fica com um peso tão grande perto da carga.*”; assim, a professora realiza a ação de **solicitar a explicitação entre as ideias** após ouvir a resposta do aluno Luciano dizendo no turno 62 “*Nem perto da carga, e também do navio, né?*”. Observamos que através dessa pergunta esclarece que o peso das pessoas não é comparado com o peso das cargas de uma embarcação, tão pouco ao peso do próprio navio. O aluno Luciano compreende respondendo simplesmente a palavra “*É*” no turno 63.

Episódio 3

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
64	Professora: Fala, Igor.	Incentivar a Participação
65	Igor: Tipo é... Num lugar, se é alto, pode variar a carga, pode variar as pessoas de lugar (inaudível)	
66	Professora: <u>Ah! Pode espalhar a carga. E as pessoas também ficam espalhadas</u> e aí não mexe no equilíbrio da carga. Eu vou ouvir o Luciano e vou ouvir a Marina e aí a gente (problemas com a captura do áudio)	<u>Refrasear</u> Organizar a Apresentação dos alunos
67	Luciano: É... (pausa)	
68	Professora: Que foi? Esqueceu?	
69	Luciano: (concorda com a cabeça)	
70	Professora: Fala, Marina.	Incentivar a Participação
71	Marina: O navio de carga, ele tem dois fundos. Um caindo, não tem perigo do outro cair também.	
72	Professora: Dois furos?	
73	Marina: Fundos.	
74	Professora: Ah! Dois fundos... Ah! <u>Esse fundo que a Marina falou vai ajudar muito no que a gente vai falar agora sobre esses tais fundos que o navio tem.</u> Não são só os de carga que têm esses fundos, não. Você vai ver só. O texto que a gente vai trabalhar hoje, ele chama, ele vai explicar como é que a gente consegue manter, todos esses navios, seja de carga, seja de passageiro, seja alguns maiores da Marinha também, como é que eles conseguem se manter na água. Como é que eles fazem pra continuar na água. Então eu vou entregando a folhinha...	<u>Aceitar a Ideia</u> Organizar a Atividade
75	Gustavo: Professora, a gente vai trabalhar em grupo?	
76	Professora: Não. <u>Hoje é individual. Hoje é todo mundo e eu. A gente vai conversar sobre isso aqui que a gente vai ler junto.</u>	<u>Organizar Atividade</u>

Nesse episódio continuaremos a analisar as ações da professora, além disso, observamos como ocorre a transição entre a “apresentação das variáveis” e o início da leitura do texto – “Mantendo os navios na água”, em que a professora interagindo com seus alunos por meio da discussão que já vem acontecendo, os prepara para a leitura do texto. É relevante ressaltar que esse episódio denota como a professora, a partir de suas ações pedagógicas, organiza aula e a atividade mostrando a importância das informações que o texto irá trazer sobre as embarcações.

O episódio 3 é do turno 64 até o turno 76. Nele analisamos as ações da professora e seu esforço em conduzir a aula e a discussão sobre as embarcações. Porém, nesse episódio identificamos em nossa análise que sua maior preocupação é em organizar a sequência da atividade. No entanto, suas atitudes são de instigar os seus alunos a participarem cada vez mais da discussão. Vemos sua ação de

incentivar a participação no turno 64 em que exclama dizendo “*Fala, Igor!*”, o aluno tenta explicar as variações que existe para cada carga relacionando a altura da embarcação com a quantidade de pessoas e de cargas. A professora percebendo que o aluno Igor tem dificuldade de se expressar ao tentar explicar o que foi que compreendeu, sua ação é de **refrasear** a fala de seu aluno com intuito ajudá-lo a esclarecer o conceito que já está compreendido, vemos essa ação no turno 66: “*Ah! Pode espalhar a carga. E as pessoas também ficam espalhadas*”. Ao rephrasear o aluno Igor a professora contribui para que os demais alunos entendam e participem cada vez mais da discussão em sala de aula. Ainda neste mesmo turno (66), a professora tem a ação de **organizar a apresentação dos alunos** quando fala: “*Eu vou ouvir o Luciano e vou ouvir a Marina*”; é notório que nesse momento os instrui a ordem de fala, garantindo a participação de todos os alunos que se manifestam querendo interagir na discussão. Assim, abre espaço para que o aluno Luciano se pronuncie, no entanto, o mesmo permanece em silêncio. Conversa com o aluno perguntando se tinha esquecido o que iria dizer e, segue incentivando a aluna Mariana a falar no turno 70 quando diz: “*Fala, Mariana.*” Nesse turno observamos que a professora continua a dar a possibilidade para os demais alunos, além daqueles que já participam, a se expressarem na discussão. A aluna Mariana, no turno 71, explica a professora que os navios de cargas tem “*dois fundos*” e que esses “*fundos*” garantem a estabilidade do navio na superfície. A professora não entende o que a aluno diz e pergunta no turno 72 “*Dois furos?*”. A aluna repete a palavra “fundos” no turno seguinte (73) permitindo a compreensão da professora.

A fala da aluna Mariana nos mostra muita relevância porque faz com que a professora tenha uma ação de **aceitar a ideia** da aluna, dizendo no turno 74: “*Ah! Dois fundos... Ah!*”. Nessa mesma frase aproveita para dizer que “*Esse fundo que a Marina falou vai ajudar muito no que a gente vai falar agora sobre esses tais fundos que o navio tem.*”; essa frase permite uma introdução do que será encontrado no texto que será lido. Ainda no mesmo turno (74) a professora tem a ação de **organizar a atividade** explicando o que o texto irá explicar e, ao mesmo tempo, distribui o texto que será lido aos alunos. Conforme vai entregando o texto ressalta: “*O texto que a gente vai trabalhar hoje, ele chama, ele vai explicar como é que a gente consegue manter, todos esses navios, seja de carga, seja de passageiro, seja alguns maiores da Marinha também, como é que eles conseguem se manter na água. Como é que eles fazem pra continuar na água.*” No turno 76 sua ação é também de **organizar a atividade**, pois responde à pergunta do aluno Gustavo sobre trabalhar em grupo.

6.1.5. Sub-momento B – Leitura do Texto

Episódio 1

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) professor(a)
78	Professora: E aí? Podemos começar?	Incentivar a Participação
79	Alunos: Sim. Sim.	
80	<p>Professora: <u>Então... Este texto chama “Mantendo os navios na água”, e a gente vai descobrir agora o que que faz os navios se manterem na água, sejam eles de carga, sejam eles de passageiro e tudo o mais.</u></p> <p>Eu vou lendo e a gente vai discutindo, tá bom? E aí vocês vão me dizendo o que têm dúvida. Quem tiver vai levantando a mão e aí a gente pára e vai conversando sobre isso, tá? Então começa assim, no primeiro parágrafo: (começa a ler)</p> <p>“Acabamos de ver que os barcos podem ser utilizados como meio de transporte tanto para cargas em geral quanto para passageiros.” <u>Foi isso que a gente acabou de conversar, não foi?</u> (continua a leitura)</p> <p>“O tamanho das embarcações pode variar muito e, por isso, conseguem transportar muita ou pouca carga. Devemos estar sempre atentos para a capacidade de carga de uma embarcação, pois, o <u>excesso</u>, pode implicar em seu afundamento devido ao <u>grande</u> peso e a falta de carga também pode resultar em problema já que o navio fica instável, não se mantém equilibrado sobre a água, e pode tombar.”</p> <p>Quando a gente coloca muita, mas muita carga num navio cargueiro, num navio de transporte, corre o risco desse navio afundar?</p>	<p><u>Apresentar Atividade</u></p> <p>Organizar atividade</p> <p><u>Retomar a Ideia</u></p> <p>Identificar Informações (no texto)</p> <p>Solicitar Avaliação de Ideias</p>

A professora distribui o texto “Mantendo os Navios na Água” para todos os seus alunos. Enquanto distribui o texto, continua a dizer que esse irá explicar com melhor clareza o porquê as embarcações se mantêm na água e não afundam e tudo o que disseram terá sentido.

Após distribuir uma cópia do texto para cada aluno, a professora **incentiva à participação** de seus alunos perguntando no turno 78: “E aí? Podemos começar? Essa ação não só incentiva, mas também auxilia os alunos a perceberem a importância de complementar a discussão até o momento realizada. Observamos que a professora se esforça para que os alunos percebam essa importância ao explicar como irá proceder em sua leitura. No turno 80 vemos essa ação ao **apresentar a atividade** aos seus alunos quando diz: “Então... Este texto chama “Mantendo os

*navios na água”, e a gente vai descobrir agora o que que faz os navios se manterem na água, sejam eles de carga, sejam eles de passageiro e tudo o mais.”. Além de **apresentar a atividade** nesse mesmo turno **organiza a atividade** seguindo sua fala no mesmo turno (80), observamos essa ação quando complementa em sua fala dizendo: “*Eu vou lendo e a gente vai discutindo, tá bom? E aí vocês vão me dizendo o que têm dúvida. Quem tiver vai levantando a mão e aí a gente pára e vai conversando sobre isso, tá? Então começa assim, no primeiro parágrafo.*”. Essa ação é clara de sua parte, uma vez que ao analisarmos, entendemos que a professora tem uma preocupação em deixar claro aos seus alunos que há uma necessidade de ordem de fala para que se manifestem expondo seus entendimento sobre o que será lido, até mesmo uma possível dúvida.*

A professora inicia a leitura do texto. O início do texto trata das funções de transportes das embarcações, tanto para cargas quanto para passageiros. Isso faz com que a professora **retome a ideia** perguntando: “*Foi isso que a gente acabou de conversar, não foi?*”. Essa ação de **retomar a ideia** implica que os alunos pensem sobre o que está sendo discutido até o momento. Observamos que a professora ao retomar a ideia por meio dessa pergunta, motiva os seus alunos a começarem a fazer relações do que foi discutido e o texto que está sendo lido com informações sobre embarcações.

Ao continuar a leitura, ainda no turno 80, a professora acentua o seu tom de voz nas palavras “**excesso**” e “**grande**”, percebemos que essa ação de **identificar informações no texto** tem como principal intuito que seus alunos percebam que o excesso de carga, assim como o tamanho das embarcações e o grande peso dessas cargas, podem afundar as embarcações. Para garantir que seus alunos estavam atentos quando acentuou sua voz nessas duas palavras, **solicita a avaliação de ideias** ao interromper a leitura do texto para fazer-lhes a pergunta: “*Quando a gente coloca muita, mas muita carga num navio cargueiro, num navio de transporte, corre o risco desse navio afundar?*”. Essa ação de **solicitar a avaliação de ideias**, nesse momento, nos mostra o seu empenho de avaliar a atenção de seus alunos para o assunto que está sendo estudado e investigado pela Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

Episódio 2

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
82	Professora: <u>Sim? Por que que corre o risco dele afundar se a gente coloca muita carga ali dentro?</u> <i>Fala, Daniel.</i>	Solicitar Avaliação de Ideias Incentivar a Participação
83	Daniel: Eu acho que por causa que... às vezes... não cabe muita carga de um lado, aí tem que colocar mais do outro daí corre o risco e ele pode tombar.	
84	Professora: <u>Você acha que ele pode tombar?</u> <i>Mas se eu colocasse muita, muita carga nele. Uma parte de um lado, outra parte do outro lado, tudo igualzinho e equilibrado, será que ele pode tombar, Davi?</i>	Solicitar a Avaliação de Ideia Apresentar Situação nova Incentivar a Participação
85	Davi: Ele pode não agüentar o peso.	
86	Professora: (concordando) <u>Ele pode não agüentar o peso.</u> Porque um navio, seja ele de carga ou de passageiro, ele também tem que ter um limite. Ele tem um limite de peso que ele pode carregar. Daí a gente tem que ficar atento à sua capacidade. Isso é muito importante principalmente para navios de passageiros. <u>Vocês já ouviram falar de algum acidente que aconteceu...</u>	Aceitar a resposta Retomar o conceito Incentivar a participação

Neste episódio observamos que a professora, ao interromper a leitura do texto, solicitando que seus alunos avaliem a ideia trazida por meio de uma pergunta, estabelece um espaço de discussão entre o que está sendo lido e os conceitos aprendidos até o momento sobre as embarcações. Esse espaço dá abertura para os alunos continuarem a se manifestar argumentando sobre as embarcações. No turno 82, por exemplo, a professora continua a **solicitar avaliação de ideias** e a **incentivar a participação** quando pergunta neste mesmo turno: “*Sim? Por que que corre o risco dele afundar se a gente coloca muita carga ali dentro?*”. Ao fazer a pergunta sobre o risco de afundamento caso seja colocado muita carga em uma embarcação, enfatiza em sua ação de **solicitar avaliação de ideias** que os alunos pensem sobre o **excesso** de carga nas embarcações. E, nesse mesmo turno, **incentiva a participação** de seus alunos quando diz: “*Fala Daniel?*”. O aluno Daniel responde no turno seguinte (83) sobre a distribuição de cargas em um navio, caso coloque muita carga de um lado e se não couber, terá que colocar também do outro lado senão poderá afundar. A avaliação de Daniel sobre a distribuição de cargas em uma embarcação faz a professora, no turno 84, a retornar uma pergunta ao aluno Daniel **solicitando a avaliação de ideia**. Essa ação da professora faz com que o aluno

pense no que acabou de dizer; observamos essa ação quando pergunta no turno 84: “Você acha que ele pode tombar?”; não satisfeita **apresenta uma situação nova** dizendo: “Mas se eu colocasse muita, muita carga nele. Uma parte de um lado, outra parte do outro lado, tudo igualzinho e equilibrado, será que ele pode tombar?”, e **incentiva a participação** pronunciando o nome de outro aluno “Davi?”.

O aluno Davi responde no turno seguinte (85) a situação nova apresentada pela professora dizendo que o “navio pode não aguentar o peso”, isso chama a atenção da professora que **aceita a resposta** do aluno no turno 86. Ainda no mesmo turno, tem a ação de **retomar o conceito a** partir da resposta do aluno e complementa dizendo: “Porque um navio, seja ele de carga ou de passageiro, ele também tem que ter um limite. Ele tem um limite de peso que ele pode carregar. Daí a gente tem que ficar atento à sua capacidade. Isso é muito importante principalmente para navios de passageiros.”. É interessante destacar aqui que a mesma **incentiva a participação** de seus alunos dizendo (ainda no turno 86): “Vocês já ouviram falar de algum acidente que aconteceu...”. Essa frase nos mostra que sua ação de **incentivar a participação** de seus alunos não está somente em exclamar o nome deles durante a discussão ou citá-los para que os mesmos se manifestem dando opiniões, mas uma maneira que os mesmos tragam as experiências aprendidas no cotidiano para a sala de aula.

Episódio 3

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
87	Alunos: Já. Eu já.	
88	Professora: De navio ou de barco? Cristiane.	Incentivar a Participação
89	Cristiane: O Titanic.	
90	Professora: Mas o Titanic não foi excesso de pessoas que afundou o Titanic.	Identificar a Informação (no aluno)
91	Daniel: Foi um iceberg. Ele bateu num iceberg.	
92	Professora: Foi um iceberg. Foi outra história. Mas vocês já ouviram falar? O Marcelo falou lá do Pará, não foi, Marcelo? Esse tipo de barco que o Marcelo viajou lá no Pará, antigamente, e até de vez em quando isso acontece, são embarcações, porque lá nessa parte do norte tem muito rio, então, ao invés das pessoas viajarem pelas estradas de terra, elas viajam pelas estradas de rio, nesses barcos, e aí os donos de barco querendo ganhar mais dinheiro, eles acabam transportando mais pessoas do que a capacidade do barco agüenta. E aí eles colocam tanta gente, tanta gente nesse barco que qualquer coisinha diferente que tenha no caminho, o barco acaba afundando e acaba morrendo um monte de gente. Isso acontece muito...	Incentivar a Participação Apresentar Situação novas

93	Guilherme: Mas pode...	
94	<p>Professora: <u>Para falar, Guilherme, você levanta a mão e espera eu chamar o seu nome, tá bom?</u></p> <p>E isso acontecia muito lá nessa região, de vez em quando ainda acontece, acho que aconteceu um desses acidentes, se não me engano, há uns seis, sete meses. Vocês lembram... Não, acho que vocês não eram nascidos ainda não... Nem lembram. Mas tinha um barco chamado Bateau Mouche?</p> <p><u>Já ouviram falar de um barco chamado Bateau Mouche?</u></p>	<p><u>Organizar</u> <u>Apresentação</u> <u>dos alunos</u></p> <p>Apresentar informação</p> <p>Incentivar a <u>Participação</u></p>
95	Alunos: Não.	
96	Professora: Foi um... Esse barco, ele era um barco, era tipo um iate que ficava lá no Rio de Janeiro. E aí numa festa de réveillon, aquela festa de final de ano, que eles, eles alugam, eles vendem ingressos para as pessoas irem no barco, para ficar no mar vendo a queima de fogos, colocaram tanta gente dentro desse barco, dentro do Bateau Mouche, mas tanta gente que lá pelas tantas o barco teve um problema e afundou. Morreu um monte de gente. Esse acidente ficou bem famoso porque tinha gente famosa e conhecida no barco e que chegou a falecer, tinha gente de todo lugar e muita gente morreu porque o dono do barco não seguiu a capacidade determinada pelo barco. Então se pode carregar dez, tem que ser dez. Não pode colocar pessoas a mais porque se não coloca a vida de todo mundo em risco. Fala, Luciano.	Apresentar informação
97	Luciano: É como se fosse um elevador.	
98	Professora: Do tipo. Também tem a capacidade. Marcelo.	Aceitar a ideia
99	Marcelo: É... É... Sobre esse assunto de número de pessoas, é que... Eu sei que não tem quase nada a ver, mas... Eu viajei num avião que tem duas cadeiras aqui (aponta para a esquerda) e uma cadeira aqui (aponta para a direita). Aí a hélice que tem, que tem as duas cadeiras, ela gira mais rápido do que a que tem uma cadeira...	
100	Professora: Ah é?	
101	Marcelo: ...e aí dá... fica com mais... (faz gestos com ambas as mãos como se quisesse mostrar algo em equilíbrio)... estabilidade.	
102	<p>Professora: (concordando) Hãhã. É parecido, né? Num avião, também tem a capacidade de pessoas. Então a gente tem que estar atento <u>esse pedaço do texto tá dizendo isso, que a gente tem que ficar atento à capacidade que o barco, que a embarcação comporta. Não pode exceder, senão corre o risco de afundar, seja carga, seja pessoa, seja peixe, seja o que for.</u></p> <p>Fala, Marina.</p>	<p>Aceitar a ideia <u>Retomar o</u> <u>conceito</u></p> <p>Incentivar a participação</p>

Nesse episódio, turno 87 até o turno 102, alunos e professora discutem sobre histórias de embarcações que afundaram. Os alunos começam pelo Titanic, mas a professora os atenta no turno 90 que não foi o excesso de pessoas que afundou o Titanic, nesse momento observamos sua ação de **identificar a informação** trazida pela aluna no turno anterior, pois no turno 89 a aluna Cristiane diz: “*Titanic*” ao responder sobre história de embarcações que conheciam. O aluno Daniel no turno 91 diz que um iceberg fora responsável pelo afundamento desse navio. A professora no turno 92 complementa a resposta de Daniel dizendo: “*Foi um iceberg. Foi outra história.*” Ainda nesse mesmo turno, tem a ação de **incentivar a participação** dizendo: “*O Marcelo falou lá do Pará, não foi, Marcelo?*”, se referindo a uma história

contatada por este aluno sobre um acontecimento de excesso de cargas (pessoas) que ocasionou o naufrágio de uma embarcação no Pará. Ainda nesse mesmo turno (92) a professora tem a ação de **apresentar situação nova** aos demais alunos quando explica sobre o acontecimento no nordeste do país dizendo: *“lá nessa parte do norte tem muito rio, então, ao invés das pessoas viajarem pelas estradas de terra, elas viajam pelas estradas de rio, nesses barcos, e aí os donos de barco querendo ganhar mais dinheiro, eles acabam transportando mais pessoas do que a capacidade do barco agüenta. E aí eles colocam tanta gente, tanta gente nesse barco que qualquer coisinha diferente que tenha no caminho, o barco acaba afundando e acaba morrendo um monte de gente. Isso acontece muito...”*. O aluno, Guilherme, interrompe a professora no turno 93. Essa atitude faz com que a professora no turno 94 tenha a ação de **organizar a apresentação dos alunos** dizendo: *“Para falar, Guilherme, você levanta a mão e espera eu chamar o seu nome, tá bom?”* Esta atitude nos mostra que a professora não perdeu sua autoridade em sala de aula, pois esclarece ao aluno que para se manifestar o mesmo precisa levantar as mãos. Ao falar isso para o aluno Guilherme, transpassa a informação para todos os demais alunos que querem, por ventura, se manifestar sobre o assunto. No entanto, não deixa de continuar a **apresentar informação** explicando sobre as embarcações no nordeste do país: *“E isso acontecia muito lá nessa região, de vez em quando ainda acontece, acho que aconteceu um desses acidentes, se não me engano, há uns seis, sete meses. Vocês lembram... Não, acho que vocês não eram nascidos ainda não... Nem lembram. Mas tinha um barco chamado Bateau Mouche?”* e **incentiva a participação** dos alunos perguntando: *“Já ouviram falar de um barco chamado Bateau Mouche?”*. Os alunos respondem que não no turno 95, então, conta a história desse navio, *Bateau Mouche*, no turno 96, com a ação de **apresentar uma informação** a eles sobre o excesso de cargas de pessoas que pode afundar um navio. Conforme vai explicando sobre a embarcação e sua capacidade de carga e o excesso da mesma, acentuando a quantidade necessária que essa embarcação poderia carregar. Observamos isso quando diz no final de sua frase no turno 96 *“[...] Então se pode carregar dez, tem que ser dez. Não pode colocar pessoas a mais porque se não coloca a vida de **todo mundo** em risco.[...]”*. Após explicar a capacidade, o aluno Luciano, no turno 97 diz: *“É como se fosse um elevador.”* Ao dizer isso à professora **aceita à ideia** do aluno ao comparar a quantia de dez em dez pessoas para carregar a embarcação. A fala de Luciano permite que o aluno Marcelo se manifeste nos turnos seguintes: 99 e 101. Fala sobre a capacidade de pessoas em relação aos números e faz uma analogia com sua experiência de viajar de avião dizendo sobre as disposições das cadeiras da aeronave com a posição da hélice e o seu movimento. A professora **aceita a ideia** do

aluno Marcelo no turno 102 dizendo: “*Hãhã. É parecido, né? Num avião, também tem a capacidade de pessoas.*” e no mesmo turno (102) tem a ação de **retomar o conceito** se referindo ao texto novamente, explicando sobre a importância do excesso de cargas nas embarcações. Conclui a parte já lida até o momento com essa ação de **retomar o conceito** dizendo: “*esse pedaço do texto tá dizendo isso, que a gente tem que ficar atento à capacidade que o barco, que a embarcação comporta. Não pode exceder, senão corre o risco de afundar, seja carga, seja pessoa, seja peixe, seja o que for.*”; e **incentiva a participação** da aluna dizendo ao final de sua fala: “*Fala Marina*”.

Episódio 4

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
104	<p>Professora: Fazia tipo uma canoa. Então vamos continuar.</p> <p>Então a gente tem que estar atento, né?, é isso que esse último parágrafo falou, <u>para a quantidade de carga porque se não o navio pode ficar instável fazendo com que ele perca o seu equilíbrio e aí ele pode tombar.</u> (retoma a leitura do texto) “Para evitar que as embarcações tenham o problema da falta de estabilidade, os navios são providos de tanques onde é colocado o chamado lastro”.</p> <p><u>Aí é que vai entrar aquela coisa importante que a Marina tinha falado há um tempo atrás.</u> (continua a leitura)</p> <p>“Lastro é o nome dado a qualquer material usado para dar estabilidade e equilíbrio ao navio. Antigamente, eram usados materiais sólidos, como pedras, por exemplo, mas muitas dificuldades apareciam quando era necessário retirar o lastro para colocar a carga no navio. Hoje em dia, o lastro de embarcações modernas é feito com água: bombas colocam e retiram água dos tanques dos navios garantindo estabilidade para que possam seguir viagem.”</p> <p><u>Estão vendo o desenhinho número 1 (desenho contido no texto “Mantendo navios na água”, apresentado no anexo)? Todo mundo olhando para o desenho número 1. Vocês estão vendo que tem uma parte, nos quatro cantos, que tá escrito assim “tanque de lastro enchendo” e uma setinha da água enchendo, tão vendo? Aí bem no meiozinho, onde tá mais clarinho, tem uma setinha para baixo escrito assim “tanque de carga esvaziando”.</u></p> <p>Esse aqui é um exemplo de um navio de carga. Então um navio quando tá no porto de origem, no porto que ele vai sair, ele retira a carga e carrega a água de lastro. Então o navio ele tem aquela capacidade toda lá para carregar aquele tanto de carga, vamos dizer, 100 quilos de carga. Tô falando um número fictício, um número muito menor do que um navio pode carregar. Ele tá no porto e tá vazio. Para ele poder sair do porto e conseguir navegar com estabilidade, sem correr o risco de tombar e de afundar, ele precisa usar o lastro, ele</p>	<p>Incentivar a Participação</p> <p><u>Retomar a Ideia</u></p> <p><u>Retomar a Ideia e Aceitar a Ideia</u></p> <p><u>Identificar Informações</u> (no texto)</p> <p>Apresentar Informação</p>

	<p>precisa colocar um peso extra no navio pra poder seguir viagem. Antigamente, se usava pedra, se usava... árvore, eles tiravam as árvores para colocar dentro do navio, para fazer o peso que equilibrava o navio. Hoje em dia, esses navios grandes, eles usam água. Então existem umas bombas que puxam a água do mar para aqui dentro, olha (mostra um detalhe do desenho contido no texto para os alunos). Estão vendo aqui onde tá mais escurinho? É a água do mar enchendo. E aí ela vai encher de um jeito que vai ter água nos quatro cantos. Quando o navio tá vazio, ele precisa estar com o lastro cheio, então ele precisa estar com todos estes compartimentos cheios. Então esses compartimentos que a Marina tava falando que o navio tem duas...</p> <p><u>Como é que você falou, Marina?</u></p>	<p>Incentivar _____ a Participação</p>
105	Marina: Dois fundos	

Nesse episódio do sub-momento B, foram analisados apenas dois turnos: 104 e 105. Nesses turnos a professora dá continuidade à leitura do texto e discutindo com seus alunos pausando em alguns momentos do texto para retomar a ideia e incentivar a participação dos alunos referente à investigação feita nas aulas. Tanto que continua a aceitar a ideia trazida pelos alunos de diferentes situações, como vimos no episódio anterior que o aluno Marcelo faz uma analogia com avião sobre as posições das cadeiras e as asas do avião.

A professora continua a leitura do texto no turno 104 **incentivando a participação** no momento em que diz: “*Vamos continuar!*” Nessa frase percebemos ao longo da discussão que vem sendo realizada na aula, que os remete a se atentar nas informações que ainda o texto irá revelar, pois sua leitura não foi finalizada. Mas antes mesmo que retorne à leitura, tem a ação de **retomar a ideia** sobre a quantidade que as embarcações podem suportar dizendo: “*para a quantidade de carga porque se não o navio pode ficar instável fazendo com que ele perca o seu equilíbrio e aí ele pode tombar*”. Ao retomar essa ideia a professora estabelece o equilíbrio das embarcações. Continuando a leitura do texto inicia a explicação da função do lastro, responsável pela estabilidade dos navios, observamos esse momento na parte da leitura: “*Para evitar que as embarcações tenham o problema da falta de estabilidade, os navios são providos de tanques onde é colocado o chamado lastro*”. Ao mencionar na leitura “*lastro*” **retoma a ideia** da aluna Mariana e **aceita a ideia** trazida por essa. Mesmo assim, dá continuidade a leitura do texto para definir a função de lastro nas embarcações ([...]“*Lastro é o nome dado a qualquer material usado para dar estabilidade e equilíbrio ao navio*”[...]).

De repente sua pausa se dá para mostrar aos alunos informações trazidas no texto por meio de figuras. Nesse momento a professora tem a ação de **identificar**

informação no texto, orientando os alunos a observarem as figuras ilustrativas contidas no texto, em que as figuras representam o funcionamento do lastro nas embarcações. Essa sua ação é bem clara e didática, visto que interpreta com os alunos o desenho lendo as legendas: *“Todo mundo olhando para o desenho número 1. Vocês estão vendo que tem uma parte, nos quatro cantos, que tá escrito assim “tanque de lastro enchendo” e uma setinha da água enchendo, tão vendo? Aí bem no meiozinho, onde tá mais clarinho, tem uma setinha para baixo escrito assim “tanque de carga esvaziando”*. Após explicar o funcionamento do lastro nas embarcações, **apresenta uma informação** a eles aproveitando as figuras ali observadas. O intuito de **apresentar uma informação**, nos mostra que sua ação está voltada para a compreensão do conceito de lastro e sua funcionalidade. Isso é perceptível quando a professora diz: *“Então um navio quando tá no porto de origem, no porto que ele vai sair, ele retira a carga e carrega a água de lastro. Então o navio ele tem aquela capacidade toda lá para carregar aquele tanto de carga, vamos dizer, 100 quilos de carga. Tô falando um número fictício, um número muito menor do que um navio pode carregar. Ele tá no porto e tá vazio. Para ele poder sair do porto e conseguir navegar com estabilidade, sem correr o risco de tombar e de afundar, ele precisa usar o lastro”* – ao fazer esta analogia do navio no porto com carga de 100 quilos, explica que a movimentação da embarcação com estabilidade só irá acontecer porque precisa do lastro. E continua a explicar sobre a quantidade e a capacidade das embarcações. É relevante identificar que essa ação de **apresentar uma informação** utilizando analogia com a leitura do texto e as informações já trazidas por seus alunos. Observamos isso quando a mesma cita o que a aluna Mariana falou anteriormente dizendo: *“Então esses compartimentos que a Marina tava falando que o navio tem duas...”*, essa frase tem a ação de **incentivar a participação** do aluno e a aluna Mariana responde sobre os *“dois fundos”* que a tinha comentando anteriormente.

Episódio 5

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
107	Luciano: É por causa que se o navio for muito leve, e... se a água bater muito forte nele, ele pode tombar, aí a água deixa ele mais pesado, aí ele agüenta mais.	
108	<p>Professora: (concordando) Ele fica mais estável. É isso mesmo.</p> <p><u>Se ele tá muito leve e tem uma tempestade ou um vento muito forte, corre o risco dele ficar, né?, tombando e a depender do vento, da força que bate nele, ele pode correr o risco de tombar.</u></p> <p>Com a água de lastro, faz ele ficar firme. E vocês perceberam que os tanques de lastro eles são iguaizinhos tanto de um lado quanto de outro?</p> <p><u>Por que que precisa ser igualzinho tanto de um lado quanto de outro?</u></p>	<p>Refrasear a fala do aluno</p> <p><u>Apresentar Informação</u></p> <p>Solicitar a Avaliação de Ideia</p> <p><u>Solicitar a Explicação de Ideia</u></p>
109	Daniel: Por causa que se tem uma parte com mais água que a outra, com mais carga que a outra, ele corre o risco de tombar.	
110	Professora: (concordando) Fala, Marina.	Incentivar a participação
111	Marina: Tem que ter água dos dois lados do barco porque se colocar muita água de um lado e pouca do outro, ele pode tombar assim pro lado (faz gestos indicando o desequilíbrio).	
112	Professora: (concordando) Ele pode tombar.	Aceitar a resposta
113	Marina: Pode perder as cargas...	
114	Professora: (concordando) <u>Hãhã. Com certeza!</u> Fala, Igor.	<p>Aceitar a ideia</p> <p>Incentivar a participação</p>
115	Igor: Assim, se você colocar muita carga variada assim no mesmo lugar (faz gesto com as mãos, movendo-as para cima como se quisesse mostrar uma torre, um empilhamento), ele pode afundar, ele pode fazer assim, ó (faz o mesmo gesto anterior, mas, desta vez, suas mãos são movidas para baixo)	

Nesse episódio analisamos os turnos de 107 até 115, em que a professora continua a trabalhar o conceito e a função de lastro nas embarcações, discutindo com os seus alunos situações que tratam sobre a flutuação das embarcações e sua estabilidade. A professora tem a ação de **refrasear a fala** do aluno no turno 108 após esse aluno no turno anterior (107) trazer a ideia sobre estabilidade dizendo: “É por causa que se o navio for muito leve, e... se a água bater muito forte nele, ele pode tombar, aí a água deixa ele mais pesado, aí ele aguenta mais.” O aluno Luciano no turno 107 tenta expor a possibilidade de um afundamento caso esse navio esteja muito leve, ou seja, não está com a correspondência necessária da água de lastro, mas se estiver com a correspondência correta, “aí a água deixa ele mais pesado”, ele

não afundará. Esse aluno busca através de uma fala expor seu entendimento sobre a estabilidade do navio, mas reproduz a sua compreensão em uma fala simples, por isso, a professora no turno 108 **refraseia a fala** do aluno Luciano quando diz: “*Ele fica estável*”. Não obstante, completa essa ação com outra ação de **apresentar uma informação** ao dizer: “*Se ele tá muito leve e tem uma tempestade ou um vento muito forte, corre o risco dele ficar, né?, tombando e a depender do vento, da força que bate nele, ele pode correr o risco de tombar.*” Percebemos, nesse momento, o esforço da professora para que os alunos atentem-se pelos fatores que podem ocasionar um tombamento ou, até mesmo, levar uma embarcação a um naufrágio, evidenciando novamente a leveza da embarcação:[...] “*Se ele tá muito leve*”[...]. Observamos que após a mesma **apresentar uma informação** aos alunos, em seguida, **solicita avaliação de ideia** ao perguntar: “*Com a água de lastro, faz ele ficar firme. E vocês perceberam que os tanques de lastro eles são iguaizinhos tanto de um lado quanto de outro?*” ; ao solicitar avaliação de ideia sobre a igualdade dos tanques de lastros, que possivelmente podem explicar o equilíbrio das embarcações, complementa mais uma vez sua ação ao **solicitar a explicitação de ideia** perguntando: “*Por que que precisa ser igualzinho tanto de um lado quanto de outro?*”, observamos a preocupação da professora para os seus alunos compreenderem a importância dessa igualdade.

Os alunos nos turnos seguintes vão buscando responder a pergunta da professora. Os alunos Daniel (turno 109) e Mariana (turno 111) dão respostas semelhantes sobre o porquê os tanques de lastros precisam ser iguais. Explicam sobre a distribuição de pesos e o desequilíbrio que pode acontecer caso um lado esteja com mais carga ou quantidade de água que o outro. A professora **aceita a resposta** no turno 112 e **aceita a ideia**, como também, **incentiva a participação** dos alunos no turno 114. Entre esses turnos 109 a 115, percebemos que a professora dá a liberdade para que seus alunos exponham as compreensões adquiridas na discussão, deixando-os argumentarem sobre a solicitação feita por ela.

Episódio 6

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
116	Professora: (concordando) Com certeza. Agora a água do tanque de lastro que tá cheio, vamos pensar numa situação. <u>Os tanques de lastro estão cheios e aí eu coloquei muita carga aqui dentro, o que será que pode acontecer com esse navio?</u>	Aceitar a Resposta Apresentar Situação novas
117	Alunos: Afundar.	
118	Professora: Afundar? Por que que ele vai afundar?	Solicitar Avaliação de Ideia
119	Davi: Porque ele tá muito pesado.	
120	Professora: (concordando) Porque ele tá muito pesado. Então o tempo todo, quem tá manejando o barco, a embarcação, tem que ter o cuidado de respeitar a capacidade dele. <u>Ora com a água de lastro, para ele ter a estabilidade que ele precisa, ora com a carga. Então ele tem que ter esse trabalho de combinar a água de lastro com a carga.</u> Porque também se ele tá, ele tem uma capacidade de levar 100 quilos de carga, ele tá levando 50, ele vai precisar colocar a água de lastro?	Aceitar Ideia Identificar as Variáveis (na fala do aluno) Solicitar a Avaliação de Ideias
121	Daniel: Vai.	
122	Professora: <u>Vai precisar encher todo o tanque?</u>	Solicitar a Avaliação de Ideia
123	Daniel: Não. Metade.	
124	Professora: A metade. Porque já tem a outra parte. Fala, Luciano.	Aceitar a Ideia
125	Luciano: É... Ah, lembrei. Porque se você pôr a água só aqui do lado, ele vai fazer isso (com gestos, mostra inclinação para o lado indicado), se você colocar do outro, ele vai fazer isso (mostra novamente a inclinação para o lado), se você colocar nos dois, ele vai ficar assim (mostra uma situação de equilíbrio com as mãos), por causa que não tomba nem pra um lado nem pro outro.	

Nesse episódio analisamos os turnos de 116 a 125. A professora continuar a acentuar sobre a função do lastro nas embarcações. No turno 116 **aceita a resposta** trazida pelo aluno no turno anterior (115) e **apresenta uma situação nova** referente ao que está sendo discutido até o momento dizendo: “*Os tanques de lastro estão cheios e aí eu coloquei muita carga aqui dentro, o que será que pode acontecer com esse navio?*” Essa situação apresentada pela professora reflete em uma outra ação concomitante que observamos no turno seguinte (118) após a resposta dos alunos, dizendo que o barco pode afundar, então ela pergunta: “*Afundar? Por que que ele vai afundar?*”, ao fazer essa pergunta, a professora tem a ação de **solicitar a avaliação de ideia** referente à situação apresentada por ela no turno 116. Essas junções de ações que se complementam nesses dois turnos (116 e 118) de fala da professora,

contribuem para a compreensão dos alunos sobre o conceito de capacidade que uma embarcação deve ter e a função da água de lastro nessas embarcações. Observamos isso no turno 119 quando o aluno Davi responde: *“Porque ele tá muito pesado.”* A resposta do aluno faz a professora **aceitar a ideia** no turno 120 dizendo: *“Porque ele tá muito pesado. Então o tempo todo, quem tá manejando o barco, a embarcação, tem que ter o cuidado de respeitar a capacidade dele”*. Ao aceitar a ideia do aluno, **identifica variáveis** em sua fala referente ao peso quando diz: *“Ora com a água de lastro, para ter a estabilidade que ele precisa, ora com a carga. Então ele tem que ter esse trabalho de combinar a água de lastro com a carga”*. Essa ação de **identificar variáveis** na fala do aluno nos revela sua atenção à sala de aula e o conhecimento que ali está sendo construído. Porém, as variáveis água e carga, identificadas pela professora na fala do aluno, faz com que tenha a ação de **solicitar a avaliação de ideia** ao perguntar a eles: *“Por que também se ele tá, ele tem uma capacidade de levar 100 quilos de carga, ele tá levando 50, ele vai precisar colocar a água de lastro?”*. Essa ação de **solicitar a avaliação de ideia** referente a variável peso identificada na daquele aluno, tem o intuito de leva-los a refletir na variação do peso da carga e da água de lastro, esta que contribui para a estabilidade da embarcação. Ao solicitar a avaliação de ideia, o aluno Daniel responde no turno seguinte (121) que a embarcação vai ter que colocar mais água de lastro ao dizer a palavra *“Vai”*. Essa resposta faz com que a professora, novamente, tenha a ação de **solicitar a avaliação de ideia** modificando a pergunta para melhor compreensão do aluno: *“Vai precisar encher todo o tanque?”*. Ao modificar a pergunta no turno 122, solicitando novamente a avaliação de ideia, a professora consegue também uma melhor resposta desse mesmo aluno. Vemos isso no turno 123 quando o aluno responde *“Não. Metade”*. A professora **aceita a ideia** do aluno no turno 124 e complementa: *“A metade. Porque já tem a outra parte”*. No turno 125 o aluno Luciano continua a falar sobre a variação dos pesos nas embarcações.

Nos turnos seguintes a esse episódio a professora continua a discussão com os alunos sobre a estabilidade das embarcações aceitando suas ideias e organizando falas de alunos.

Episódio 7

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
154	<p>Professora: <u>A variar</u>, a ficar instável.</p> <p><u>Quando um navio tá instável, ele tá firme ou não?</u></p>	<p>Identificar Variáveis (na fala do aluno)</p> <p>Nomear Variáveis</p> <p>Solicitar Explicação entre Variáveis</p>
155	Alunos: Não.	
156	Professora: Instável .	Apresentar Variável
157	Alunos: Não.	
158	Professora: Uma coisa que está instável, tá assim, por exemplo. Você me empresta seu estojo, Isabel.	Retomar o Conceito
159	Isabel: (concorda com a cabeça)	
160	<p>Professora: <u>O estojo da Isabel quando ele fica aqui assim, ele tá instável?</u> (coloca o estojo na beirada da carteira, de modo que pouco mais da metade não está apoiada sobre a mesa). <u>Olha, qualquer coisinha, um ventinho mais forte, se eu passar e fizer assim, ele cai, não é? Porque ele não tava firme, não é? Se eu coloco o estojo da Isabel aqui (modifica sua posição e o deixa quase todo sobre a carteira), ele tá instável?</u></p>	<p>Apresentar Relação entre Variáveis</p>
161	Alunos: Não.	
162	<p>Professora: Ele tá estável.</p> <p><u>Aqui ele tá firme, porque ele tá apoiado por todos os lados, então não tem problema dele cair no chão, não vai ter problema dele cair no chão a não ser que eu pegue e faça uma força nele pra ele cair no chão.</u></p> <p>Então o que faz a estabilidade de uma embarcação, o que que é? O que que faz um navio, uma embarcação ser estável? Daniel.</p>	<p>Nomear variável</p> <p>Apresentar Informação</p> <p>Solicitar Avaliação de Ideia</p>
163	Daniel: O lastro.	
164	Professora: (concordando) <u>O lastro</u> . O que que você acha, Luciano?	<p>Aceitar a Resposta</p> <p>Incentivar a Participação</p>

Nesse episódio analisamos as ações da professora dos turnos 154 a 164 referentes à explicação sobre a *instabilidade* de uma embarcação.

Analisamos até o momento as discussões referentes à estabilidade das embarcações, as variações dos pesos entre diferentes tipos de cargas e a função do tanque da água de lastro. Além disso, analisamos como essas ações contribuíram para a manifestação dos alunos em suas falas. Porém, nesse episódio 7 do sub-momento B, verificamos como o conceito de *instabilidade* é compreendido pelos alunos.

No turno 154 a professora tem ação de **identificar a variável** na fala do aluno quando diz: “A *variar*” e completa sua ação **nomeando a variável “instabilidade”**. Essas ações mostra sua preocupação em explicar aos seus alunos o conceito de instabilidade. Ainda no mesmo turno **solicita a explicitação entre variáveis** ao perguntar: “*Quando um navio tá instável, ele tá firme ou não?*” Notamos que nessa frase procura avaliar a compreensão de seus alunos sobre a diferença de estabilidade e instabilidade. Os alunos respondem no turno seguinte que não. Com isso, tem ação de **apresentar variável** dizendo a palavra “*instável*” no turno 156. Os alunos novamente respondem “*não*” no turno 157. A professora nota que não compreenderam o conceito de instabilidade ao pronunciar a palavra *instável*. Sendo assim, inicia a explicação do conceito de instabilidade. **Retoma o conceito** no turno 158 dizendo: “*Uma coisa que está instável, tá assim, por exemplo.*”, percebendo que precisará demonstrar o conceito de instabilidade, pede o estojo de uma aluna e inicia de fato sua explicação no turno 160 dizendo: “*O estojo da Isabel quando ele fica aqui assim, ele tá instável? Olha, qualquer coisinha, um ventinho mais forte, se eu passar e fizer assim, ele cai, não é? Por que ele não tava firme, não é? Se eu coloco o estojo da Isabel aqui ele tá instável?*”. A professora manuseia o estojo da aluna sobre a carteira demonstrando como aquele estojo poderá cair de cima da carteira caso esteja na beira da superfície da mesa. Ao explicar e demonstrar uma situação analógica de instabilidade utilizando um material escolar, a mesma tem ação de **apresentar relação entre as variáveis** no momento em que pergunta: “*O estojo da Isabel quando ele fica aqui assim, ele tá instável?*”. Essa pergunta remete os alunos a pensarem na possibilidade do estojo cair da carteira, porque o mesmo se encontra numa posição não segura sobre a mesa (imagens observadas da aula). A professora ao trocar o estojo de posição continua a **apresentar relação entre as variáveis** dizendo que “*qualquer coisinha, um ventinho mais forte, se eu passar e fizer assim, ele cai*” – quando se refere ao vento e ao toque no estojo, apresenta as variáveis que podem modificar o estado do estojo sobre a mesa ocasionando sua queda.

No turno 162 tem ação de **nomear variável estabilidade**. Ao **nomear variável estabilidade**, observamos que seu esforço é conceituar o que está estável não pode estar instável, por isso, nesse mesmo turno de fala **apresenta uma informação** utilizando ainda o estojo da aluna para demonstrar a diferença de instabilidade e estabilidade. Manuseia o estojo colocando-o sobre a mesa e diz: “*Aqui ele tá firme, porque ele tá apoiado por todos os lados, então não tem problema dele cair no chão, não vai ter problema dele cair no chão a não ser que eu pegue e faça uma força nele pra ele cair no chão.*” Novamente, após a demonstração, tem ação de **solicitar a avaliação de ideia** perguntando: “*Então o que faz a estabilidade de uma embarcação, o que que é? O que que faz um navio, uma embarcação ser **estável**?*”. Observamos que seu intuito é fazê-los perceberem que tudo tem haver com o conceito de lastro. Vemos isso no turno 163 quando o aluno Daniel responde a sua pergunta dizendo: “*Lastro*”. No turno 164 a professora **aceita a resposta** do aluno Daniel concordando com ele ao dizer “*lastro*” e **incentiva a participação** perguntando: “*O que que você acha Luciano?*”.

Episódio 8

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
166	Professora: Só do lastro?	Solicitar Avaliação de Ideia
167	Luciano: Não.	
168	Daniel: Não. E também... do número de, do número de pessoas, do número de carga.	
169	Professora: <u>A combinação, né? Tem que combinar sempre o peso que tá levando, a carga que tá levando mais o lastro. A depender desta carga vai ter mais ou menos lastro.</u> Fala, Igor.	Identificar Variáveis Identificar as Variáveis (na fala do aluno)
170	Igor: Depende do lastro, da carga que tá levando e é... e do peso do navio.	
171	Professora: (concordando) <u>Do peso do navio. Porque o navio em si já tem um certo peso, né?</u> Tudo bem. Fala, Luciano.	Identificar variáveis (na fala do aluno) Incentivar a Participação
172	Luciano: Do lastro, da carga do navio e do peso que o navio consegue suportar.	

173	Professora: (concordando) Do peso que o navio consegue suportar.	Aceitar a Ideia
174	Igor: Também ele é instável... É... esse navio de transatlântico é porque se ele fosse alto e não tivesse é, não tivesse andares, ele ia afundar porque ele ia ficar muito pesado, então aquilo serve pra ficar vazio e ter a distribuição do peso.	

Nesse último episódio do sub-momento B analisamos os turnos de 166 a 174. Nesse episódio ainda verificamos as ações da professora e seu esforço para que seus alunos compreendam os conceitos sobre a função do lastro nas diferentes embarcações.

No turno 166, por exemplo, **solicitação a avaliação de ideia** ao perguntar “Só o *lastro*?”. Tem essa ação após a resposta do aluno Luciano no turno 165, o qual se refere ao lastro como precursor da estabilidade das embarcações. O aluno Daniel explica em sua fala que não depende só do lastro dizendo no turno 168 “*Não. E também... do número de, do número de pessoas, do número de carga.*” A resposta de Daniel faz com que a professora, no turno 169, **identifique as variáveis** na fala do aluno dizendo: “*A combinação, né? Tem que combinar sempre o peso que tá levando, a carga que tá levando mais o lastro. A depender desta carga vai ter mais ou menos lastro. Fala, Igor.*”, ou seja, as variáveis **peso** e **carga** são denotadas pela professora em sua fala, mostrando aos alunos que peso e carga refletem nas embarcações.

No turno 171 novamente observamos suas ações de **identificar variáveis** na fala do aluno e **incentivar a participação** dizendo: “*Do peso do navio. Porque o navio em si já tem um certo peso, né? Tudo bem. Fala, Luciano.*”. Ao pronunciar: “*Do peso do navio. Porque o navio em si já tem um certo peso*”, acentua a importância da variável peso bruto do navio, que também interfere na estabilidade do mesmo; **incentiva a participação** no momento que pede para o aluno Luciano falar. Esse completa a explicação da professora dizendo no turno 172 “*Do lastro, da carga do navio e do peso que o navio consegue suportar.*” Ela concorda com aluno ao **aceitar sua ideia** afirmando: “*Do peso que o navio consegue suportar.*” no turno 173.

No turno 174 o aluno Igor fala sobre os navios transatlânticos e a distribuição de peso desses navios para que não fiquem instáveis e afundem.

6.1.6. Momento terceiro: Finalização

Episódio 1

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
175	Professora: (concordando) Hãhã. Muito bem. Então tá jóia nossa aula de lastro.	Aceitar a Ideia
176	Luciano: Eu também queria falar uma coisa.	
177	Professora: (para a sala toda) <u>Sabe o que a gente falar fazer agora?...</u> (percebe a mão do aluno levantada) Fala, Luciano.	Organizar a Atividade Incentivar a Participação
178	Luciano: Essas coisas da carga é pra não por tudo no mesmo lugar. É pra ficar divididinho.	
179	Professora: (concordando) <u>Para ficar dividido. Agora a gente vai fazer assim: Vocês estão vendo este pedaço aqui embaixo?</u> (mostra sua cópia do texto lido para os alunos) <u>O texto que eu dei pra vocês. Sobrou um pouco, não sobrou?</u>	Organizar a atividade
180	Alguns alunos: Sim. Sim.	

Nesse episódio analisamos as ações da professora no momento final da aula. Verificamos como suas ações contribuem para a finalização da aula e a construção do conhecimento adquirida sobre a água de lastro. Mas a professora não finaliza a aula repentinamente, ou seja, não termina a leitura do texto e logo em seguida finda a aula. Continua a discussão com seus alunos sobre a estabilidade, instabilidade e variáveis como vimos nos episódios anteriores a esse momento terceiro.

Após dar atenção a fala do aluno Igor no turno 174, observamos que no turno 175, primeiro turno desse episódio, a professora concorda com a explicação do aluno Igor **aceitando sua ideia** e complementa sua fala dizendo: “*Então tá jóia nossa aula de lastro.*” No turno 177 **organiza a atividade** e **incentiva a participação** dos alunos dizendo: “*Sabe o que a gente falar fazer agora?...Fala Luciano*”. A professora permite que o aluno se expresse e o aluno ainda fala sobre a divisão e distribuição de cargas no turno 178. Após permitir a fala do aluno **organiza a atividade** dizendo: “*Agora a gente vai fazer assim: Vocês estão vendo este pedaço aqui embaixo? O texto que eu dei pra vocês. Sobrou um pouco, não sobrou?*”, os alunos respondem que sim, então a

professor prossegue explicando o que irá acontecer naquele momento da aula. É o que veremos no próximo episódio.

Episódio 2

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
181	Professora: Eu li o texto, a gente conversou, não foi?	Incentivar a Participação
182	Alunos: Sim.	
183	Professora: Todo mundo conversou comigo?	Incentivar a Avaliar (a aula)
184	Alunos: Não.	
185	Professora: (concordando) Não. Poucas, uma meia dúzia de pessoas conversou comigo, não foi?	Incentivar a Avaliar (a aula)
186	Júnior: Meia dúzia?! Menos...	
187	Professora: Até foi menos um pouquinho. Então agora a gente vai fazer um exercício que é assim... Principalmente as pessoas que não falaram comigo. <u>Vão pensar... Se der, pode de novo ler o texto... Vão pensar naquilo que a gente tava conversando, discutindo aqui, nas idéias que eu falei, né, nas coisas novas que eu falei, e aí vocês vão escrever para mim, aqui embaixo, com as palavras de vocês, do jeito que vocês, do tamanho que vocês acharem necessário, por que que um navio precisa de lastro. Tá bom? Não vai precisar fazer... é só o que vocês entenderam. O que a gente conversou, o que a gente... Depois do que você tiver escrito, pode fazer um desenho.</u>	Organizar a atividade
188	Ricardo: E quem não conseguir?	
189	Professora: Consegue... Não tá todo mundo aqui?	Incentivar a Avaliar
190	Falas indistintas dos alunos	
191	Professora: Não. <u>Com suas palavras, o que que você entendeu, por que que o navio precisa de lastro.</u>	Retomar o Conceito

Nesse episódio analisamos os turnos 181 a 191. Aqui evidenciamos em nossa análise as ações da professora para a finalização da aula.

No turno 181 **incentiva a participação** dos alunos perguntando: “*Eu li o texto, a gente conversou, não foi?*” os alunos respondem a essa pergunta no turno seguinte

(182) dizendo que sim. Mas a professora **incentiva a avaliar** a aula perguntando novamente: *“Todo mundo conversou comigo?”*. Os alunos vão interagindo com a professora respondendo as suas perguntas e, no turno 184, respondem que não, que nem todos os alunos participaram da discussão. A professora concorda com a resposta de seus alunos e ainda continua a **incentivar a avaliar** a aula, afirmando e perguntando: *“Não. Poucas, uma meia dúzia de pessoas conversou comigo, não foi?”*. Os alunos tomam consciência da avaliação sobre a aula que a professora está perguntando e o aluno Junior responde no turno seguinte (186): *“Meia dúzia?! Menos.”*.

Atenta na contribuição da avaliação dos alunos sobre a aula, tem a ação de **organizar a atividade** no turno 187 e, ressalta em sua fala: *“Então agora a gente vai fazer um exercício que é assim... Principalmente as pessoas que não falaram comigo. Vão pensar... Se der, pode de novo ler o texto... Vão pensar naquilo que a gente tava conversando, discutindo aqui, nas idéias que eu falei, né, nas coisas novas que eu falei, e aí vocês vão escrever para mim, aqui embaixo, com as palavras de vocês, do jeito que vocês, do tamanho que vocês acharem necessário, por que que um navio precisa de lastro. Tá bom? Não vai precisar fazer... é só o que vocês entenderam. O que a gente conversou, o que a gente... Depois do que você tiver escrito, pode fazer um desenho.”* Essa ação de **organizar a atividade** explicando aos alunos o que terão que realizar para registrar o que foi discutido naquela aula. O aluno Ricardo expõe sua preocupação, no turno 188, perguntando *“E quem não conseguir”*. A professora em uma ação de **incentivar a avaliar** a aula pergunta no turno 189 *“Consegue... Não tá todo mundo aqui?”* e prossegue dizendo no turno 191 como os alunos devem fazer os registros sobre o que compreendeu da aula dizendo: *“Com suas palavras, o que que você entendeu, por que que o navio precisa de lastro?”*, essa ação **retoma o conceito** da aula sobre o estudo da água de lastro.

6.2. Considerações sobre a aula 6

Em nossa análise sobre a aula 6, as ações da professora conduziram a qualidade da aula. Os alunos interagiram durante a discussão expondo suas reflexões e entendimentos sobre o conceito de estabilidade e instabilidade de diferentes embarcações e a funcionalidade da água de lastro. Essas interações verificadas na análise foram evidenciadas a partir das ações da professora que entrevistou pontuando os conceitos apresentados pela SEI em uma linguagem científica durante a leitura. Suas

ações corroboraram para que os alunos compreendessem os conceitos proposto pela atividade investigativa. Além disso, notamos o aparecimento das categorias de ações: **incentivar a participação, solicitar avaliação de ideia e organizar atividade** com maior frequência durante a análise, pois a todo o momento foi perceptível notar a preocupação da professora em fazer com que seus alunos participem cada vez mais da aula, interagindo com os demais colegas e com a própria SEI no sentido de expressarem seus entendimentos através de argumentos construídos conforme a compreensão dos conceitos apresentados pela atividades, as quais iam se consolidando. Por sua vez, verificamos que as outras categorias de ações aparecem de acordo com o desenrolar da discussão e os alunos vão compreendendo o conceito proposto.

6.3. Análise da aula 9

A aula 9 foi dividida em três momentos significativos: momento primeiro: Organização e Início da Discussão; momento segundo: Discutindo as Informações da Tabela e as Variáveis; momento terceiro: Retomada da Aula e sua Finalização.

Cada momento nos permite verificar, a partir de nossas categorias de análise, a ação da professora que contribuíram para a promoção da argumentação.

6.3.1. Momento 1: Organização e Início da Discussão

Este momento é contemplado por 3 episódios que constituem as ações da professora referentes à organização da aula, da atividade, dos alunos e o início da discussão.

Episódio 1

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
1	Professora: Bom, vamos lá. <i>Como é que a gente vai fazer então?</i> <i>A gente vai ler as questões, aí os grupos vão dizer o que acham de cada uma das questões, o que o grupo discutiu, tá bom?</i> <i>Pra gente não fazer confusão, levanta a mão e eu chamo pessoas do grupo para responder. Tá?</i> Depois de ter analisado a tabela..., (chamando a atenção de um aluno) Guilherme!, ...que o seu grupo e o grupo de vocês respondeu sobre que rodada o número de plantas foi maior. <i>Teve alguma rodada em que o número de plantas foi superior?</i> Davi?	<u>Apresentar Atividade</u> <u>Organizar Atividade</u> <u>Organizar Apresentação</u> (das falas dos alunos) <u>Solicitar apresentação de Informação</u>
2	Davi: É..., o primeiro.	
3	Professora: <i>Na primeira rodada, a gente começou com mais planta, não foi?</i> Depois disso, não ficou maior não, né?	<u>Aceitar Resposta</u> <u>Refrasear</u>
4	Davi (acena negativamente com a cabeça)	
5	Professora: Tá. Todo mundo concorda com o Davi?	<u>Solicitar Avaliação de Ideias</u>
6	Alguns alunos: Siiiiim.	
7	Professora: <i>Grupo do Luciano também concorda?</i> Sim? Tá. Na segunda pergunta <i>em que rodada o número de plantas foi menor?</i> <u>Fala, Marina.</u>	<u>Solicitar Avaliação de Ideias</u> <u>Solicitar Apresentação de Informação</u> <u>Organizar Apresentação</u> (das falas dos alunos)
8	Marina: Foi na quarta rodada.	
9	Professora: (concordando) <i>Na quarta rodada. Começou com 10 na quarta rodada, só tinha 4 plantas. O grupo da Vivian concorda?</i> (concordam com cabeça) <i>Foi isso mesmo?</i>	<u>Aceitar Resposta</u> <u>Apresentar Informação</u> <u>Solicitar Explicação de Ideias</u>
10	Fábio : Foi.	
11	Professora: Tá. <i>E que rodada começou com o maior número de tapitis?</i> Qual foi, Tadeu?	<u>Solicitar Apresentação de Informação</u>

Nesse momento primeiro, analisamos o episódio um (1), o qual contém turnos de 1 a 9. A aula inicia com a professora explicando como será o procedimento da mesma.

No turno 1 observamos a explicação da professora de como será o procedimento da aula, discutindo com seus alunos e explicando como a aula será conduzida. Percebemos sua ação de **apresentar a atividade** quando pergunta aos alunos “*como é que a gente vai fazer então?*” Logo em seguida responde sua própria pergunta de modo retórico com a intenção de esclarecer esse procedimento. Essa intenção nós percebemos quando tem a ação de **organizar a atividade**, dizendo: “*A gente vai ler as questões, aí os grupos vão dizer o que acham de cada uma das questões, o que o grupo discutiu, tá bom?*”; vimos que tal ação tem por finalidade explicar à classe como acontecerá a dinâmica da aula. Observamos também como a

professora procura preparar os alunos em relação à participação em sala de aula, de modo a sugerir uma regra para manifestar suas opiniões, compreensões, dúvidas ou até mesmo entendimentos sobre o tema estudado. Percebemos a ação de **organizar a apresentação de fala** do aluno quando diz: *“Pra gente não fazer confusão, levanta a mão e eu chamo pessoas do grupo para responder. Tá?”*, ou seja, propõe aos alunos que quiserem se pronunciar, que levantem a mão de modo a organizar a vez de cada um para falar. Com essa fala há uma regra imposta para garantir o andamento da aula. Ainda nesse mesmo turno a professora finaliza sua fala perguntando ao aluno Guilherme: *“Teve alguma rodada em que o número de plantas foi superior?”*, ao realizar a pergunta para o aluno, a sua ação se compreende em **solicitar apresentação de informação**, ou seja, solicita ao aluno que informe, após a leitura dos dados da tabela, se houve um número maior de indivíduos de espécie de planta além daquela rodada. É importante ressaltar que essa ação nos mostra a maneira que a professora orienta seus alunos a buscarem informações na tabela, ou seja, os instiga a procurar informações na tabela que está sendo estudada.

No turno seguinte (2) o aluno Davi responde à pergunta da professora. Ao ouvir a resposta e concordar com ele, tem a ação de **aceitar a resposta** e, em seguida, a mesma tem ação de **refraseá-la** quando diz no turno 3: *“Na primeira rodada, a gente começou com mais plantas, não foi? Depois disso, não ficou maior não, né?”* – ao perguntar sobre a primeira rodada do jogo, a professora incentiva os alunos a explorarem as informações da tabela de modo que informem se houve ou não uma rodada cuja o resultado seja diferente da primeira para o número de plantas. O aluno Davi no turno seguinte (4) acena negativamente com a cabeça à professora indicando que não houve uma rodada com número de plantas superior que a primeira rodada. Então, no turno 5 **solicita avaliação de ideia**, após a resposta negativa do aluno Davi, perguntando aos demais alunos: *“Todo mundo concorda com Davi?”*. Essa ação de **solicitar avaliação de ideia** aos demais alunos faz com que atendem na tabela do jogo que está sendo estudada e procurem se há alguma informação que possa refutar a resposta negativa do colega.

Observamos que a professora continua a instigar os alunos a expressarem suas ideias na aula conforme a atividade investigada, incentivando-os a argumentarem, discordando ou concordando com os próprios colegas. Prosseguimos com a análise e percebemos que ação de **solicitar avaliação de ideias** se repete quando diz no turno 7: *“Grupo do Luciano também concorda? Sim?”*, ao perguntar se o grupo do aluno Luciano concorda ou não concorda, sua ação de incentivá-los a manifestarem as ideias continua, mas também propõe ao grupo e a sala a avaliarem

se a ideia do aluno David (quando responde negativamente - vimos isso no turno 4 - afirmando que somente a primeira rodada houve o maior número de plantas) estava correta. Ainda neste mesmo turno a professora **solicita apresentação de informação** ao perguntar: “[...]em que rodada o número de plantas foi menor?”. Ao fazer esta pergunta, observamos que a professora instiga seus alunos a buscarem informações sobre a quantidade de plantas para a segunda rodada do jogo Presa-Predador, de modo que os mesmos comecem a ficar atentos avaliando os valores e quantidades de números de indivíduos de cada espécie em cada rodada do jogo. Prosseguindo no mesmo turno (7), observamos sua ação de **organizar apresentação de falas** dos alunos ao dizer: “Fala, Marina.”. Ao dizer à Marina para falar, sua ação de incentivo tem o propósito de fazer a aluna expressar sua ideia a partir das observações e dos dados na tabela referentes ao jogo. Além disso, a professora busca saber “em que rodada o número de plantas foi menor?”, por isso, espera pela informação na fala da aula. Contudo, a aluna Marina responde a essa ação dizendo no turno 8: “Foi na quarta rodada.”; a aluna apresenta a informação solicitada, informando que na quarta rodada o número de plantas fora menor. Observamos que a professora atinge o seu objetivo de fazer com que seus alunos analisem a tabela do jogo para responder, de modo que a leitura de informações seja iniciada e, principalmente, que eles participem avaliando o quesito *quantidade* de indivíduos de cada espécie na atividade investigada, ou seja, que os alunos se atentem à noção de quantidade como uma possível variável.

A professora concorda com a aluna Marina no turno 9 numa ação de **aceitar a resposta** dela e até repetir a frase proferida pela aluna: “Na quarta rodada.”; ao repetir a resposta percebemos a confirmação dessa ação. Ainda nesse mesmo turno (9), observamos que a professora **apresenta informação** ao dizer: “Começou com 10 na quarta rodada, só tinha 4 plantas. O grupo da Vivian concorda?”, ao pedir ao grupo da aluna que se manifestasse sobre as quantidades de plantas da primeira rodada para quarta rodada, notamos também que a professora **solicita a explicitação de ideias** dizendo: “O grupo da Vivian concorda? Foi isso mesmo?”, de modo a confirmar ou não a diferença de quantidade de plantas entre uma rodada e outra. Assim, a professora consegue instigar os alunos a pensar, observar e argumentar sobre a relação de quantidade de plantas, entre uma rodada e outra, de modo a compreenderem o objetivo da atividade aplicada: cadeia alimentar e leitura da tabela.

Episódio 2

Turnos	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
10	Fábio : Foi.	
11	Professora: Tá. <i>E que rodada começou com o maior número de tapitis?</i> Qual foi, Tadeu?	Solicitar Apresentação de Informação
12	Tadeu: (lendo) Havia mais quantidade de tapitis na segunda rodada (inaudível)	
13	Edson: É só até aqui, só até aqui, só até aqui.	
14	Professora: <i>Na segunda rodada, aumentou o número de tapitis, foi isso?</i>	Solicitar Explicação de Ideia
15	Luciano: É.	
16	Professora: É? <i>E quantas plantas havia nessa rodada em que o número de tapitis foi maior?</i> Fábio?	Solicitar Apresentação de Informação
17	Fábio: Estava com 7.	
18	Professora: Havia 14 tapitis, mas e quantas plantas haviam nesta rodada?	Solicitar Apresentação de Informação
19	Fábio: 7	
20	Professora: 7 plantas.	Aceitar Resposta
21	Fábio: E 24 coisas.	
22	Aluno não conhecido: Plantas.	
23	Professora: A medida em que o número de tapitis aumenta, o número de plantas, ele aumenta ou ele diminui? (pausa) Davi.	Solicitar Explicação de Relação entre Variáveis
24	Davi: É...(pausa) O número de plantas diminuía. Porque quando os tapitis comiam as plantas, eles, é, elas viravam tapitis.	

Após um entendimento sobre a quantidade de plantas nas rodadas do jogo, a professora tem a ação de **solicitar apresentação de informação** com intuito de analisar a compreensão dos alunos referente ao número de indivíduos tapitis na rodada do jogo Presa e Predador. Assim, observamos quando a professora pergunta sobre a quantidade de tapitis solicitando essa informação dizendo no turno 11: “*E que rodada começou com o maior número de tapitis?*”. Sua pergunta suscita o aluno a observar a tabela, ler as informações contidas nela referentes a cada rodada do jogo e responder à professora com exatidão, pois a pergunta é colocada para observar a quantidade de indivíduos e comparar essas quantidades em cada rodada e, nesse sentindo, solicita aos alunos a indicar o número de vezes de rodadas em que o número de tapitis irá aparecer em maior ou menor quantidade. Essa pergunta direciona os alunos a observarem o que está acontecendo na problemática do jogo e os auxiliam a compreender dados e as possíveis variáveis.

Os alunos Tadeu e Edson, respectivamente nos turnos 12 e 13, concordam entre si que na segunda rodada havia maior número de tapitis. Então, a professora numa ação de **solicitar a explicação de ideia**, pergunta no turno 14: “*Na segunda rodada, aumentou o número de tapitis, foi isso?*”. Ao fazer esta pergunta, percebemos

que ela prossegue solicitando aos alunos que expressem a ideia de quantidade, o quanto aumentando ou diminuindo, conforme as rodadas do jogo. O aluno Luciano no turno 15 responde “É.” expressando positivamente em sua resposta que o número de tapitis havia aumentado. A professora questiona o aluno Luciano no turno seguinte (16) proferindo a palavra “É?”, e nesse sentido, percebemos que esse tipo de questionamento propõe uma situação exploratória que dá condição à professora a buscar mais informações sobre quantidades de indivíduos, em diferentes rodadas do jogo, instigando os alunos a pensarem sobre a relação de quantidade. Essa situação exploratória é evidente quando a mesma tem ação de **solicitar apresentação de informação** quando diz: “*E quantas plantas havia nessa rodada em que o número de tapitis foi maior?*”; ou seja, solicita que seus alunos busquem informações na tabela comparando as quantidades de plantas e tapitis para aquela mesma rodada. Em outras palavras, suscita os alunos a pensarem sobre a quantidade de tapitis e plantas, qual aumentou e qual diminuiu. O aluno Fábio responde no turno 17 “*Estava com 7*”; o aluno especifica a quantidade de plantas que havia na rodada em que o número de tapitis era maior. A professora **identifica a informação** na fala do aluno quando o mesmo responde “*Estava com 7*” (no turno 17), mas ela continua buscando com que eles pensem sobre as respostas que estão dando referente ao jogo e a atividade. Assim, observamos outra ação quando diz: “*Havia 14 tapitis, mas e quantas plantas havia nessa rodada?*” no turno 18. Ao fazer essa pergunta percebemos que sua ação de **solicitar apresentação de informação** instiga o aluno a repensar em sua resposta avaliando se está de acordo com a linha de raciocínio. É interessante apontar que essa ação nesse turno 18 mostra-nos que o aluno repensa e confirma sua resposta, como vemos no turno 19 quando diz: “7”. Em seguida, a professora **aceita a resposta** admitindo a informação trazida pelo. No turno 20, percebemos essa aceitação quando ela repete a resposta do aluno dizendo: “*7 plantas*”.

No turno 23, notamos que a professora instiga os alunos a analisarem a relação entre as variáveis presentes no jogo e discutidas até aquele momento da aula quando pergunta: “*A medida em que o número de tapitis aumenta, o número de plantas, ele aumenta ou ele diminui?*”. Ao fazer essa pergunta a professora tem ação de **solicitar explicitação de relação entre variáveis**, ou seja, quando os alunos explicitam a relação entre as variáveis relacionadas, uma possível compreensão sobre *variação* de quantidade começa ser construída pelos alunos porque, à medida que a professora oferece oportunidades para eles analisarem e refletirem sobre os dados existentes, permite que eles expliquem, através da tabela, o aumento ou a diminuição de quantidades de tapitis e plantas. Analisamos essa compreensão de dados como a explicação deles, no turno seguinte (24), em que o aluno David responde: “É... O

número de plantas diminuía. Porque quando os tapitis comiam as plantas, eles, é, elas viravam tapitis.”. A explicação do aluno descreve as regras do jogo, além de explicitar a variação de quantidades de plantas e tapitis conforme as rodadas.

Episódio 3

Turnos	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
25	Professora: <u>Só um minuto, Davi, porque o Edson está falando junto aqui e eu não consegui entender. Então, aumenta ou diminui o número de plantas?</u>	Organizar a Disciplina (da sala) <u>Solicitar Apresentação de Informação</u>
26	Davi: O número de plantas diminuiu.	
27	Professora: Por quê?	Solicitar Avaliação de Ideias
28	Davi: Porque quando os tapitis comiam as plantas, eles viravam tapitis.	
29	Professora: (concordando) <u>Eles viravam tapitis. E os tapitis se alimentavam de quê?</u>	Refrasear <u>Solicitar Apresentação de Informação</u>
30	Júnior: Das plantas.	
31	Professora: (concordando) Das plantas. <u>Na natureza isto acontece também?</u>	Solicitar Avaliação de Ideias
32	Cristiane: Sim.	
33	Vivian: Sim.	
34	Professora: Se eu tenho um ambiente que tem muitos tapitis e uma quantidade de plantas, os tapitis, eles vão aumentar a quantidade também das plantas ou eles vão diminuir?	Apresentar Problema
35	Cristiane: Diminuir.	
36	Francisco: Não, aumentar.	
37	Professora: (concordando) Aumentar.	Aceitar a Resposta
38	Vivian: Aumentar.	
39	Professora: O número de plantas, com o aumento de tapitis, vai diminuir ou vai aumentar?	Solicitar Explicitação de Relação entre Variáveis
40	Francisco: Aumentar.	
41	Professora: Diminuir. Por que que vai diminuir?	Solicitar Avaliação de Ideias
42	Tadeu: Porque os tapitis vão comer as plantas.	
43	Professora: <u>Porque os tapitis se alimentam de plantas. Se tem muitos tapitis, logo eles precisam de muitas plantas. Se não tem muitas plantas, se não dá tempo das plantas se regenerarem e crescerem de novo, as plantas vão diminuindo.</u> (chamando a atenção de um aluno) Lucas. <u>Então, as plantas, elas diminuíam porque ia diminuir a quantidade de alimentos dos tapitis, já que tinha bastante tapitis na rodada, né?</u> Então, além da disponibilidade de alimentos, (chamando a atenção de um aluno) Edson, <u>que outro fator influi no crescimento da população dos tapitis? Além do alimento, além de eles terem muito alimento pra comer e aí aumentar a quantidade, que mais fazia aumentar o número de tapitis?</u> Tadeu.	<u>Refrasear</u> <u>Retomar Ideias</u> <u>Apresentar Relação entre Variáveis</u> <u>Solicitar Explicitação de Ideias</u>
44	Tadeu: Como é?	
45	Professora: Acabei de perguntar.	
46	Tadeu: Porque eles comiam as plantas e aumentava.	

47	Professora: Sim. <i>Mas além disso, além dele comer a planta, qual era o outro fator que fazia aumentar o número de tapitis?</i> Luciano.	Aceitar Resposta <u>Solicitar Avaliação de Ideias</u>
48	Luciano: É por causa que quando a jaguatirica ia pegar eles, eles se abaixavam. Aí a jaguatirica não podia pegar eles, então é difícil deles serem comidos pelas jaguatiricas.	
49	Professora: Então também tinha o fator deles não serem comidos pelo seu predador, né? Eles podiam se esconder para não ser comidos pelo seu predador. <i>Você concorda, Breno?</i>	Identificar Informação (na fala do aluno) <u>Solicitar Avaliação de Ideias</u>
50	Breno: Com o quê?	
51	Professora: Com o que o Luciano acabou de falar?	Solicitar Avaliação de Ideias
52	Breno: Sim.	
53	Professora: Por que que você concorda, Guilherme?	Solicitar Explicação de Ideias

Nesse episódio analisamos os turnos de 25 a 53. A professora continua a inserir a compreensão de variáveis aos alunos assim como no episódio anterior, em que a mesma inicia a aula, ao longo da discussão em sala de aula, vai inserindo aos poucos, a noção de variável.

No turno 25 a professora tem ação de **organizar a fala** do aluno em sala de aula ressaltando a importância dos alunos de se organizarem entre si para falar. Vemos isso quando a professora diz: “*Só um minuto, Davi, porque o Edson está falando junto aqui e eu não consegui entender.*” Ainda nesse mesmo turno e na mesma fala da professora, observamos que não se distrai sobre a resposta do aluno Davi ao interrompê-lo, momentaneamente, para atentar o aluno Edson sobre a ordem de fala, pois continua a **solicitar apresentação de informação** dizendo: “[...] *Então, aumenta ou diminuí o número de plantas?*” e o aluno Davi responde no turno 26 a informação de que o número de plantas diminuiu.

A partir da resposta do aluno Davi no turno 26, a professora ainda instiga, não somente o aluno que respondeu, mas toda a sua turma a pensar sobre a informação respondida pelo aluno. Observamos essa ação no turno 27 em que **solicita avaliação de ideias** perguntando: “*Por quê?*”, ou seja, o que fez o número de plantas diminuir? Davi, responde o “**porquê**” à professora dando-lhe uma explicação a partir das regras do jogo: “*Porque quando os tapitis comiam as plantas, eles viram tapitis.*” Após a resposta de Davi no turno 28, a professora concorda com aluno. Ao concordar não descarta o pensamento do aluno diante do entendimento do jogo, por isso a professora tem ação de **refrasear** a fala do aluno dizendo no turno 29 “*Eles viravam tapitis*”. Ainda nesse mesmo turno, observamos que a professora procura fazê-los expressarem mais informações de acordo com o que está sendo discutido numa ação

de **solicitar apresentação de informação** ao perguntar (ainda no turno 29): “*E o tapitis se alimentava de quê?*”. Ao solicitar tal informação referente à alimentação dos tapitis suscita aos alunos a pensarem na possibilidade de que os tapitis podem ou não se alimentarem de planta; o aluno Junior, no turno 30, responde que os tapitis se alimentam das plantas. Essa discussão ao longo da aula remete a professora a **solicitar a avaliação de ideias** ao perguntar no turno 3: “*Na natureza isso acontece também?*”. Ao solicitar essa avaliação, a professora insere no aprendizado de seus alunos, o momento em que eles avaliem a possibilidade desse ‘fenômeno’ acontecer não somente num jogo, mas também na natureza em si. Perguntar se na natureza ocorre esse processo, mostra-nos que a professora quer que seus alunos aprendam a fazer comparação a partir de um modelo investigativo. E diante desse contexto de aprendizado proporcionado pela professora, percebemos que no turno 34, ela tem ação de **apresentar um problema** dizendo: “*Se eu tenho um ambiente que tem muitos tapitis e uma quantidade de plantas, os tapitis, eles vão aumentar a quantidade também das plantas ou eles vão diminuir?*”. Ao apresentar um problema aos alunos, ela os provoca a analisar a diferença de quantidades a partir dos dados da tabela, dando-lhes condições de verificar e responder se uma espécie de indivíduo aumenta ou diminui conforme a interferência da outra espécie.

Esse problema apresentado pela professora no turno 34 suscita os alunos a dar seu posicionamento adiante do problema “...os tapitis, eles vão aumentar a quantidade também (lembrando que a pergunta do problema evidencia as duas espécies de populações de indivíduos: plantas e tapitis, e, o seu comportamento proporcional segundo as rodadas do jogo.) das plantas ou eles vão diminuir?”, ou seja, esclarecendo a pergunta, temos a população de indivíduos de tapitis que corrobora ou não com o aumento significativo da população de plantas. Então, quando ela apresenta esse problema, os alunos respondem “*diminuir; Não, aumentar; aumentar*”, entre os turnos de falas de 35 a 38, respectivamente. Percebemos que no turno 37 a professora tem ação inicial de **aceitar a resposta**, interagindo com o diálogo naquele momento após o problema apresentado. No entanto, no turno 39 a professora tem ação de **solicitar explicitação de relação entre variáveis** ao direcionar a pergunta do problema com mais especificidade em sua fala dizendo: “*O número de plantas, com o aumento de tapitis, vai diminuir ou vai aumentar?*”; debruçamo-nos nesse turno de fala para evidenciar que a ação da professora é clara no quesito da variação referente ao número de quantidades de plantas para aumento de tapitis. O aluno Francisco responde “*aumentar*” no turno 40, mas a professora não aceita a ideia do aluno expressa nesse turno. Ela afirma a diminuição do número de plantas no turno seguinte (41) e complementa sua fala em uma ação de **solicitar avaliação de ideias** dizendo:

*“Por que que vai diminuir?”. Observamos com essa ação que ela quer que seus alunos avaliem o ‘porquê’ haverá essa diminuição de número de plantas com o aumento de número de tapitis. Assim temos, logo em seguida, a resposta explicativa do aluno Tadeu no turno 42: “Porque os tapitis vão comer as plantas”. Contudo, a professora tem ação de **refrasear** o aluno Tadeu no turno 43 dizendo: “Porque os tapitis se alimentam de plantas.”, ela acentua que o aumento de tapitis diminuirá o número de plantas.*

Ainda nesse mesmo turno de fala (43), a professora prossegue explicando aos alunos o motivo que faz o número de plantas diminuírem caso haja aumento na quantidade de tapitis. Aborda essa explicação numa ação de **retomar ideias** dizendo: *“Se tem muitos tapitis, logo eles precisam de muitas plantas. Se não tem muitas plantas, se não dá tempo das plantas se regenerarem, e crescerem de novo, as plantas vão diminuindo...”*, essa retomada de ideias traz adiante dos alunos o objetivo e a problemática do jogo Presa-Predador, acordando com as regras do jogo (se o tapiti conseguir se alimentar de planta, na próxima rodada, aquela planta virará um tapiti), a variação de quantidades de planta e tapitis em cada rodada. Após a retoma de ideia, a professora **apresenta relação entre as variáveis** quando diz: *“[...] as plantas, elas diminuíam porque ia diminuir a quantidade de alimentos dos tapitis, já que tinha bastante tapitis [...]”*, nesse trecho de fala da professora, observamos que apresenta a relação entre as variáveis do jogo para os alunos no sentido de fazê-los compreender o fator alimento como uma das variáveis que interfere na relação de quantidade. No entanto, ela tem ação de **solicitar explicitação de ideias** quando pergunta, em seguida, perante o contexto explicado: *“[...] que outro fator influi no crescimento da população dos tapitis? Além do alimento, além de eles terem muito alimento pra comer e aí aumentar a quantidade, que mais fazia aumentar o número de tapitis?”*. Nessa fala, não só observamos a professora solicitando que seus alunos explicitem sobre ideias de crescimento populacional de modo a esclarecer a pergunta, mas buscando mostrar a eles a importância de que algo está interferindo na quantidade de plantas e dos tapitis ao longo de cada rodada.

No turno 46 o aluno Tadeu responde a professora dizendo: *“Porque eles comiam as plantas e aumentavam”*. Ela **aceita a resposta** do aluno, mas prossegue **solicitando avaliação de ideias** sobre essa probabilidade de crescimento dizendo no turno 47: *“Sim, Mas além disso, além dele comer a planta, qual era o outro fator que fazia aumentar o número de tapitis?, ou seja, insiste que seus alunos repensem o que pode influenciar a quantidade de tapitis e plantas além das próprias espécies (tapitis e*

plantas) presentes na cadeia alimentar e **organiza apresentação** das falas dos alunos dizendo: “*Luciano.*”

O aluno Luciano explicita sua ideia conforme a pergunta da professora dizendo no turno 48: “*É por causa que quando a jaguatirica ia pegar eles, eles se abaixavam. Aí a jaguatirica não podia pegar eles, então é difícil deles seres comidos pela jaguatiricas.*” Percebemos que o aluno explica a regra do jogo, informando o porquê os tapitis aumentavam de uma rodada a outra – “*que quando a jaguatirica ia pegar eles, eles se abaixavam. Aí a jaguatirica não podia pegar eles*”- , assim, a professora tem ação de **identificar a informação** trazida na fala do aluno. Já no turno 49, quando diz: “*Então também tinha o fator deles não serem comidos pelo seu predador, né?*”, além de identificar a informação trazida pelo aluno Luciano, **solicita avaliação de ideias** perguntando ao Breno se concorda com o que o Luciano acabara de explicar. E continua a **solicitar explicitação de ideias** dos alunos, como vemos no turno 53 ela perguntando ao aluno Guilherme por que concorda com Luciano.

Nos turnos seguintes a professora abre espaço para discussão entre os alunos, intermediando conforme com argumentos, ante ao que está sendo estudado.

6.3.2. Momento 2: Discutindo as informações da tabela e as variáveis

Este momento 2 é contemplado por 6 episódios que refletem as ações da professora em orientar os alunos a lerem as informações contidas na tabela e argumentarem perante essas informações, além de inserir em seus conhecimentos a noção de variável.

Episódio 1

Turno	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
71	Professora: (concordando) Jóia. A próxima agora. Guilherme, a discussão é em grupo. Se você quiser falar, levanta a mão que a gente ouve sua opinião, tá? Obrigada. Bom, a próxima pergunta: Luciano (pedindo silêncio). A próxima pergunta: <u>Houve variações no tamanho da população de jaguatiricas? E as jaguatiricas? Até agora a gente só falou das plantas e dos tapitis. Houve variação na quantidade das jaguatiricas.</u> Tadeu.	Organizar Disciplina <u>Solicitar Apresentação de Informação</u>
72	Alguns alunos: Houve.	
73	Léo: Professora, você tá na 7?	
74	Tadeu: Houve na rodada 2 e 3, aumentando a população de plantas (lê suas anotações e conversa muito baixo com seu colega de grupo) ...diminuindo.	
75	Eric: Houve com certeza.	
76	Professora: Tá. Então houve variação na população de jaguatiricas, né? Ela começou com 9 jaguatiricas, depois ela foi pra 7, foi pra 8, aumentou, voltou pra 9, chegou a ter 10 jaguatiricas e aí baixou pra 7, terminou o jogo com 7. E aí a pergunta é: <u>Em que rodada o número foi mais baixo? Que rodada a gente teve menos jaguatirica?</u> Fala, Breno.	Identificar Informação (no texto) <u>Solicita Apresentação de Informação</u>
77	Breno: Teve é... na primeira e na última rodada, menos.	
78	Professora: Menos na primeira rodada?	Solicitar Avaliação de Ideias
79	Alunos não identificados: Não. Na segunda e na última.	
80	Breno: É, na segunda e na última.	
81	Professora: (concordando) <u>Na segunda e na última.</u> E nessas rodadas, vamos olhar aí, ó, vamos observar a segunda e a última rodada. (chamando a atenção do aluno) <u>Guilherme, levanta a mão que você tem direito de falar.</u> Na segunda e na última rodada, a população de tapitis estava aumentando ou diminuindo ou tinha alcançado o seu número máximo?	<u>Aceitar Resposta</u> <u>Organizar Disciplina</u> Solicitar Apresentação de Informação
82	Alunos conversam indistintamente	
83	Professora: Pessoal, olhem a segunda rodada. A população de tapitis, ela estava aumentando, ela estava diminuindo ou ela estava, ou ela tinha alcançado o máximo do que ela podia ter alcançado antes?	Solicitar Avaliação de Variável. Nomear Características
84	Eric: (imitando a professora) Máximo.	
85	Professora: Fala, Davi.	
86	Davi: Tava aumentando.	

87	Professora: (concordando) Tava aumentando, né? Na segunda. Tava de 9, na primeira, passou pra 14. E lá na última rodada que tava de 7 jaguatiricas, quantos tapitis tinham?	Aceitar Resposta/Refrasear <u>Solicitar Explicação de Relação entre Variáveis</u>
88	Aluno desconhecido: 9 e 12.	
89	Davi: 9.	
90	Professora: 9 tapitis. E a população de plantas, como é que estava? Na segunda rodada?	Aceitar Resposta <u>Solicitar Explicação de Relação entre Variáveis</u>

Nesse segundo momento a professora tem o seu discurso voltado para os alunos, incentivando-os que façam a leitura da tabela e relacionem informações existentes, evidenciando como o aumento ou diminuição dos indivíduos de uma espécie pode interferir no aumento ou diminuição do número de indivíduos de outra espécie.

Observamos em sua fala no turno 71 que a professora tem ação de **organizar a disciplina da** sala de aula, orientando o aluno Guilherme como proceder para dar sua opinião dizendo ao aluno: “*Guilherme, a discussão é em grupo. Se você quiser falar, levanta a mão que a gente ouve sua opinião, tá? Obrigada.*”; após organizar a disciplina, pede silêncio para a próxima pergunta referente ao terceiro indivíduo do jogo (jaguatiricas) e numa ação de **solicitar apresentação de informação** diz: “*Houve variações no tamanho da população de jaguatiricas? E as jaguatiricas? Até agora a gente só falou das plantas e dos tapitis. Houve variação na quantidade de jaguatiricas?*”. Essa ação permite que seus alunos pensem sobre a espécie de jaguatiricas e as quantidades de indivíduos de cada espécie que aumenta ou diminui conforme as rodadas do jogo.

Nos turnos seguintes, os alunos respondem que houve uma variação na quantidade de jaguatiricas. O aluno Tadeu, no turno 74, relata à professora que nas rodadas 2 e 3 a população de plantas estava aumentando. Contudo, conforme a reposta dos alunos, confirmando as variações nas quantidades da população de jaguatirica perante as rodadas, a professora, no turno 76 se posiciona numa ação de **identificar informações** na tabela e expõe aos seus alunos as informações da seguinte maneira: “*Tá. Então houve variação na população de jaguatiricas, né? Ela começou com 9 jaguatiricas, depois ela foi pra 7, foi pra 8, aumentou, voltou pra 9, chegou a ter 10 jaguatiricas e aí baixou pra 7, terminou o jogo com 7.*” Ao identificar as informações sobre a quantidade em cada rodada do jogo, a professora **solicita**

apresentação de informação, perguntando ainda no mesmo turno: “*Em que rodada o número foi mais baixo? Que rodada a gente teve menos jaguatirica?*”, ou seja, ela requer que seus alunos analisem as informações contidas na tabela do jogo e posicionem perante as informações lá contidas. Assim, percebemos que neste turno 76, a professora se posiciona com clareza descrevendo aos seus alunos as informações de cada rodada, pontuando cada quantidade de cada variável do jogo, incentivando assim, seus alunos a pensarem sobre em qual momento dessas rodadas houve diminuição da população das jaguatiricas. O aluno Breno responde à professora afirmando que na primeira e na última rodada havia menos quantidades de jaguatiricas. A professora **solicita avaliação de ideia** de acordo com sua reposta no turno 78 quando pergunta: “*Menos na primeira rodada?*”. Observamos que essa ação de **solicitar avaliação de ideia**, sugere que o aluno repense sua resposta, de modo que se atente sobre as quantidades em cada rodada do jogo.

O aluno Breno concorda com outro colega quando o diz que na segunda e na última rodada havia menor número de jaguatiricas. A professora tem ação de **aceitar a resposta** dos alunos no turno 81, e, em seguida, **solicita apresentação de informação** de forma a instigá-los a observarem o quadro de rodadas, especificamente, as colunas com informações sobre a segunda e a última rodada, perguntando: “*Na segunda e na última rodada, a população de tapitis estava aumentado ou diminuindo ou tinha alcançado o seu número máximo?*”. Essa ação de **solicitar apresentação de informação** suscita os alunos a pensarem sobre as outras possíveis variáveis contidas no jogo em relação às rodadas em questão (segunda e última rodada), dando-lhes condições de informar que o menor número de espécie foi a de jaguatiricas ao comparar as informações da tabela para àquelas rodadas, ou seja, a população de plantas e tapitis poderia variar também dependendo do aumento ou diminuição da quantidade de jaguatiricas. Ainda nesse mesmo turno 81, a professora **organiza a disciplina** da sala chamando a atenção do aluno Guilherme, explicando a ele que o direito a fala se dá a alunos que levantem a mão, observamos essa ação em sua fala quando dá bronca no aluno dizendo: “*Guilherme, levanta a mão que você tem direito de falar.*”. É importante ressaltar em nossa análise que essas ações da professora referentes à organização da sala de aula em seus diversos sentidos, permitem que ela dê atenção a todos os alunos, auxiliando-os em seus estudos sobre a compreensão dos dados da tabela e contribuindo para a discussão em sala de aula.

Observamos no turno 83 que a professora tem ação de **nomear a característica** referente à grande quantidade de tapitis alcançados na segunda rodada, pronunciando a palavra **‘máximo’** em seu discurso sobre quantidades.

Nesse turno não somente nomeia a característica referente à quantidade de tapitis, mas também, **solicita avaliação de variável** explorando o entendimento de seus alunos ao perguntar: “*A população de tapitis, ela estava aumentando, ela estava diminuindo ou ela estava, ou ela tinha alcançado o máximo do que ela podia ter alcançado antes?*”. A nomeação do termo “máximo” ajudou solicitar uma avaliação referente às quantidades alcançadas na segunda rodada sobre o número de tapitis.

O novo termo trazido na fala da professora no turno anterior chamou atenção do aluno Eric, que no turno seguinte (84) pronuncia novamente a palavra **máximo**. Já o aluno Davi no turno 86 responde à pergunta da professora dizendo que o número estava aumentando. A professora tem ação de **aceitar a resposta** e de **refraseá-la**: “*Tava aumentando, né? Na segunda.*”. E, em seguida, tem ação de **solicitar explicitação de relação entre variáveis** buscando fazer com que seus alunos dissertem sobre as quantidades das diferentes populações em cada rodada sem perder atenção na relação entre uma variável e outra em cada rodada. Verificamos essa sua ação quando a professora diz: “*Tava de 9, na primeira, passou pra 14. E lá na última rodada que tava de 7 jaguatirica, quantos tapitis tinham?*”. Um aluno responde “9 e 12” para o número de tapitis na primeira e na última rodada respectivamente, no turno 88. Davi concorda com a quantidade de 9 tapitis para primeira rodada (turno 89).

No entanto, percebemos que a professora não finaliza sua exploração sobre as discussões referentes às variáveis em cada rodada, tampouco, deixa de agir instigando os seus alunos a pensarem sobre a quantidade de variáveis para cada rodada. Vemos isso no turno 90, em que a professora tem ação de **aceitar a resposta** do aluno Davi: “9 tapitis” e **solicita a explicitação de relação entre as variáveis** perguntando: “*E a população de plantas, como é que estava? Na segunda rodada?*”; ou seja, não deixa de instigar os seus alunos a estudarem todas as variações em todas as rodadas do jogo.

Episódio 2

Turnos	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
91	Júnior: 7 e 7.	
92	Professora: <u>Tava diminuindo</u> . E na sexta rodada? Tinha...?	<u>Identificar Informação (na fala do aluno)</u> Solicitar Avaliação de Informação
93	Davi: Aumentado.	
94	Professora: (concordando) Aumentado de novo. Como é que vocês explicam esse resultado? (pausa) <u>Como é que vocês explicam essa movimentação, essa variação?</u>	Solicitar Avaliação de Ideias <u>Apresentar Informação</u>
95	Breno: Que que é variação?	
96	Professora: <u>Variar, de aumentar, de diminuir</u> . Fala, Luciano.	<u>Apresentar Explicação</u>
97	Luciano: É por causa que um animal, ele nunca sempre vai, ele nunca sempre vai diminuir.	
98	Professora: (pedindo ao aluno para esperar) Luciano.	
99	Guilherme: É isso que eu ia falar.	
100	Professora: (chegando ao grupo) Tudo bem nesse grupo?	Organizar Disciplina (da sala)
101	Edson: Tudo bem.	
102	Professora: Vocês podem abrir o material, por favor? Obrigada. Desculpa, Luciano, fala.	
103	Luciano: É por causa que, tipo assim, você tem assim, né? As jaguatiricas, elas... Se elas são 14, se elas comer mais 14, elas vão virar 28. Então não dá pra sempre ficar com o mesmo número. Ou ela vai aumentar ou ela vai abaixar. Por causa que nem sempre as jaguatiricas vão comer os tapitis, nem sempre os tapitis vão comer as plantas e nem sempre eles vão deixar de comer.	
104	Professora: Eu fiquei confusa aí com esse final?	
105	Luciano: É por causa de que... é...	
106	Professora: Fala de novo. (chamando a atenção de outro aluno) <u>Ô Guilherme, se você continuar atrapalhando, eu vou ser obrigada a pedir para você sair. É o último aviso que eu te dou.</u> O Luciano falou e eu não consegui entender o que ele falou porque você estava falando do lado de cá. Então a próxima vez que eu chamar a sua atenção, vai ser pra pedir pra você se retirar. E você vai junto, viu, Breno, se continuar na onda dele. Desculpa, <u>Luciano, me explica essa última parte aí de "nem</u>	Organizar Disciplina (da sala) <u>Solicitar Explicação de</u>

	<u>sempre, nem sempre” que você falou aí.</u>	<u>Ideias</u>
107	Luciano: É que é assim: Nem sempre um animal vai ter aquele mesmo número, por causa que uns vão conseguir se alimentar e outros, não, então vai variar.	
108	Professora: Mas quando aumenta o número de jaguatirica? Que que acontece com o número de tapitis?	Solicitar Avaliação de Ideias
109	Luciano: Diminui.	
110	Professora: (concordando) <u>Diminui</u> . Por quê?	<u>Aceitar Resposta</u> Solicitar Avaliação de Ideias
111	Luciano: Por causa que as jaguatiricas comeram os tapitis.	
112	Professora: (concordando) Porque as jaguatiricas estão em maior número, daí elas comem os tapitis que são as suas presas.	Refrasear (a fala do aluno)
113	Luciano: É.	
114	Professora: E daí, o que que vai acontecer com o número das plantas?	Solicitar Explicitação de Ideia
115	Luciano: O número de plantas? Ou elas diminuem, ou elas aumentam. Por causa que se nenhum tapiti comer nenhuma planta, é, os tapitis vão virar planta.	

Nesse episódio continuamos a analisar como a professora conduz as discussões em sala de aula, solicitando aos alunos para sempre se atentarem as informações contidas na tabela. Analisamos também a continuação da discussão sobre a variação, pois no turno anterior (90) a professora pergunta sobre a quantidade de população de plantas para a segunda rodada do jogo, se aumentou ou diminuiu. O aluno Júnior responde, no turno, 91 “7 e 7” para a população de plantas. A professora **identifica informação** na fala do aluno e diz no turno seguinte (92): “Tava diminuindo.” e **solicita avaliação de informação** perguntando, ainda no mesmo turno: “E na sexta rodada? Tinha...?”, ou seja, ela quer que os alunos certifiquem-se se a quantidade de plantas era a mesma da segunda rodada na sexta rodada. O aluno Davi responde que tinha aumentado no turno 93.

Já no turno 94, a professora **solicita avaliação de ideia** como uma de suas ações ao pedir a seus alunos que explicassem o resultado estudado e analisado em cada rodada, verifica isso quando diz: “Como é que vocês explicam esse resultado?”. Nesse mesmo turno, observamos que a professora utiliza em sua fala o termo

‘**variação**’, apresentando aos seus alunos mais um vocabulário técnico-científico. Ao pronunciar o termo ‘variação’ sua ação é de **apresentar informação** referente ao contexto que está sendo discutido em sala de aula. Observamos essa ação de **apresentar informação** quando diz: “*Como é que vocês explicam essa movimentação, essa variação?*”.

O aluno Breno, no turno seguinte (95), questiona a professora sobre “*o que é variação?*”. É importante ressaltar que a reciprocidade de atenção desse aluno corrobora com a ação da professora de instigá-los a pensar e a explicar, argumentando como os resultados são investigados; a intenção da professora não é apenas em atingir o aluno Breno, mas sim toda a turma. A professora responde ao aluno em uma ação de **apresentar uma explicação** sobre o que seria ‘variação’ e diz no turno 96: “*Variar, de aumentar, de diminuir.*”; e incentiva a participação do aluno Luciano nesse mesmo turno.

O aluno Luciano tenta explicar em sua resposta, no intuito de apontar os resultados alcançados, mas a professora o interrompe em uma ação disciplinar, **organiza a disciplina** da sala, especificamente de um grupo, que naquele momento estão dispersos, sua intervenção ocorre atrás de uma pergunta posta no turno 100: “*Tudo bem nesse grupo?*”; o aluno Edson responde que sim, mas a professora **organiza a disciplina** do grupo dizendo no turno 102: “*Vocês podem abrir o material, por favor? Obrigada.*”. Essa ação da professora, nós podemos definir como respeitosa, pois insere o grupo novamente na discussão sobre a atividade que está sendo investigada. Além disso, a mesma pede desculpas ao aluno Luciano por ter interrompido e solicitando a ele que prossiga em seu argumento.

Neste turno 104, observamos a participação do aluno Luciano explicando passo-a-passo como ocorreram as rodadas do jogo e como as regras do mesmo influenciam nos diferentes números de jaguatiricas, tapitis e plantas. No entanto, sua explicação se baseia especificamente na regra do jogo, evidenciando a quantidade de predadores e de presas; podemos observar quando diz: “*As jaguatiricas, elas... Se elas são 14, se elas comer mais 14, elas vão virar 28. Então não dá pra sempre ficar com o mesmo número*”; ou seja, Luciano evidencia informações sobre o jogo.

Nos turnos seguintes, 104 e 106, a professora expressa não ter entendido a explicação do aluno Luciano. Porém, no turno 106, ela tem uma ação de **organizar a disciplina** da sala de aula, chamando a atenção do aluno que está atrapalhando a discussão sobre o tema que está sendo estudado em sala de aula. Observamos essa ação quando diz: “[...] Ô Guilherme, se você continuar atrapalhando, eu vou ser

obrigada a pedir para você sair. É o último aviso que eu te dou [...]”. A professora deixa de sobreaviso o aluno Breno, que se atrapalhar também, receberá a mesma ordem combinada ao aluno Guilherme.

Ainda no mesmo turno (106) a professora pede ao aluno Luciano explicar melhor sua fala. Temos aqui, outra ação da professora de **solicitar a explicitação de ideia**, pois o aluno Luciano expressa confusamente as regras e as quantidades dos predadores e presas. O aluno explica novamente expondo a regra de que um mesmo número de indivíduos de uma espécie não ficará igual em todas as rodadas devido à obtenção de alimento.

A professora **solicita avaliação de ideia** em uma ação instantânea ao perguntar ao aluno no turno 108: *“Mas quanto aumenta o número de jaguatirica? Que que acontece com o número de tapitis?”*. Observamos que a intenção da professora ao **solicitar a avaliação de ideia** suscita o aluno a reavaliar seu pensamento e seu discurso baseado nas regras do jogo, a qual ele mesmo expressou anteriormente (turno 103). O aluno responde no turno seguinte (109) que *“diminui”* o número de jaguatirica e tapitis. Ainda num processo de **solicitar avaliação de ideia**, observamos que a professora pergunta no turno 110, após concordar com a resposta do aluno: *“Por quê?”*, ou seja, ela suscita o aluno mais uma vez avaliar a ideia do ‘porquê’ a diferença de quantidade de animais (jaguaririca e tapitis) e plantas mudam para cada rodada e isso complementa a ideia explicitada pelo aluno. O aluno Luciano responde a essa solicitação, dizendo no turno 111 *“Por causa que as jaguatiricas comeram os tapitis.”* A resposta do aluno foi bem objetiva para ação da professora, fazendo com que a mesma tenha a ação de **refrasear a fala do aluno** no turno 112, dizendo: *“Porque as jaguatiricas estão em maior número daí elas comem os tapitis que são as suas presas.”*, ou seja, ela concorda com a resposta do aluno e a refraseia de modo a esclarecer a objetividade do jogo.

A professora **solicita explicitação de ideia** ao aluno Luciano, perguntando-lhe no turno 114: *“E daí, o que que vai acontecer com o número das plantas?”*, ou seja, a professora solicita ao aluno a pensar também no item planta, suscitando-o a dar uma explicação sobre o que vai acontecer com a planta. O aluno Luciano responde no turno seguinte, 115, dizendo: *“O número de plantas? Ou elas diminuem, ou elas aumentam. Por causa que se nenhum tapiti comer nenhuma planta, é os tapitis vão virar planta.”*. A resposta do aluno nos mostra que sua compreensão está baseada nas regras do jogo Presa-Predador, de modo a ser objetivo com o número e quantidades dos itens do jogo (jaguaririca, tapitis e plantas) para cada rodada.

Episódio 3

Turnos	Falas Transcritas	Ações do(a) Professor(a)
116	Professora: Não, vamos pensar na natureza agora, tá? Vamos pensar na natureza. <i>Um ambiente onde a gente tem tapitis, onde a gente tem jaguatiricas e onde a gente tem plantas. Aqui a pergunta tá pedindo pra gente pensar nas jaguatiricas, o número que foi baixo. Se eu tenho pouca jaguatirica nesse ambiente, o que que vai acontecer com a quantidade de tapitis?</i>	Apresentar Situações Novas Solicitar Avaliação de Ideias Solicitar Explicitação de Relação entre Variáveis
117	Luciano: Eles vão diminuir.	
118	Professora: Mas eu tenho pouca jaguatirica.	Retomar Informação
119	Júnior: Vão aumentar.	
120	Professora: (concordando) Os tapitis vão aumentar, já que o predador do tapiti tá em menor quantidade.	Aceitar Resposta/Refrasear
121	Júnior: E ele come a planta e não é comido pela jaguatirica.	
122	Professora: (concordando) <i>Come a planta e não é comido pela jaguatirica. O que que vai acontecer com o número das plantas nesse caso?</i>	Aceitar Resposta Solicitar Explicitação de Ideia
123	Luciano: Vai diminuir.	
124	Professora: (concordando) Vai diminuir. <i>Por que que vai diminuir?</i>	Aceitar Resposta Solicitar Avaliação de Ideia
125	Luciano: Por causa que vai ter muito tapitis e eles vão comer muitas plantas, aí vai diminuir bastante.	
126	Professora: (concordando) Vai diminuir bastante. <i>Agora vamos pensar diferente. Vamos pensar que a gente tem muita jaguatirica nesse ambiente, o que que vai acontecer?</i>	Aceitar Resposta Apresentar Situações Novas
127	Luciano: Elas vão comer muitos tapitis, os tapitis vai diminuir.	
128	Júnior: Diminuir, e as jaguatiricas vai aumentar.	
129	Professora: E o que que acontece com as plantas?	Solicitar Explicitação de Ideias
130	Júnior: Também vão aumentar porque os tapitis não vão comer elas.	
131	Professora: <i>Porque tem, não tinha tapitis suficientes para comer as plantas daí elas vão aumentar. Não é isso?</i>	Retomar Ideia Solicita Avaliação de Ideia
132	Luciano: É.	
133	Professora: Você acha que é isso, Luciano?	Solicitar Avaliação de Ideia
134	Luciano: É, mais ou menos.	
135	Professora: Que que você acha, Igor?	Solicitar Avaliação de Ideia

Nesse episódio analisamos os turnos de 116 a 135. A professora continua a estimular seus alunos a discutir e dar opiniões sobre o jogo verificando se os alunos estão compreendendo a importância e o objetivo da aula: discutir a relação entre presa e predador. Visto que é relevante dar continuidade a discussão sobre essa relação, observamos que ela profere no turno 116 dizendo: *“Vamos pensar na natureza.”*; sua fala nos traz uma concepção análoga e comparativa entre o jogo e a natureza real. Por isso, notamos que essa sua fala (*“Vamos pensar na natureza.”*) tem ação de **apresentar situação nova**, ou seja, incentivar a turma a pensar sobre a situação na natureza real, transferindo os acontecimentos analisados no jogo à natureza e, fazendo assim, a análise dessa nova situação. Essa ação de fazê-los pensar num ambiente natural, sem ser o jogo em si, nos mostra como ela é perspicaz ao convidá-los a esse pensamento. Nesse mesmo contexto com que ela faz seus alunos a pensarem num ambiente real, a professora tem ação de **solicitar a avaliação de ideias** descrevendo o ambiente quando diz no mesmo turno 116: *“...Um ambiente onde a gente tem tapitis, onde a gente tem jaguatiricas e onde a gente tem plantas.”*; percebemos nessa fala em que descreve o ambiente, o seu intuito e fazê-los avaliarem a ideia do ambiente real (comparando com o jogo) e o que pode acontecer nele. É notório esse intuito de fazê-los avaliarem a ideia e prossegue inferindo uma pergunta numa ação de **solicitar explicitação de relação entre variáveis** ao dizer: *“Se eu tenho pouca jaguatirica nesse ambiente, o que que vai acontecer com a quantidade de tapitis?”*; nesse momento, a professora faz uma recolocação de pensamento, em que o ambiente analisado será o natural e os instiga a pensar o que irá acontecer com as poucas quantidades de jaguatiricas e tapitis naquele ambiente.

O aluno Luciano responde no turno 117 que o número de tapitis irá diminuir, mas instantaneamente a professora, no turno 118, reage negativamente com a resposta do aluno Luciano e com ação de **retomar a informação** para mostrar ao seu aluno que sua resposta está equivocada, afirma que há pouca quantidade de jaguatiricas e tapitis; observamos essa ação quando diz: *“Mas eu tenho pouco jaguatirica”*, ou seja, ela **retoma a informação** dada em sua fala no turno 116, em que apresentou uma situação nova ao dizer que havia poucas quantidades de jaguatiricas e tapitis, tanto que, se voltarmos ao turno anterior (116), observaremos essa informação exposta em sua fala quando **solicita avaliação de ideias** dizendo: *“[...] Aqui a pergunta tá pedindo pra gente pensar nas jaguatiricas, o número que foi baixo.”* Contudo, se juntarmos esses turnos de falas, perceberemos que a professora não concorda com a resposta do aluno, mas dá condições a ele e para toda a turma, ao recolocar o problema para que o aluno avalie melhor sua ideia.

O aluno Junior no turno seguinte (119) responde que a quantidade de tapitis irá aumentar e a professora, no turno 120, **aceita a resposta** do aluno concordando com ele e prossegue numa ação de **refrasear** a fala desse aluno complementando a ideia ao dizer: “*Os tapitis vão aumentas, já que o predador do tapiti tá em menor quantidade.*” Essa ação de **refrasear** nesse momento, esclarece melhor a dinâmica do jogo comparando com o ambiente real e facilitando assim a compreensão dos alunos. Vemos essa compreensão quando o aluno Junior responde, logo em seguida, no turno (121), complementando a fala da professora e explicando o que acontecerá com o tapiti: “*E ele come a planta e não é comido pela jaguatirica.*” A professora **aceita a resposta** do aluno no turno 122 e numa ação de **solicitar a explicitação de ideia** pergunta: “*O que que vai acontecer com o número de das plantas nesse caso?*”. Ou seja, uma vez compreendida a dinâmica sobre as diferenças de quantidades para cada indivíduo e para cada espécie, comparar-se-á o ambiente real e o que vai acontecer com o número de plantas, uma vez que o número de tapitis aumentou. Com essa ação ela coloca seus alunos a refletirem sobre essa diferença de um para outro. E nesse intuito se forma um pequeno diálogo entre ela e os alunos, Junior e Luciano, nos próximos turnos de falas. Vemos Luciano afirmar no turno 123 que o número de plantas irá diminuir. A professora **aceita a resposta** do aluno no turno 124 e concordando com ele, **solicita avaliação de ideia** ao perguntar “*Por que que vai diminuir?*”, essa ação instiga-o a pensar no porquê irá diminuir o número de planta caso aumente o número de tapitis. O aluno Luciano explica o porquê dizendo no turno 125: “*Por causa que vai ter muito tapitis e eles vão comer muitas plantas, aí vai diminuir bastante.*” A professora concorda com o aluno no turno 126, **aceitando sua resposta** e numa outra ação de **apresentar situação nova** diz: “*Agora vamos pensar diferente. Vamos pensar que a gente tem muita jaguatirica nesse ambiente, o que que vai acontecer?*”. Os alunos, Luciano e Junior, nos turnos 127 e 128, respectivamente, explicam o que acontecerá com os tapitis e com as jaguatiricas. Tanto que Luciano no turno 127 diz: “*Elas vão comer muitos tapitis, os tapitis vai diminuir*”, ou seja, o aluno se refere que o aumento e a diminuição de tapitis dar-se-á pela ação da jaguatirica como predadora do tapiti. Já o aluno Junior no turno 128, afirma a diminuição dos tapitis e o aumento da jaguatirica dizendo: “*Diminuir, e as jaguatiricas vai aumentar.*”. A professora, instantaneamente, explora os conhecimentos de seus alunos perguntando a eles numa ação de **solicitar a explicitação de ideias**: “*E o que que acontece com as plantas?*”. Essa ação faz com que seus alunos, imediatamente, se posicionem com seus argumentos diante do que compreenderam. Observamos isso na resposta do aluno Junior no turno 130 ao dizer: “*Também vão aumentar porque os tapitis não vão comer elas.*”, e a professora **retoma a ideia** do aluno Junior no turno

131, explicando melhor o que ocorrerá com a planta: “*Porque tem, não tinha tapitis suficiente para comer as plantas daí elas vão aumentar.*” E ainda no mesmo turno, numa ação de **solicitar avaliação de ideias** dos alunos diz: “*Não é isso?*” O aluno Luciano responde afirmando a explicação da professora, dizendo: “*É*”, no turno 132. A professora ainda numa ação de **solicitar avaliação de ideias** dos seus alunos, de modo que participem, pergunta ao aluno Luciano no turno 133: “*Você acha que é isso, Luciano?*”. O aluno se expressa dizendo, no turno seguinte (134), que “*mais ou menos*” concorda com aquela explicação. A professora continua a buscar a compreensão dos alunos instigando-os a argumentarem sobre as analogias que estão sendo utilizadas a partir da atividade investigativa. Vemos sua ação de **solicitar avaliação de ideias** no turno 135 ao perguntar: “*Que que você acha, Igor?*”. Ao perguntar o que o aluno Igor acha, entendemos que a mesma se refere a tudo que vem sendo discutido até aquele momento e incentiva o aluno Igor a dar sua opinião sobre o assunto tratado.

Episódio 4

Turnos	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
136	Igor: Eu acho que vai ser assim: se tiver muita jaguatirica em um lugar, as jaguatiricas vão comer tudo os tapitis e pode entrar em extinção os tapitis, e aí depois as jaguatiricas vão virar tudo planta porque elas não vão ter alimento.	
137	Professora: (concordando) Não vão ter alimento.	
138	Igor: Não, não vai ter muito não.	
139	Professora: <u>Essa é uma boa observação!</u> E isso costuma acontecer na natureza?	<u>Aceitar Ideia</u> Solicitar Avaliação de Ideia
140	Luciano: Sim.	
141	Igor: E também se sobrar tapiti, eles vão comer tudo as plantas e vai ter um monte de tapiti.	
142	Professora: E o que que acontece com os tapitis quando eles comem todas as plantas, o que que vai acontecer com eles?	Solicitar Avaliação de Ideia
143	Luís: Eles vão aumentar?	
144	Professora: Vão o quê?	
145	Luís: Aumentar.	
146	Professora: Eles vão aumentar por um tempo. E depois?	Solicitar Avaliação de Ideia
147	Luciano: Morrer.	

148	Davi: Diminuir.	
149	Professora: Por que que eles vão morrer?	Solicitar Avaliação de Ideia
150	Davi: Por causa que não vai ter alimento pra eles comer.	

Aqui, analisamos os turnos de 136 a 150. Nesse trecho analisado observamos que a interação entre professora e alunos continua de modo a discutirem sobre o número de indivíduos de cada espécie, considerando a relação que tem com as demais espécies do jogo e suas quantidades que podem aumentar ou diminuir em cada rodada. Essa aula investigativa colabora na compreensão e entendimento do que acontece no ambiente real, ou seja, na natureza. A leitura das informações dos dados de cada rodada presentes na tabela, como também a percepção para a analogia referente ao ambiente real, dá condições à professora de trabalhar com seus alunos de modo que compreendam os fenômenos da natureza.

No turno 136 o aluno Igor responde à pergunta da professora, realizada no turno anterior (135), sobre o que aconteceria com as plantas caso aumentasse o número de jaguatiricas. O aluno explica o que acha dizendo: *“Eu acho que vai ser assim: se tiver muita jaguatirica em um lugar, as jaguatiricas vão comer tudo os tapitis e pode entrar em extinção os tapitis, e aí, depois as jaguatiricas vão virar tudo planta porque elas não vão ter alimento.”* O discurso apresentado por esse aluno nos mostra que a professora percebe que alcançou a compreensão do jogo no aluno Igor, ou seja, o aluno compreende o que acontecerá se aumentar o número de jaguatiricas. Após a resposta do aluno Igor, a professora reconhece o que o aluno fala como correto, tanto que, professora e aluno dialogam entre os turnos 137 e 138, respectivamente, sobre a diminuição de alimento e a consequência que uma possível falta de alimento pode provocar a extinção da espécie.

No turno 139 a professora reconhece no discurso do aluno sua compreensão e numa ação de **aceitar a ideia** do aluno diz: *“Essa é uma boa observação!”*. Ela ainda busca a participação dos demais alunos no intuito de incentivar a participação deles e, nisso, tem ação de **solicitar avaliação de ideia** ao perguntar no mesmo turno (139): *“E isso costuma acontecer na natureza?”*. Aqui, nesse momento podemos também apontar que, não somente incentiva a participação de seus alunos, mas também quer que avaliem a ideia comparando o jogo com a natureza, ressalta isso em sua pergunta (*“E isso costuma acontecer na natureza?”*). O exemplo investigado através da aula de sequência investigativa fornece elementos para esse comparativo: a natureza e o ambiente real. No turno 140, o aluno Luciano responde afirmando que *“sim”* para a

pergunta da professora. No entanto, o aluno Igor complementa explicando no turno seguinte (141): “*E também se sobrar tapiti, eles vão comer tudo as plantas e vai ter um monte de tapiti*”. Atenta a resposta dos alunos, a professora, no turno 142, **solicita avaliação de ideia** ao dizer: “*E o que que acontece com os tapitis quando eles comem todas as plantas, o que que vai acontecer com eles?*”. Essa ação de **solicitar avaliação de ideia** remete os alunos a verificarem o que acontecerá com a diminuição das plantas caso os tapitis se alimentem de todas elas, ou seja, a relação da diminuição das plantas para a presença dos tapitis.

O aluno Luís no turno 143 responde: “*Eles vão aumentar?*”, a professora recoloca a pergunta ao aluno Luís perguntando no turno seguinte: “*Eles vão o quê?*”. Aqui observamos que a professora busca entender o que o aluno disse, pois aparenta não compreender sua resposta. O aluno Luís confirma no turno 145 dizendo: “*Aumentar*”, ou seja, que o número de tapitis irá aumentar caso não tenha mais alimento para se alimentar, aumentando assim, o número de espécie de tapitis. A professora explica no turno 146 que o número de tapitis irá aumentar por um tempo e **solicita a avaliação de ideia** perguntando: “*E depois?*”. Essa ação de **solicitar a avaliação de ideia** do que irá acontecer após a diminuição do alimento do tapiti, leva os alunos a refletirem sobre o que pode ocorrer com essa diminuição de alimento. Observamos que no turno 147 o aluno Luciano responde que os tapitis irão morrer. Já o aluno Davi, no turno 148, diz que a população da espécie de tapitis irá diminuir. Buscando instigar os alunos, a professora tem ação de **solicitar avaliação de ideia** perguntando no turno 149: “*Por que que eles vão morrer?*”. O aluno Davi que responde a solicitação da professora dizendo no turno 150: “*Por causa que não vai ter alimento pra eles comer.*”

Episódio 5

Turnos	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
151	Professora: Não vai ter alimentos pra eles... Vão ter muitos tapitis no mesmo espaço e onde não tem o alimento deles que é a planta. <u>Fala Luciano, depois a Marina fala. Fala, Luciano.</u>	Aceitar Resposta <u>Organizar Apresentação (das falas dos alunos)</u>
152	Luciano: É como se fosse um equilíbrio. As plantas vão ter pouco, mas o deles vai ter muito. Aí se tiver pouca planta, vai dar comida pra poucos tapitis. Os outros vão morrer e vão virar plantas. Aí vai ter mais plantas, aí o tapiti vai comer. Aí as jaguatiricas vão comer tapiti. É como se fosse um equilíbrio.	
153	Professora: <u>Você quer dizer que precisa ter equilíbrio nos três. Não pode ter nem muito e nem pouco de cada um. É isso?</u>	<u>Refrasear</u> Identificar Informações

		(na fala do aluno) Solicitar Explicação de Ideias
154	Luciano: É. Senão dá essa variação.	
155	Professora: (concordando) Por isso que tem essa variação. <u>Muito bem observado.</u> Senão alguma população acaba sofrendo.	Aceitar Resposta Identificar Informação <u>Aceitar Ideia</u>
156	Luciano: É.	
157	Professora: Não é? Fala, Marina.	Solicita Avaliação de Ideia
158	Marina: É, que nem uma (pausa). Ah, esqueci.	
159	Professora: Esqueceu.	

Nesse episódio analisamos os turnos de 151 a 159. Observamos que a professora incentiva seus alunos a relacionarem ainda mais a atividade do jogo Presa e Predador com o ambiente real, a natureza em si. Ela também busca cada vez mais suscitar-los a pensarem sobre a quantidade de indivíduos de cada espécie do jogo (jaguatiricas, tapitis e plantas) que diminui ou aumenta conforme as rodadas e, apresenta situações comparativas ao ambiente real instigando-os a relacionarem a situação estudada e observada no jogo com o ambiente natural. Tanto que, no turno 151, tem ação de **aceitar a resposta** do aluno Davi (turno 150), concordando com o mesmo ao dizer: *“Não vai ter alimentos pra eles...”*. Além disso, nesse mesmo turno observamos também que explica o que acontecerá caso haja muitos tapitis em um único ambiente e sem alimento quando diz: *“Vão ter muitos tapitis no mesmo espaço e onde não tem o alimento deles que é a planta.”*. É interessante ressaltar que a professora aceita a resposta do aluno ao tema investigado, ou seja, ao explicar a problemática de que muitos tapitis num mesmo espaço e sem alimento poderão desaparecer, assim, aceita a ideia trazida pelo aluno. Ainda nesse mesmo turno (151) a professora tem ação de **organizar a apresentação** das falas dos alunos quando diz: *“Fala Luciano, depois a Marina fala. Fala Luciano”*. Percebemos que a professora tem a intenção que seus alunos participem mais dando opiniões, por isso, os organiza de modo a garantir que todos se expressem.

O aluno Luciano é o primeiro a falar no turno 152 dizendo: *“É como se fosse um equilíbrio. As plantas vão ter pouco, mas o deles vai ter muito. Aí se tiver pouca planta, vai dar comida pra poucos tapitis. Os outros vão morrer e vão virar plantas. Aí vai ter mais plantas, aí o tapiti vai comer. Aí as jaguatiricas vão comer tapiti. É como se fosse um equilíbrio”*. Percebemos aqui que o aluno tenta explicar como o aumento de quantidades de espécies ou a diminuição delas podem ocasionar um desequilíbrio. Percebemos também que o aluno Luciano expõe a ideia de equilíbrio para explicar a cadeia alimentar.

A professora no turno 153, numa ação de **refrasear** a fala do aluno diz: “*Você quer dizer que precisa ter equilíbrio nos três.*”; ela busca também **identificar informações** na fala do aluno afirmando que precisa haver **equilíbrio** para as três espécies num mesmo ambiente, completando a afirmação ao dizer: “*Não pode ter nem muito e nem pouco de cada um*”, ou seja, nesse turno tem ação de **refrasear** o aluno e **identificar informação** trazida por ele, explicando o que pode acontecer num ambiente natural para obter equilíbrio. Após sua explicação, pergunta ainda no mesmo turno (153), em uma ação de **solicitar explicitação de ideia**: “*É isso?*”. O aluno Luciano responde no turno 154 dizendo: “*É. Senão dá essa variação.*”. Com isso, observamos que a resposta do aluno Luciano mostra que o mesmo ‘identifica a relação de variação’ em um ambiente natural e o que aconteceu no jogo Presa e Predador. A professora no turno seguinte (155) **aceita a resposta** do aluno concordando, em seguida, em uma ação de **identificar informação** na fala do aluno afirma a necessidade de ter variação. Vemos isso em sua fala: “*Por isso que tem essa variação.*”. Ainda nesse mesmo turno **aceita a ideia** do aluno dizendo: “*Muito bem observado!*” e complementa explicando que se não houvesse essa variação, as populações seriam prejudicadas.

No turno 157 a professora **solicita avaliação de ideia**, dizendo: “*Não é? Fala Marina.*”, mas a aluna se expressa dizendo que se esqueceu do que ia falar, no turno 158. A professora no turno seguinte (159) afirma sobre o esquecimento dizendo: “*E esqueceu.*” e prossegue com a aula.

Episódio 6

Turnos	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
161	Professora: Esqueceu? Tá bom. Muito bem observado essa fala do Luciano. Bom, a última questão aí. (repetindo o que aluna lhe disse) A cadeia alimentar, a Marina estava querendo falar. Em que rodadas o número de jaguatiricas foi maior? Qual, Davi?	Solicitar Apresentação de Informação <u>Solicitar Apresentação de Informação</u>
162	Davi: Na quinta.	
163	Professora: Qual?	
164	Davi: Na quinta.	
165	Professora: (concordando) <u>Na quinta rodada.</u> Chegou a ter 10 jaguatiricas, não é? E o que que aconteceu, vamos relacionar	<u>Aceitar Resposta</u> Retomar Informação

	essa quantidade de jaguatirica ao crescimento da população de tapiti e de planta. Óh, quando tinha 10 jaguatiricas, a gente tinha 8 tapitis e tinha 7 plantas. O que que aconteceu na outra rodada? Olha aí na outra rodada. (pausa) O que que aconteceu, Luciano?	Solicitar Apresentação de Informação
166	Luciano: Como tinha muito mais jaguatiricas que tapitis, só alguns comeram, outras não conseguiram comer, mais de duas não conseguiram comer, por causa que os tapitis se defendiam. Ai elas viraram plantas. Ai as jaguatiricas diminuíram, os tapitis aumentaram e as plantas.	
167	Professora: Aí aumentava o número de plantas. O que era 7 pulou pra 9, não é isso?	Refrasear
168	Luciano: É.	
169	Professora: <i>E aí os tapitis, alguns, poucos conseguiram comer, e aí foi de 8 pra 9, sem contar aqueles que conseguiram se defender dos 10, das 10 jaguatiricas</i> , não é? E aí, abaixou ou diminuiu, ou aumentou a quantidade de jaguatiricas na outra, na sexta rodada?	Retomar Informação Solicitar Apresentação de Informação
170	Luciano: Abaixou.	
171	Davi: Abaixou.	
172	Professora: (concordando) Abaixou. Por que que abaixou? Fala, Marina.	Aceitar Resposta Solicitar Avaliação de Ideias
173	Marina: Por que teve várias jaguatiricas que não comeram os tapitis, aí eles acabaram virando, acabaram, acabaram virando plantas.	

Nesse episódio analisamos os turnos de 161 a 173. Observamos que a professora volta a falar dos dados da tabela, solicitando aos seus alunos a apresentarem as informações contidas nela, de modo a inseri-los cada vez mais nas leituras das informações.

No turno 161 a professora **solicita apresentação de informação** perguntando: “*Em que rodadas o número de jaguatiricas foi maior?*”, essa sua ação de **solicitar apresentação de informação**, faz com que os alunos voltem sua atenção novamente para a tabela que está sendo estudada na aula e leiam as informações que estão nela, além disso, complementa numa mesmo turno uma ação de **solicitar apresentação de ideia** ao aluno Davi dizendo: “*Qual, Davi?*”. Essa sua ação faz o aluno voltar a atenção dele para tabela e analisá-la. O aluno Davi responde a pergunta da professora no turno 162 dizendo: “*Na quinta.*”, ou seja, na quinta rodada do jogo Presa e Predador o número de jaguatiricas foi maior. A professora, no turno 165, **aceita a resposta** do aluno Davi e inicia com seus alunos uma análise sobre os dados da tabela conforme

as rodadas numa ação de **solicitar apresentação de informação**, quando diz: “*Chegou a ter 10 jaguatiricas, não é?*”. Após apresentar o número de jaguatiricas, continua a **solicitar apresentação de informação** dizendo ainda no mesmo turno: “*...vamos relacionar essa quantidade de jaguatirica ao crescimento da população de tapiti e de planta.*”. Percebemos essa ação com mais objetividade quando diz: “*Óh, quando tinha 10 jaguatiricas a gente tinha 8 tapitis e tinha 7 plantas*”, ou seja, a professora busca mostrar aos alunos os dados apresentados na tabela para aquela quinta rodada. Contudo, minuciosamente, pergunta aos seus alunos: “*O que que aconteceu na outra rodada?*”. Percebemos que a professora quer que seus alunos se atentem a variação que aconteceu de uma rodada para outra, finalizando sua ação nessa fala ao perguntar para o aluno o que aconteceu na outra rodada, vemos isso quando diz: “*O que que aconteceu, Luciano?*”.

O aluno Luciano responde para a professora no turno seguinte (166) dizendo: “*Como tinha muito mais jaguatiricas que tapitis, só alguns comeram, outras não conseguiram comer, mais de duas não conseguiram comer, por causa que os tapitis se defendiam. Aí elas viraram plantas, Aí as jaguatiricas diminuíram, os tapitis aumentaram e as plantas.*”. O aluno Luciano explicita, objetivamente, a ideia solicitada pela professora, apresentando de forma clara as informações e mostrando a sua compreensão sobre a investigação. No turno 167, a professora tem a ação de **refrasear** a fala do aluno ao dizer: “*Aí aumentava o número de plantas*”, acentuando ao aumento de número de plantas. Ela também complementa sua ação falando: “*O que era 7 pulou pra 9*”, ou seja, o aumento de uma rodada para a outra, referente ao número de tapitis, aumentou para mais dois animais da mesma espécie.

No turno 169 a professora tem ação de **retomar informações** explicando o que aconteceu na quinta rodada, observamos essa explicação quando diz: “*E aí, os tapitis, alguns, poucos conseguiram comer, e aí foi de 8 pra 9, sem contar aqueles que conseguiram se defender dos 10, das 10 jaguatiricas*”. Perceba que ela vai pontuando cada espécie (jaguatirica e tapiti) do jogo Presa e Predador em sua fala, de modo a esclarecer as variações de uma quantidade para outra: seu aumento ou sua diminuição, ou seja, a diferença entre a quantidade de tapitis antes de se alimentarem e após se alimentarem, aumentando assim, o número de tapitis. Ainda nesse mesmo turno **solicita apresentação de informação** perguntando: “*E aí, abaixou ou diminuiu, ou aumentou a quantidade de jaguatiricas na outra, na sexta rodada?*”. Aqui, percebemos que, nesse turno 169, ela estimula seus alunos a analisar a tabela de modo que os mesmos comparem a característica ‘*quantidade*’ de uma rodada para outra. Os alunos Luciano e Davi, nos turnos 170 e 171, respectivamente, respondem

“Abaixou” para o número de jaguatirica. No turno seguinte (172), a professora numa ação de **aceitar a resposta** dos alunos concorda dizendo: “Abaixou” e complementa instigando os alunos a pensarem o porquê abaixou o número de jaguatiricas em uma ação de **solicitar avaliação de ideia** perguntando: “*Por que que abaixou?*”; com essa pergunta une sua explicação anterior e incentiva seus alunos a pensarem e explicarem o motivo que fez o número de jaguatiricas abaixar. Ainda nesse mesmo turno **solicita avaliação de ideia** também à aluna Marina dizendo: “*Fala, Marina.*”; a aluna no turno 173 expressa sua compreensão explicitando sua ideia quando diz: “*Por que teve várias jaguatiricas que não comeram os tapitis, aí eles acabaram virando, acabaram, acabaram virando plantas.*”. Percebemos que a resposta da aluna está baseada na explicação das regras do jogo Presa e Predador, ou seja, a jaguatirica que não capturar (comesse) nenhum tapiti viraria planta na próxima rodada do jogo. Assim, ela justifica o porquê os números de jaguatiricas diminuíram naquela rodada.

6.3.3. Momento 3: Retomada da aula e sua finalização

Este momento 3 é contemplando de um único episódio cuja análise nos mostra que a professora retoma a aula buscando que seus alunos respondam qual foi a importância de ter estudado e discutido a tabela do jogo Presa e Predador após o mesmo. Assim, discute com os alunos o que foi aprendido naquela aula e finaliza a mesma passando orientações para a próxima aula.

Episódio 1

Turnos	Falas transcritas	Ações do(a) Professor(a)
174	Professora: (concordando) Acabaram virando plantas. Está bom. <i>Mais algum comentário? E o que que fica pra gente desse jogo? O que que vocês entenderam, por que que vocês acham que a gente fez este jogo?</i>	Aceitar Resposta <i>Solicitar Avaliação de Ideias</i>
175	Luciano: Eu sei.	
176	Professora: <i>É pra aprender o quê? Só o Luciano tem uma idéia?</i>	<i>Solicitar Avaliação de Ideias</i>
177	Júnior: Sobre a cadeia alimentar.	
178	Professora: O que você acha Júnior?	Solicitar Explicação de Ideias
179	Júnior: A cadeia alimentar.	
180	Professora: (concordando) Aprender sobre a cadeia alimentar? <i>Sobre que cadeia alimentar a gente trabalhou aqui?</i> Júnior.	Aceitar o Posicionamento <i>Solicitar Explicação de</i>

		<u>Ideias</u>
181	Júnior: Das plantas, dos tapitis e das jaguatiricas.	
182	Professora: (concordando) E das jaguatiricas. Mas foi só para falar da cadeia alimentar ou teve mais coisas? Luciano.	Solicitar Explicitação de Ideias
183	Luciano: É assim: dentro de um lugar, não pode ter só um bicho daquele e não ter um predador pra ele. Porque sempre quando tem um bicho, tem que ter um predador. Por causa que para manter o equilíbrio. Por causa que se aquele animal não tem predador, ele vai virar muitos e vai acabar a comida naquele lugar e nenhum peixe vai comer ele.	
184	Professora: Ah! Você tá falando peixe porque a gente tava falando peixe antes, não é?	Retomar Informações Identificar Informação (na fala do aluno)
185	Luciano: É.	
186	Professora: Ele tá falando daqueles seres marinhos que estavam na água de lastro, não é?	Retomar Ideias
187	Luciano: É.	
188	Professora: Muito bem. Davi, quer falar alguma coisa?	Organizar Apresentação (das falas dos alunos)
189	Davi: Não.	
190	Professora: Hã?	
191	Davi: Não vou mais.	
192	Professora: Não vai mais falar? Então tá. Alguém mais quer comentar alguma coisa sobre o jogo?	Solicitar Avaliação de Ideias
193	Aluno não identificado: Não.	
194	Professora: Não?! <u>Na próxima aula, a gente vai fechar de vez este jogo com um texto, e aí a gente vai voltar com aquele texto que a gente leu, a falar de seres marinhos que viviam na água de lastro das embarcações, tá bom?</u>	Organizar Atividade Retomar Atividade

Nesse episódio analisamos os turnos de 174 a 194. Esse episódio resulta na retomada da aula como um todo e sua finalização. Os turnos aqui presentes continuam a mostrar as ações da professora sobre a aula investigativa do jogo Presa e Predador, porém, com um viés voltado a finalização e a retomada de informações sobre a mesma, além de orientar os alunos o que ocorrerá na próxima aula. Por isso, iniciamos a análise desse episódio a partir do turno 174, em que a professora começa um processo sutil de advento entre os discursos dos alunos, o que compreenderam e o que a analogia do jogo contribuiu para a construção de conhecimento.

Observamos então no turno 174 em que a ação da professora em **aceitar a resposta** da aluna Marina quando a mesma diz que os tapitis acabaram virando plantas, afirmando a ideia dizendo: “*Acabaram virando plantas.*”. Além de ter ação de **solicitar avaliação de ideias** ao perguntar: “*Mais algum comentário?*”, ou seja, abre a possibilidade de algum outro aluno expressar seu entendimento sobre a investigação. É relevante apontar que após abrir a oportunidade para seus alunos comentarem, **solicita avaliação de ideia** a partir de uma pergunta simples: “*E o que que fica pra*

gente desse jogo?”; observamos que essa sua ação dá oportunidade aos alunos a avaliarem o que de semelhante e diferente existe num jogo e num ambiente real. Sua ação de **solicitar avaliação de ideia** prossegue quando diz: *“O que que vocês entenderam, por que que vocês acham que a gente fez este jogo?”*. O aluno Luciano se pronuncia no turno 175 dizendo: *“Eu sei.”*, mas com a intenção de continuar a avaliando a atividade, a professora diz no turno 176: *“É pra aprender o quê?”*, insistindo em sua ação de **solicitar avaliação de ideia**. No mesmo turno instiga a turma perguntando: *“Só o Luciano tem uma ideia?”*. Essa pergunta nos mostra sua preocupação em fazer todos os alunos a participarem e expressarem o que compreenderam da aula.

O aluno Júnior no turno 177 responde: *“Sobre a cadeia alimentar”*. Então, a professora no turno seguinte (178) **solicita explicitação de ideia** dizendo: *“O que você acha Júnior?”*. Nesse caso percebemos que a professora explora em seu aluno Júnior o entendimento ao responder “cadeia alimentar”, mas o aluno no turno 179 responde novamente: *“cadeia alimentar”*, sem muita justificativa, apenas afirmando o objeto de estudo: o jogo e a cadeia alimentar. Após a afirmativa do aluno, a professora, no turno 180, tem ação de **aceitar o posicionamento** do aluno com a resposta “cadeia alimentar” e o instiga a pensar sobre sua própria resposta dizendo: *“Aprender sobre a cadeia alimentar?”* e complementa em uma ação de **solicitar a explicitação de ideia** dizendo: *“Sobre que cadeia alimentar a gente trabalhou aqui, Júnior?”*. É importante observar que nesse momento a professora, estrategicamente, utiliza o próprio discurso do aluno para fazê-lo refletir em sua afirmação e contextualizar a relação do jogo com o conhecimento adquirido em aula. O aluno responde no turno 181: *“Das plantas, dos tapitis e das jaguatiricas”*, ou seja, o aluno faz uma recapitulação do ciclo alimentar existente no jogo, pontuando cada espécie integrante do jogo (plantas, tapitis, jaguatiricas) importante para a cadeia alimentar.

A professora concorda com o aluno Júnior no turno 182, mas instiga seus alunos a pensarem se o conhecimento ali estudado estava voltado apenas para a cadeia alimentar e em uma ação de **solicitar a explicitação de ideia** pergunta: *“Mas só foi para falar da cadeia alimentar ou teve mais coisas?”*. O aluno Luciano expõe seu entendimento argumentado à professora no turno 183: *“É assim: dentro de um lugar, não pode ter só um bicho daquele e não ter um predador pra ele. Porque sempre quando tem um bicho, tem que ter um predador. Por causa que para manter o equilíbrio. Por causa que se aquele animal não tem predador, ele vai virar muitos e vai acabar a comida naquele lugar e nenhum peixe vai comer ele.”*. Observamos que a explicação dada pelo aluno Luciano explicita a compreensão e o objetivo do jogo. Ele

também traz em sua fala a importância de ter o número razoável de quantidade de cada espécie em um ambiente para que haja o equilíbrio na cadeia alimentar. Além disso, observamos também que o aluno cruza informações citando no final de sua fala a palavra “peixes” (“[...] e vai acabar a comida naquele lugar e nenhum peixe vai comer ele.”). Essas informações cruzadas, nos mostra que o aluno faz relação com a aula anterior, a qual trata sobre a água de lastro e os seres marinhos que estão presentes nessa água.

No turno 184, a professora atentamente observa a resposta do aluno Luciano quando o mesmo cita a palavra “peixe” e em uma ação de **retomar informações** da aula anterior, esclarece o porquê seu aluno fez tal relação dizendo: “Ah! Você tá falando de peixe porque a gente tava falando peixe antes, não é?”, ou seja, a professora **retoma a informação** e **identifica a informação** na fala do aluno evidenciando que na aula anterior houve um estudo, o qual a palavra “peixes” fora citada. No turno seguinte (185), o aluno Luciano confirma à professora a informação, ela esclarece aos demais alunos o que Luciano explicou em sua fala numa ação de **retomar a ideia** da aula anterior ao dizer no turno 186: “Ele tá falando daqueles seres marinhos que estavam na água de lastro, não é?”, e novamente o mesmo aluno (Luciano) confirma respondendo no turno 187: “É.”.

Prosseguindo com a finalização da aula, a professora interage com o aluno Davi nos turnos 188, 189, 190, 191 e 192. No turno 188 **organizar apresentação** das falas dos alunos perguntando-lhes: “Quer falar alguma coisa?”, o aluno Davi responde que “não” a professora no turno 189. Ela demonstra não compreender a resposta do aluno exclamando uma interrogativa no turno 190: “Hã?”, e o aluno reafirma sua resposta dizendo que “não vai mais”, no turno seguinte (191). Prosseguindo com a aula, a professora pergunta ao aluno Davi, no turno 192: “Não vai mais falar?”, e, nesse mesmo turno, observamos que **solicita avaliação de ideia** de seus alunos dizendo: “Alguém mais quer comentar alguma coisa sobre o jogo?”. Percebemos que a professora com essa ação permite que seus alunos se expressem, dando oportunidade para argumentarem e avaliarem mais a aula, caso queiram.

No turno 194, antes mesmo de finalizar a aula, a professora **organiza a atividade** dizendo: “Na próxima aula, a gente vai fechar de vez este jogo com um texto, e aí a gente vai voltar com aquele texto que a gente leu...”. Ao explicitar como procederá a aula seguinte, ela, numa ação de **retomar atividade** diz: “... a gente vai voltar com aquele texto que a gente leu, a falar de seres marinhos que viviam na água de lastro das embarcações”; observamos aqui que essas duas ações concomitantes da professora, enumera os acontecimentos que ocorrerão na próxima aula: ler o texto

sobre a água de lastro e discutir sobre a vida marinha presente na água de lastro. E, finaliza a aula dizendo: “*Tá bom?*”. Esta pergunta (“*tá bom?*”) mostra a sua ação de **solicitar a avaliação de ideias** referente aos procedimentos da atividade da próxima aula, ou seja, espera que algum aluno se manifeste avaliando esse procedimento que acontecerá na aula seguinte. Assim, conclui a aula 9 cuja o tema era discutir a tabela sobre o jogo Presa e Predador.

6.4. Considerações sobre a aula 9

Em nossa análise sobre a aula 9, vimos que as ações da professora para essa aula foram motivadoras, o que conduziu a boa qualidade da aula. Porém os alunos interagiram com a professora, no maior tempo de aula, mostrando-nos que compreenderam o motivo da aula, mas algumas dificuldades trazidas por eles se tornam evidentes ao longo de nossa análise, como, por exemplo, o entendimento da diferença de quantidades de espécies para cada rodada e o que influenciavam, diretamente, caso houvesse a diminuição ou aumento da mesma espécie. Contudo, as interações entre professora e alunos verificadas na análise, principalmente, suas ações, corroboraram para que os alunos compreendessem os conceitos proposto pela Sequência de Ensino Investigativa: a leitura de dados numa tabela.

Em toda a análise notamos o maior aparecimento das categorias de ações **solicitar apresentação de informação** e **solicitar avaliação de ideias**. Essas categorias apareceram com maior frequência, pois a todo o momento, é perceptível a preocupação da professora em fazer com que seus alunos aprendam a verificar a informação contida na tabela e avaliarem, de modo geral, o que está acontecendo com as informações ali contidas, além de fazê-los participarem cada vez mais da aula, enquanto as outras categorias de ação aparecem conforme a discussão, os alunos compreendem o conceito proposto.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1. Tecendo algumas palavras sobre a realização da pesquisa

Ao longo desse trabalho, tentamos responder à pergunta de pesquisa: “*Quais ações desempenhadas pelo professor durante uma aula investigativa?*”. Para tal pergunta, elaboramos, em consonância com o nosso referencial teórico, que traz prenúncios referentes às interações discursivas do professor e suas ações ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), categorias de análises para classificar essas ações durante uma aula investigativa. Utilizando os mesmos dados do *corpus* de Sasseron (2008), mas com objetivo-foco nas ações da professora em sala de aula.

Antes mesmo de tecermos nossas considerações sobre esse trabalho de pesquisa, queremos apontar quais foram as atividades investigativas que serviram como um motor de propulsão para a realização desse estudo.

Iniciamos nossas pesquisas motivados pela curiosidade em saber “como” os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental I conseguiram construir argumentos, apresentados por Sasseron (2008) em seu trabalho, para explicar o que compreendiam sobre a problemática proposta pela SEI “Navegação e Meio Ambiente”. Para isso, fizemos estudos minuciosos de referenciais teóricos como Carvalho (1998); Jiménez-Aleixandre et al (2000); Mortimer e Scott (2002); Jiménez-Aleixandre (2003); Azevedo (2004); Erduran, Simon e Osborn (2004); Oliveira e Carvalho (2005); Simon, Erduran e Osborne (2006); Sasseron (2008); Barello (2010); Sasseron e Carvalho (2011); Afonso (2011); Machado (2012); Sasseron (2013); entre outros autores que abordam estudos sobre Alfabetização Científica, Argumentação, Sequência de Ensino Investigativa, Interação e Discurso em Sala de Aula e Ações do Professor. Esses teóricos foram nossa base de pesquisa, ajudando-nos a investigar e a reanalisar os mesmos dados do *corpus* de Sasseron (2008), mas sob outro ponto de vista: as ações do(a) professor(a). Essa reanálise foi sobre as aulas investigativas da Sequência de Ensino Investigativa (na época em que a pesquisadora utilizou, chamada de Sequência Didática – SD), “Navegação e Meio Ambiente”.

Em sua pesquisa, Sasseron (2008) mostrou-nos resultados positivos sobre o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) e da Argumentação pelos alunos nessas aulas investigativas. Ela considerou que o processo de construção de argumentos leva à Alfabetização Científica (AC). Esses argumentos, por sua vez, apresentam indicadores que evidenciam a promoção da AC. Assim, a partir dessas

considerações e de todo o processo para a construção de argumentos, por ela analisado, atentamo-nos para as ações da professora que contribuiu para essas aulas bem sucedidas.

7.2. As aulas analisadas

Segundo os resultados alcançados pela pesquisa de Afonso (2011), as intervenções da professora nessas duas aulas mostram momentos diferentes, mas importantes para o gerenciamento da aula e do espaço escolar.

Ao analisarmos a aula seis (discussão sobre a leitura do texto “Mantendo os Navios na Água”), verificamos que a professora desempenha um papel voltado para a discussão sobre os diferentes tipos de embarcações e como essas embarcações flutuam sem afundar. A leitura do texto realizado pela professora é a base para a interação entre ela e alunos. Com momentos de pausas durante a leitura. É observado que uma de suas ações de intervenção que mais se sobressai é a ação de **incentivar** os alunos a participarem da aula tecendo informações sobre os diferentes tipos de embarcações. Além dessa ação, uma outra intervenção da professora é a ação de **retomar** a aula anterior. Pois com isso, consegue trazer para a aula presente um *feedback* do que foi discutido na aula anterior (nas aulas anteriores, caso seja necessário), avaliando os alunos sobre o que aprenderam desde a primeira aula, ou seja, certificando se os alunos estão realizando conexões e relações sobre cada assunto investigado e tratado nas aulas até aquele momento, assim, contribuindo para o processo de construção de conhecimentos sobre o que os alunos aprenderam desde o início da SEI até aquele momento de aula. Para salvaguardar essa avaliação, a professora continua a dar andamento na aula investigativa sempre com o propósito de motivar os alunos a participarem da aula, no sentido de dialogarem sobre o que foi ensinado e investigado para as situações problemas apresentadas. Enquanto na aula nove (Discussão da Tabela Presa Predador), a professora inicia a discussão com seus alunos sobre os dados da tabela. Essa discussão fornece a possibilidade de realizar a leitura dos dados da tabela (estabelecendo o início de uma leitura matemática conforme os dados que a tabela apresenta) de acordo com o número de rodadas realizadas. Nessa aula a professora desempenha um papel voltado à ação de **solicitar informações** aos alunos, motivando-os a fornecer os dados que a tabela apresenta. Assim, os alunos, além de interagir com a professora e com o resto da turma, iniciam uma intimidade com a linguagem científica, em seu viés matemático, ao

explorarem e compreenderem dados apresentados em uma tabela. Com isso, a interação professor-aluno promove situações em que a argumentação é presente para explicar ou explicitar o que foi compreendido sobre o problema proposto.

7.3. As semelhanças e as diferenças das ações da professora nessas aulas

Nossa matriz de Ações do(a) Professor(a) contribuiu para identificarmos as ações desempenhadas pela professora nas aulas seis e nove, ressaltamos que os Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (EECI), os quais são estabelecidos pelas categorias de ações, aparecem nas duas aulas analisadas. Tanto na aula seis, quanto na aula nove, as categorias **Incentivar** e **Solicitar Informação** aparecem com maior frequência dentro das ações desempenhadas pela professora, pois essas ações tem intuito de gerenciar as aulas, tanto do ponto de vista científico como pedagógico, contribuindo nas intervenções que levam os alunos a argumentarem sobre o problema investigado. Do ponto de vista pedagógico, a professora desempenha um papel motivador de ensino-aprendizagem, orientando os alunos a todo o momento sobre as possíveis possibilidades de solucionar a situação problema sem se esquivar do gerenciamento da aula, ou seja, permitindo que todos os estudantes ali presentes, argumentem sobre a atividade. Do ponto de vista científico, a professora sempre os instiga a tecer, com especificidade, relações sobre o que foi estudado e as possíveis possibilidades de solucionar a situação problema. Essas semelhanças foram essenciais para indicar-nos que essas ações desempenhadas pela professora, estabelecem interação entre professor-alunos, alunos-alunos, alunos-professor e atividade-alunos. Ou seja, os alunos obtém uma relação com a atividade investigativa a partir das ações do(a) professor(a), desenvolvendo argumentos e, conseqüentemente, construindo conhecimento a partir da Alfabetização Científica em desenvolvimento. Já do ponto de vista pedagógico, as categorias de ações permitem também o gerenciamento das aulas, mostrando que as atitudes da professora contribuem para as ações de ordem disciplinares dos alunos em sala de aula, ou seja, os alunos se comportam atendendo as solicitações da professora.

Dessa forma, as diferenças das aulas estão diretamente ligadas às ações da professora, pois cada aula apresenta variações das atitudes da professora conforme os momentos e as particularidades das aulas. Ela desenvolve ações no intuito de estabelecer maior participação dos estudantes de forma a garantir que a participação

deles denote a presença dos Elementos de Ensino por Investigação (EECI), tanto para os elementos científicos, quanto para os pedagógicos em suas falas; explorando cada vez mais as compreensões dos estudantes através dos argumentos apresentados por eles.

Na aula seis, por exemplo, a professora inicia retomando a atividade anterior. Pergunta aos alunos o que foi estudado nessa aula. Após a retomada, inicia a leitura do texto (Mantendo os Navios na Água) e, durante a leitura, faz comentários pertinentes relacionando o assunto do texto com o assunto estudado em aula. Além dos comentários, instiga os alunos a refletirem sobre o tema e relacioná-los com o cotidiano. Já na aula nove, inicia fazendo uma retomada do conteúdo anterior, mas direciona a leitura da tabela com a descrição do jogo, ou seja, os instiga a discutirem os dados do jogo presente na tabela, relacionando o número de indivíduos de cada espécie entre uma rodada e outra. Assim, os motiva a realizar a leitura da tabela, encorajando-os a responderem conforme suas perguntas referentes às jogadas.

Vale lembrar que essas semelhanças e diferenças das ações da professora nessas duas aulas corroboram com os Elementos de Ensino por Investigação, pois suas ações expressam uma influência no processo de argumentação construído pelos alunos em sala de aula e, conseqüentemente, podemos afirmar o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) já estabelecida por Sasseron (2008) nessas aulas.

Diante de tais considerações, devemos, novamente, nos voltar à pergunta de pesquisa para lhes conferir a resposta que nosso trabalho de pesquisa construiu.

“Quais ações desempenhadas pelo(a) professor(a) durante uma aula investigativa?”

A categorização dos tipos de ações que o(a) professor(a) desempenha nas aulas de Ciências ao aplicar uma SEI reflete diretamente nas respostas proferidas pelos alunos. Cada ação apresentada e definida detalhadamente em nosso quadro matriz (quadro 8) mostra as diferentes interferências do professor(a) para cada momento da aula, sempre com o intuito de buscar em seus alunos argumentos que explicitem o entendimento deles diante da situação problematizadora.

Nossa análise mostrou que essas categorias de ação ocorrem estrategicamente dependendo da necessidade da professora para tratar o assunto a

ser investigado na SEI. Essas ações, de modo geral, são automáticas, pois a professora reage conforme as falas dos alunos ou, até mesmo, com silêncio, também presente em sala de aula; levando os alunos a interagirem com a aula e construir argumentos a fim de explicar o que entenderam.

A nossa análise apresentou argumentos explicativos dos alunos, quando os mesmos respondem ao estímulo do professor(a). Esses estímulos podem ser oriundos de suas ações na forma de perguntas, conforme a pesquisa de Machado (2012), das interações professor-aluno e o ambiente propício para uma aula investigativa, conforme Afonso (2012) ou até mesmo pelos propósitos pedagógicos e científicos, de acordo com Sasseron (2013). Vale ressaltar que todas as ações realizadas pela professora nessas aulas deixaram que cada aluno fosse capaz de organizar as informações aprendidas pela atividade investigativa e, após as ações da professora e seus comentários, conseguiram expor seus entendimentos explicando-os e, relacionaram cada conceito estudado em aula com o cotidiano.

7.4. Possíveis contribuições de nossos resultados para um Ensino que vise à promoção da Alfabetização Científica (AC) e os estudos sobre Argumentação no Ensino de Ciências.

Podemos considerar que nossa pesquisa visa a um desdobramento para investigações que se declinem à pesquisa sobre Ensino de Ciências com objetivos de relacionar as ações dos alunos a partir das ações do professor em sala de aula. Carvalho (2011) já atribuiu que tanto os gestos dos alunos como seus registros escritos em sala de aula são fundamentais para a construção de conhecimento do aluno. Os estudos dos registros e gestos dos alunos sobre o conceito de luz e sombra (PADILHA, 2008) fornecem premissas de que a construção de conhecimento dos alunos partem da interação entre as ações do(a) professor(a) e aluno. Nosso resultado abre um leque de possibilidades investigativas que podem contribuir para realizações de trabalhos cujo foco seja os estudos sobre Argumentação no Ensino de Ciências e a promoção da Alfabetização Científica (AC) através das ações do(a) professor(a) em sala de aula. Além disso, nosso trabalho pode colaborar ajudando a tecer relações imediatas dos registros escritos dos alunos, contribuindo também com os estudos dos significados desses, caso sejam em forma de desenho ou de uma simples escrita, ou ainda crianças do Ensino Fundamental I que estejam no processo de alfabetização, no Ensino e Aprendizado em Ciências.

7.5. Possíveis contribuições de nossos resultados para aplicação de uma SEI nas disciplinas de Ciências (Física, Química e Biologia) do Ensino Médio que vise a promoção da Alfabetização Científica (AC) e Argumentação.

Consideramos que nosso quadro matriz de categorias de Ações do(a) Professor(a) é um alicerce importante para investigar como acontece o processo de promoção da AC e Argumentação nos alunos das aulas de Ciências do Ensino Médio. Vale ressaltar os trabalhos de Sasseron (2008), Barrelo (2010) e Machado (2012), esses autores nos mostraram prenúncios do processo da promoção da AC, da Argumentação e das Perguntas realizadas pelo professor em aulas investigativas de Física no Ensino Médio. Nosso resultado pode auxiliar esses e outros trabalhos de pesquisas focando nas ações do(a) professor(a) em sala de aula ao aplicar uma SEI. Além disso, acreditamos que nossa pesquisa criará possibilidades de investigações comparativas entre as ações do(a) professor(a) do Ensino Fundamental com o do Ensino Médio diante de aulas investigativas.

Acreditamos também que nossos resultados permitem categorizar as ações de professores de outras áreas de conhecimento ao aplicar atividades de cunho investigativas contribuindo com os estudos sobre interações em sala de aula. Também condiz ao professor ter ações estratégicas que visem à construção de conhecimento de seus alunos em sala de aula. Conforme Carvalho (1998), o processo de ensino e aprendizagem deve estar presentes em todas as fases do ensino.

7.6. Os Elementos de Ensino de Ciências por Investigação (EECI) corroborando com a Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

O professor tem um papel fundamental ao aplicar uma SEI. Portanto, espera-se que o professor tenha, em sala de aula, uma postura com ações que possam diferir das tradicionais ao trabalhar com aulas investigativas. Cabe ao professor interagir, primeiramente, com as atividades investigativas contidas numa SEI durante sua formação para o processo de ensino e aprendizagem, além de acompanhar o desenvolvimento da construção de conhecimentos de seus alunos. Consideramos que os EECI corroboram com a SEI, pois evidenciam as ações desempenhadas pelo(a) professor(a) no gerenciamento das aulas investigativas, tanto do ponto de vista científico como pedagógico, articulando intervenções que levam os alunos a argumentarem sobre o problema investigado. Conforme Carvalho (2013), entendemos

que uma SEI é constituída por vários ciclos que partem de um problema, desenvolvendo etapas relativas a esses, compartilhando resultados e sistematizando o conhecimento até o aprofundamento e contextualização social, e finalizando com avaliações dos conhecimentos constituídos. Todo esse processo dentro de uma única SEI, pode ocorrer vários desses ciclos de investigação. Assim, os EECI e a SEI se inter-relacionam no processo da promoção da Alfabetização Científica (AC) e Argumentação, tornando-se profícuo o desenvolvimento da Construção do Conhecimento Científico nas aulas de Ciências.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AFONSO, A.M., **“Alfabetização Científica dos alunos e as ações do professor que corroboram com este processo”**. Dissertação 2011(Mestrado em Ensino de Física)-Programa Pós-Interunidades em Ensino de Ciências –USP. Orientadora: Lúcia Helena Sasseron.

AZEVEDO, M.C.P.S. **“Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula”**. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.) Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, pp. 19-33, 2004.

AZEVEDO, M. N., **“Ensinar Ciências e Pesquisa-Ação: Saberes Docentes em Elaboração”**. Jundiaí, Ed. Paco Editorial, 2013.

AIKENHEAD, G.S., **“Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science”**, Studies in Science Education, v.27, 1-52, 1996.

ALEIXANDRE, M. P. J. E.; BUSTAMANTE, J. D. D. **Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciencias: Cuestiones Teóricas y Metodológicas**. Enseñanza de las Ciencias, v. 21, p. 359 - 370, 2003.

APPOLINÁRIO, F., **“Metodologia da Ciência”**. São Paulo, ed 2ª; Ed. Cengage Learning, 2012.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula**. In: CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa a Prática. 1ª Edição. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2003. Cap. 2, p. 165.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p.261-306.

BARRELO, N. J., **Argumentação no discurso oral e escrito de alunos do ensino médio em uma sequência didática da Física moderna**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Usp, . Orientador: Anna Maria Pessoa de Carvalho.

BRASIL - PCN+ ENSINO MÉDIO – **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagem Códigos e sua Tecnologias**. – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL – LDB – **Leis de Diretrizes e Bases da Educação** – Secretaria da Educação Base. Brasília, MEC; 1996.

BRAIT, B., **“Bakhtin dialogismo e construção do sentido”**. Campinas, SP. Ed. UNICAMP, 2005.

CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. **“Ensino de Ciências por Investigação – Condições para Implementação Em Sala de Aula.”** 1ªed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Cap. 1, p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P. e TINOCO, S. C., **“O Ensino de Ciências como ‘enculturação’”**. In: Catani, D.B e Vicentini, P. P., (Orgs.). Formação e Autoformação: Saberes e Práticas na Experiências dos Professores. São Paulo: Escrituras, 2006.

CARVALHO, A.M.P e Gil-Pérez, D., **Formação de Professores de Ciências – Tendências e Inovações**, 6ª. ed, São Paulo, Cortez, 2001.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática.** – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, pp. 19-33, 2004.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico.** 1. ed. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas.** In: LONGHINI, M. D. O **Uno e o Diverso na Educação.** 1ª. ed. Uberlândia: EDUFU, v. 1, 2011. p. 253-266

CARVALHO, A. M. P. **“Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas”.** In: LONGHINI, M. D. O **Uno e o Diverso na Educação.** 1ª. ed. Uberlândia: EDUFU, v. 1, p. 253-266; 2011.

CARVALHO, A. M. P. **O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequência de Ensino Investigativas.** In: CARVALHO, A. M. P. **“Ensino de Ciências por Investigação – Condições para Implementação Em Sala de Aula.”** 1ªed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Cap. 1, p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D., **“Formação de Professores de Ciências - Tendências e Inovações”.** São Paulo, Ed. Cortez; v. 28, 2011.

CAPECCHI, M.C.V.M., **Aspectos da Cultura Científica em Atividades de Experimentação nas Aulas de Física,** Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAPECCHI, M.C.V. M e CARVALHO, A.M.P, **“Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a Dez Anos”**, Investigações em Ensino de Ciências, v.5, n.2, 171-189, 2000.

COBERN, W.W. e AIKENHEAD, G.S., **“Cultural Aspects of Learning Science”**, In: Fraser, B.J. e Tobin, K.G. (orgs.), **International Handbook of Science Education**, Part One. Kluwer Academic Publishers, 1998.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E. e SCOTT, P., **“Construindo Conhecimento Científico em Sala de Aula”**, Química Nova Escola, n. 9, 31-40, 1999.

DRIVER, R. e NEWTON, P., **Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms**, ESERA Conference, Roma, 1997.

ENGLE, R. A., CONANT, F. R., **“Guiding Principles for Fostering Productive Disciplinary Engagement: Explaining an Emergent Argument in a Community of Learners Classroom”.** Cognition and Instruction., St. Pittsburgh University, 2002.

ERDURAN, S.; SIMON, S. OSBORNE, J. **“TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin’s argument pattern for studying science discourse”**, Science Education, v. 88, n. 6, p. 915-933, 2004.

ERICKSON, F., **“Qualitative Research Methods for Science Education”**, In: Fraser, B.J. e Tobin, K.G. (orgs.), **International Handbook of Science Education**, Part One, Kluwer Academic Publishers, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** – São Paulo: Ed.Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P., **“Educação como prática de liberdade”**, São Paulo; ed. Paz e Terra, pp, 111, 1980.

FIRME, R. N., TEIXEIRA, F. M., **“O discurso argumentativo de uma professora de Química na vivência de uma abordagem CTS em sua sala de aula”**. In SANTOS, W. L. P., AULER, D. de (Org.) CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. – Brasília, Ed. UNB, pp 293-317, 2011.

FROTA-PESSOA, O., **“Como ensinar Ciências”**. 5ªed. São Paulo: Ed. Nacional, 1985.

GIL-PÉREZ, D.; GUIASOLA, J.; MORENO, A.; CARVALHO, A. M. P.; TORREGROSA, J. M.; SALINAS, J. ; VALDÉS, P. ; GONZÁLES, E. ; DUCH, A. G.; DIAS-CARRÉ, A.; TRICÁRICO, H.; GALLEGÓ, R. - **Defending constructivism in Science education**. Science & Education. 11: 557-570. 2002.

HOUAISS, A. e VILLAR, M. S., – **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**/ Antônio Houaiss e Mauro de Salles Villar – Instituto Antonio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. – 2ª Ed. Ver. e aum – Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.; RODRIGUEZ, A. B.; DUSCHL, R. A. **"Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics**. Science Education, v. 84, n. 6, p. 757-792, Nov. 2000.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P.; DÍAS DE BUSTAMANTE, J., **“Discurso de aula y Argumentación em La Clase de Ciências: Cuestiones Teóricas y Metodológicas”**, Enseñanza de las Ciencias, v. 21,n.3, 359-370,2003.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., BUGALLO RODRÍGUEZ, A. e DUSCHL, R.A., **“Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics”**, Science Education, v.84, 757-792, 2000.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. **“ 10 ideas claves- Competencias en argumentación y uso de pruebas”** . 1ª ed. Barcelona, Graos, 2010.

KRASILCHIK, M. **“Reformas e Realidades: o caso do ensino de ciências”**. São Paulo em Perspectiva. Vol. 14. No.1.; São Paulo, Jan/Mar. 2000.

KOCH, I. **“Argumentação e Linguagem”**. São Paulo, Cortez, 1987.

KOCH, I **“Desvendando os segredos do texto”** 4a. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

KOCH, Ingedore. **“Introdução à Lingüística Textual: trajetória e grandes temas”**. São Paulo, Martins Fontes, pp 145; 2004

LAWSON, A.E., **“How do Humans Acquire Knowledge? And What does that Imply About the Nature of the Knowledge?”**, Science & Education, v.9, n.6, 577-598, 2000.

LEITÃO, S. **“O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula”** , Psicologia: Reflexão & Crítica, v. 18(3) 350-357, 2005.

LEDERMAN, N. G., FLICK, L. B., **“Scientific Inquiry and Nature of Science – Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education”**. Eds. Springer, 2006.

LEMKE, J., **“Multiplying Meaning: Visual and Verbal Semiotics in Scientific Text”**, in: Martin, J.R. e Veel, R. (eds.), Reading Science, Londres, Routledge, 87-113, 1998.

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D., **“Alfabetização científica no contexto das séries iniciais”**, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n.1, 37-50, março, 2001.

MACHADO, I. **“Gêneros discursivos”**. In. BRAIT, Beth. Bakhtin: Conceitos-Chaves. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2010, pp 151-166.

MACHADO, V.F., **“A importância da pergunta na promoção da Alfabetização Científica dos alunos em aulas investigativas de Física”**. Dissertação 2012 (Mestrado em Ensino de Física)- Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências. Orientadora: Lúcia Helena Sasseron.

MAMEDE, M. e ZIMMERMANN, E. , **“Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física”**, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís, 2007.

MARTINS, I., OGBORN, J; KRESS, G. **“Explicando uma explicação”**. Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 1-14, 1999.

MORTIMER, E.F., CHAGAS, A. N., Alvarenga, V. T., **“Linguagem Científica versus Linguagem Comum nas respostas escritas de vestibulandos”**. Investigação em Ensino de Ciências – V3(1), pp. 7-19, 1998.

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

MORTIMER, E. F., CARVALHO, A. M. P., **Referenciais Teóricos para Análise do Processo de Ensino de Ciências**” – Caderno de Pesquisa. N.96, pp. 05-14. Fev. 1996.

NASCIMENTO, S. S., VIEIRA, R. D. **“Uma visão integrada dos procedimentos discursivos didáticos de um formador em situações argumentativas de sala de aula”** Ciência e Educação (UNESP), v. 15, p. 1-15, 2009.

OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P. **“Escrevendo em aulas de Ciências”** Ciência & Educação, v 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

OLIVEIRA, A.W. **“Improving teacher questioning in science inquiry discussions through professional development”**. *Journal of Research in Science Teaching*, v.47, n.4, p. 422-453, 2010.

OROFINO, R. P., **“Análise da argumentação e de seus processos formadores em uma aula de biologia”** - Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências – São Paulo, 2011.

PEREIRA, N. N., MEDINA, A. C., SILVA, N. G., CARVALHO, A. C. S. **“Água de Lastro e seus Riscos Ambientais”**. (Orgs). ONG Água de Lastro Brasil. São Paulo. Associação Água de Lastro Brasil, 2009.

ROTH, W.M., **“Competent Workplace Mathematics: How Signs Become Transparent”**, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, v.8, n.3, 161-189, 2003.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **“Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. Investigações em Ensino de Ciências”**, Porto Alegre, v. 13, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H., **“Alfabetização Científica no Ensino Fundamental - Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula”**, tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. **“Construindo argumentação em sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin”**. Ciência e Educação, v. 17, n. 1, p. 97 - 114, 2011.

SASSERON, L.H., **“Interações Discursivas e Investigações em Sala de Aula: o papel do professor”**. In. CARVALHO, A. M.P. de (Org.) Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. – São Paulo, Cengage Learning, pp. 41-61, 2013.

SILVA, J. F., **“Apropriação da linguagem científica por parte dos alunos em uma sequência de ensino de física”**, Dissertação de Mestrado (Mestrado em Física) – Interunidades Física e FEUSP, Orientador(a): Anna Maria Pessoa de Carvalho, 2009.

SIMON, S; ERDURAN, S.; OSBORNE, J. **“Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom”**, International Journal of Science Education, vol. 28, p. 235-260, 2006.

SOARES, M. **“As muitas facetas da alfabetização”** Caderno de Pesquisa nº 52, Fev. de 1985.

SOARES, M **“ Letramento: um tema em três gêneros”**, Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SCOTT, P.H. **“Teacher talk and meaning making in science classrooms: A Vygotskian analysis and review”**. *Studies in Science Education*, 32: 45-80, 1998.

STELLA, P. R. **“Palavra”**. In. BRAIT, Beth. Bakhtin: conceitos-chave.4.ed.São Paulo: Contexto, 2010, pp. 177-190.

STAKE, R. E., **“ Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam”**. Porto Alegre. Ed: Penso, 2011.

TEIXEIRA, F. M. , **“Fundamentos Teóricos que Envolvem a Concepção dos Conceitos Científicos na Construção do Conhecimento das Ciências Naturais.”** Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências, v.8, n. 2, dezembro , 2006.

TOULMIN, S. E. **“Os usos do argumento”**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

WASHINGTON, DC., **“Inquiry and the National Science Education Standards- A Guide for Teaching and Learning”**. Committee on Development of an Addendum to the National Science Education Standards on Scientific Inquiry. (2000)

YIN, R. K., **“Estudo de Caso- Planejamento e Métodos”**. Porto Alegre, ed 4ª; Ed. Bookman, 2010.

YIGOTSKY, Lev. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VIGOTSKII, L. S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N., **“Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem”**. Trad. VILLALOBOS, M. P. São Paulo, ed. 7ª, Ed. Ícone, 2001.

YIGOTSKY, L. S. , **“Psicologia Pedagógica”** 3ª ed. – São Paulo : Editora WMF Martins Fontes, 2010. – (Coleção textos de psicologia).

9. Anexos

9.1. AULA 6

Turno	Falas transcritas
1	Professora: A gente vai trabalhar hoje com um texto e conversar um pouquinho sobre o que a gente fez ontem, lá no laboratório... (Pausa. Conversas e barulhos dos alunos) Quem quer lembrar pra mim o que foi que a gente fez ontem lá no laboratório? Levanta a mão quem quiser falar. Vamos ver. Luciano?! O que que a gente fez, Luciano?
2	Luciano: A gente falou assim... Qual é a...
3	Professora: Peraí! Só um minutinho, Luciano. Quem que tá fazendo esse barulho de passarinho cantando? Agora a aula já começou, tá bom?
4	Francisco: Professora, professora! Posso trocar de mesa? Essa tá balançando.
5	Professora: Pode trocar de carteira. (a professora espera até que o aluno faça a troca) Pronto, Francisco? Obrigada. Então, o Renato e o... Lucas. Agora já deixou o passarinho lá fora.
6	Renato: Eu não tava.
7	Professora: Você não tava assobiando? Era só o Lucas? Então o Lucas já entendeu, não é, Lucas? Então vamos lá, Luciano. E depois o Daniel quer falar também. O que que foi que nós fizemos ontem?
8	Luciano: A gente, a gente discutimos as diferenças e as semelhanças de um, de um barco para o outro.
9	Professora: (concordando) De uma embarcação para outra. Daniel.
10	Daniel: É... A gente também... falou é... o barco que cada um, que cada um trouxe.
11	Professora: Cada um trouxe uma figura diferente, não foi? Um barco diferente, uma embarcação diferente, e aí, nos grupos, vocês conversaram sobre as diferenças e sobre as semelhanças, não é? Tinham muitas diferenças de um pro outro?
12	Tadeu: Não.
13	Daniel: Dependia de cada barco, do barco que cada um tinha trazido.
14	Professora: (concordando) Dependia do barco que cada um trazia. Tinha muita coisa parecida entre uma embarcação e outra?
15	Luciano: Tinha.
16	Igor: Tinha.
17	Professora: E o que que vocês notaram de diferente nas embarcações que vocês estavam trabalhando ontem. (chamando a atenção de uma aluna) Raquel! O que foi que vocês viram de diferente? (pausa. Só um aluno tem a mão levantada) Só o Luciano?! (outros alunos levantam as mãos) Igor! Vamos lá!
18	Igor: Porque assim: um tinha, um tinha vela e o outro não tinha; um era de aço e o outro era de madeira.
19	Professora: (concordando) Ah! O material então: um tinha vela, o outro não tinha; outro era de metal, o outro era de madeira. Que mais que vocês viram de diferença? Quem quiser falar, tem todo o direito de levantar a mão e esperar a sua vez. Vamos lá, Renato!
20	Renato: Um era reto, o outro tinha vela.
21	Professora: Ah! Uns tinham vela, como o Igor tinha falado, outros, não. Que mais? Raquel.
22	Raquel: O nosso foi o mesmo barco. Não tem diferença.
23	Professora: Ah! O grupo de vocês... Vocês trouxeram o mesmo tipo de

	embarcação? Então vocês não conseguiram ver diferença? Então vamos prestar atenção na discussão agora para vocês verem as diferenças que tinha entre um e outro. Fala, Daniel.
24	Daniel: É... É... às vezes um barco, é... A parte debaixo dele, a... não tinha a parte do bico, então ele era só reto.
25	Professora: (concordando) Tá jóia. Edson.
26	Edson: Tinha um pontudo, outro menos pontudo.
27	Professora: (concordando) Outro menos pontudo... E aí tinha uma pergunta naquela folha de ontem que era assim: por que que existem estas diferenças? Por que que existem as diferenças de um barco pra outro? Alguém conseguiu responder esta diferença, ontem? Fala, Lucas.
28	Lucas: Um eu uso para pescar, outro eu uso pra transportar pessoas, outro, pra passear...
29	Professora: Ah! Então dependia da função que tinha a embarcação, é isso? Que mais?
30	Igor: Por causa do peso dos dois. Um tinha que transportar um tipo de coisa, o outro tinha que transportar outro tipo de coisas. Podia fazer vários tipos de coisas.
31	Professora: Tá jóia. E qual a diferença, Rogério, de um barco que transporta carga e um barco que transporta passageiro?
32	Rogério: O barco que transporta passageiro precisa ser mais alto para carregar as coisas, bagagens...
33	Professora: (concordando) Hãhã. E os que transportam carga? Como é que eles eram?
34	Rogério: Era bem grande assim (faz gestos: as mãos saem do centro e se distanciam, uma rumando para a esquerda e a outra, para a direita).
35	Professora: Bem largo é o que você quer dizer? Vocês viram? Todo mundo que encontrou as diferenças, percebeu isso que o Rogério falou? Que os barcos de carga, os navios que transportam carga eles são mais largos ; já os que transportam pessoas, os transatlânticos, os cruzeiros, por exemplo, eles eram mais altos. E por que que precisa ser assim? Daniel.
36	Daniel: Pra, pra, pro barco que transporta pessoa tem que ser maior pra caber mais pessoas. E o que transporta carga tem que ser maior, mais largo pra caber mais carga.
37	Professora: (concordando) Pra caber mais carga? Por que, Igor?
38	Igor: Por causa que o de, é, o transatlântico, ele precisa ser mais comprido (faz gesto em formato de cone para cima) para caber todo mundo, que os passageiros têm bastante coisas. O de carga, ele é mais largo (faz gestos planos da direita para a esquerda) pra gente botar a carga em cima dele, pra, pra...
39	Professora: Pra ter bastante espaço pra colocar as cargas, é isso? O que que você acha, Davi?
40	Davi: O de carga, se você colocasse, se ele fosse alto e a gente colocasse uma carga em cima da outra, podia desequilibrar aquele barco e afundar.
41	Professora: (concordando) E afundar. Isso que o Davi tá falando é bem importante. Quer dizer: o de carga, ele é mais largo porque a gente espalha a carga pelo navio e ele consegue carregar mais, não é? Se a gente colocar uma carga em cima da outra (problema na captura de áudio) em um só lugar do navio, o que que vai acontecer?
42	Léo: Virar.
43	Professora: Podia afundar. Podia desequilibrar e daí e não dar. Fala, Daniel.
44	Daniel: Por isso que navio de carga tem (problemas com áudio) pra caber a carga.

45	Professora: (concordando) Pra caber e pra já deixar a carga equilibrada. Fala, Davi.
46	Davi: inaudível
47	Professora: Ah, entendi! Eu tava pensando aqui uma coisa: um barco que transporta pessoas, ele é alto (problemas com a captura de áudio) ele tá com a capacidade total dele de pessoas lá, todo mundo naquele navio de pessoas. Não corre o risco de afundar por causa do excesso de peso?
48	Alunos: Pode.
49	Professora: Por causa do excesso de carga?
50	Alunos: Pode.
51	Professora: Vamos pensar. Porque o Davi falou assim: se no transporte de cargas a gente colocar uma caixa em cima da outra, tudo no mesmo lugar, pode desequilibrar e afundar. Não foi isso, Davi? E se a gente fizer isso com as pessoas, colocar... Vamos fazer de conta que tá lá aquele navio grandão e tá todo completo, todo mundo foi, tá todo mundo no mesmo lugar, todo mundo naquela parte que tem cada um o seu andar. Vocês acham que corre o risco deste navio afundar?
52	Alunos: Sim.
53	Professora: Você acha, Davi?
54	Confusão: Alunos falam indiscriminadamente
55	Gustavoatrás: Não tem perigo de morrer não!
56	Professora: Depende do peso das pessoas. Olha só o que o Davi falou, Eric. Depende do peso das pessoas. As pessoas comparadas com as cargas, elas são mais pesadas ou menos pesadas?
57	Renato: Mais pesadas.
58	Professora: As pessoas são mais pesadas?
59	Alunos: Não. Menos. Bem menos.
60	Professora: Bem menos, não é? Fala, Luciano.
61	Luciano: Só não corre tanto o risco de afundar, por causa que uma pessoa, ela não fica com o peso, é..., ela não fica com um peso tão grande perto da carga.
62	Professora: Nem perto da carga, e também do navio, né?
63	Luciano: É.
64	Professora: Fala, Igor.
65	Igor: Tipo é... Num lugar, se é alto, pode variar a carga, pode variar as pessoas de lugar (inaudível)
66	Professora: Ah! Pode espalhar a carga. E as pessoas também ficam espalhadas e aí não mexe no equilíbrio da carga. Eu vou ouvir o Luciano e vou ouvir a Marina e aí a gente (problemas com a captura do áudio)
67	Luciano: É... (pausa)
68	Professora: Que foi? Esqueceu?
69	Luciano: (concorda com a cabeça)
70	Professora: Fala, Marina.
71	Marina: O navio de carga, ele tem dois fundos. Um caindo, não tem perigo do outro cair também.
72	Professora: Dois furos?
73	Marina: Fundos.
74	Professora: Ah! Dois fundos... Ah! Esse fundo que a Marina falou vai ajudar muito no que a gente vai falar agora sobre esses tais fundos que o navio tem. Não são só os de carga que têm esses fundos, não. Você vai ver só. O texto que a gente vai trabalhar hoje, ele chama, ele vai explicar como é que a gente consegue manter, todos esses navios, seja de carga, seja de passageiro, seja alguns maiores da Marinha também, como é que eles conseguem se manter na água. Como é que eles fazem pra continuar na

	água. Então eu vou entregando a folhinha...
75	Gustavoatrás: Professora, a gente vai trabalhar em grupo?
76	Professora: Não. Hoje é individual. Hoje é todo mundo e eu. A gente vai conversar sobre isso aqui que a gente vai ler junto.
77	Professora distribui o texto para os alunos. Conversas indiscriminadas entre alunos. A professora pede que os alunos coloquem nome e data nos textos recebidos.
78	Professora: E aí? Podemos começar?
79	Alunos: Sim. Sim.
80	Professora: Então... Este texto chama “Mantendo os navios na água”, e a gente vai descobrir agora o que que faz os navios se manterem na água, sejam eles de carga, sejam eles de passageiro e tudo o mais. Eu vou lendo e a gente vai discutindo, tá bom? E aí vocês vão me dizendo o que têm dúvida. Quem tiver vai levantando a mão e aí a gente pára e vai conversando sobre isso, tá? Então começa assim, no primeiro parágrafo: (começa a ler) “Acabamos de ver que os barcos podem ser utilizados como meio de transporte tanto para cargas em geral quanto para passageiros.” Foi isso que a gente acabou de conversar, não foi? (continua a leitura) “O tamanho das embarcações pode variar muito e, por isso, conseguem transportar muita ou pouca carga. Devemos estar sempre atentos para a capacidade de carga de uma embarcação, pois, o excesso , pode implicar em seu afundamento devido ao grande peso e a falta de carga também pode resultar em problema já que o navio fica instável, não se mantém equilibrado sobre a água, e pode tombar.” Quando a gente coloca muita, mas muita carga num navio cargueiro, num navio de transporte, corre o risco desse navio afundar?
81	Alunos: Sim!
82	Professora: Sim? Por que que corre o risco dele afundar se a gente coloca muita carga ali dentro? Fala, Daniel.
83	Daniel: Eu acho que por causa que... às vezes... não cabe muita carga de um lado, aí tem que colocar mais do outro daí corre o risco e ele pode tombar.
84	Professora: Você acha que ele pode tombar? Mas se eu colocasse muita, muita carga nele. Uma parte de um lado, outra parte do outro lado, tudo igualzinho e equilibrado, será que ele pode tombar, Davi?
85	Davi: Ele pode não agüentar o peso.
86	Professora: (concordando) Ele pode não agüentar o peso. Porque um navio, seja ele de carga ou de passageiro, ele também tem que ter um limite. Ele tem um limite de peso que ele pode carregar. Daí a gente tem que ficar atento à sua capacidade. Isso é muito importante principalmente para navios de passageiros. Vocês já ouviram falar de algum acidente que aconteceu...
87	Alunos: Já. Eu já.
88	Professora: De navio ou de barco? Cristiane.
89	Cristiane: O Titanic.
90	Professora: Mas o Titanic não foi excesso de pessoas que afundou o Titanic.
91	Daniel: Foi um iceberg. Ele bateu num iceberg.
92	Professora: Foi um iceberg. Foi outra história. Mas vocês já ouviram falar? O Marcelo falou lá do Pará, não foi, Marcelo? Esse tipo de barco que o Marcelo viajou lá no Pará, antigamente, e até de vez em quando isso acontece, são embarcações, porque lá nessa parte do norte tem muito rio, então, ao invés das pessoas viajarem pelas estradas de terra, elas viajam pelas estradas de rio, nesses barcos, e aí os donos de barco querendo ganhar mais dinheiro, eles acabam transportando mais pessoas do que a

	capacidade do barco agüenta. E aí eles colocam tanta gente, tanta gente nesse barco que qualquer coisinha diferente que tenha no caminho, o barco acaba afundando e acaba morrendo um monte de gente. Isso acontece muito...
93	Guilherme: Mas pode...
94	Professora: Para falar, Guilherme, você levanta a mão e espera eu chamar o seu nome, tá bom? E isso acontecia muito lá nessa região, de vez em quando ainda acontece, acho que aconteceu um desses acidentes, se não me engano, há uns seis, sete meses. Vocês lembram... Não, acho que vocês não eram nascidos ainda não... Nem lembram. Mas tinha um barco chamado Bateau Mouche? Já ouviram falar de um barco chamado Bateau Mouche?
95	Alunos: Não.
96	Professora: Foi um... Esse barco, ele era um barco, era tipo um iate que ficava lá no Rio de Janeiro. E aí numa festa de réveillon, aquela festa de final de ano, que eles, eles alugam, eles vendem ingressos para as pessoas irem no barco, para ficar no mar vendo a queima de fogos, colocaram tanta gente dentro desse barco, dentro do Bateau Mouche, mas tanta gente que lá pelas tantas o barco teve um problema e afundou. Morreu um monte de gente. Esse acidente ficou bem famoso porque tinha gente famosa e conhecida no barco e que chegou a falecer, tinha gente de todo lugar e muita gente morreu porque o dono do barco não seguiu a capacidade determinada pelo barco. Então se pode carregar dez, tem que ser dez. Não pode colocar pessoas a mais porque se não coloca a vida de todo mundo em risco. Fala, Luciano.
97	Luciano: É como se fosse um elevador.
98	Professora: Do tipo. Também tem a capacidade. Marcelo.
99	Marcelo: É... É... Sobre esse assunto de número de pessoas, é que... Eu sei que não tem quase nada a ver, mas... Eu viajei num avião que tem duas cadeiras aqui (aponta para a esquerda) e uma cadeira aqui (aponta para a direita). Aí a hélice que tem, que tem as duas cadeiras, ela gira mais rápido do que a que tem uma cadeira...
100	Professora: Ah é?
101	Marcelo: ...e aí dá... fica com mais... (faz gestos com ambas as mãos como se quisesse mostrar algo em equilíbrio)... estabilidade.
102	Professora: (concordando) Hãhã. É parecido, né? Num avião, também tem a capacidade de pessoas. Então a gente tem que estar atento, esse pedaço do texto tá dizendo isso, que a gente tem que ficar atento à capacidade que o barco, que a embarcação comporta. Não pode exceder, senão corre o risco de afundar, seja carga, seja pessoa, seja peixe, seja o que for. Fala, Marina.
103	Marina: inaudível
104	Professora: Fazia tipo uma canoa. Então vamos continuar. Então a gente tem que estar atento, né?, é isso que esse último parágrafo falou, para a quantidade de carga porque se não o navio pode ficar instável fazendo com que ele perca o seu equilíbrio e aí ele pode tombar. (retoma a leitura do texto) “Para evitar que as embarcações tenham o problema da falta de estabilidade, os navios são providos de tanques onde é colocado o chamado lastro ”. Aí é que vai entrar aquela coisa importante que a Marina tinha falado há um tempo atrás. (continua a leitura) “Lastro é o nome dado a qualquer material usado para dar estabilidade e equilíbrio ao navio. Antigamente, eram usados materiais sólidos, como pedras, por exemplo, mas muitas dificuldades apareciam quando era necessário retirar o lastro para colocar a carga no navio. Hoje em dia, o lastro de embarcações modernas é feito com água: bombas colocam e retiram água dos tanques

	<p>dos navios garantindo estabilidade para que possam seguir viagem.” Estão vendo o desenhinho número 1 (desenho contido no texto “Mantendo navios na água”, apresentado no anexo)? Todo mundo olhando para o desenho número 1. Vocês estão vendo que tem uma parte, nos quatro cantos, que tá escrito assim “tanque de lastro enchendo” e uma setinha da água enchendo, tão vendo? Aí bem no meiozinho, onde tá mais clarinho, tem uma setinha para baixo escrito assim “tanque de carga esvaziando”. Esse aqui é um exemplo de um navio de carga. Então um navio quando tá no porto de origem, no porto que ele vai sair, ele retira a carga e carrega a água de lastro. Então o navio ele tem aquela capacidade toda lá para carregar aquele tanto de carga, vamos dizer, 100 quilos de carga. Tô falando um número fictício, um número muito menor do que um navio pode carregar. Ele tá no porto e tá vazio. Para ele poder sair do porto e conseguir navegar com estabilidade, sem correr o risco de tombar e de afundar, ele precisa usar o lastro, ele precisa colocar um peso extra no navio pra poder seguir viagem. Antigamente, se usava pedra, se usava... árvore, eles tiravam as árvores para colocar dentro do navio, para fazer o peso que equilibrava o navio. Hoje em dia, esses navios grandes, eles usam água. Então existem umas bombas que puxam a água do mar para aqui dentro, olha (mostra um detalhe do desenho contido no texto para os alunos). Estão vendo aqui onde tá mais escurinho? É a água do mar enchendo. E aí ela vai encher de um jeito que vai ter água nos quatro cantos. Quando o navio tá vazio, ele precisa estar com o lastro cheio, então ele precisa estar com todos estes compartimentos cheios. Então esses compartimentos que a Marina tava falando que o navio tem duas... Como é que você falou, Marina?</p>
105	Marina: Dois fundos.
106	<p>Professora: Dois fundos. Na verdade não são dois fundos, é que esse aqui é o fundo e esse daqui é o compartimento de lastro (apontando para o desenho do texto), é o compartimento onde vai caber a água de lastro, e o capitão do navio é que vai saber se vai encher, se não vai encher, como é que ele vai trabalhar com esse lastro. Aí na figura 2, olha só, o navio já viajando, em rota, sem carga e cheio de água de lastro. Então o navio não tá carregando mercadoria nenhuma. Lá onde ele podia carregar tá vazio, tá branquinho, branquinho, branquinho, estão vendo? Só que para ele poder viajar com firmeza, poder viajar com estabilidade, ele precisa ter o peso do lastro, então o lastro tá todo cheio, que é o que tá em volta aqui (aponta para o desenho no texto), todo escurinho. Aí ele tá viajando, viajando... Vira aí a página. Aí olha lá a figura 3 agora. Aqui na figura 3, é quando ele chega no porto da cidade pra onde ele tava viajando. Então ele chegou no porto de destino e aí ele vai receber a carga e vai tirar a água de lastro. Então o que que ele vai fazer? A bomba vai ligar pra jogar essa água que ele trouxe lá do outro porto, lembra? Ele tirou a água lá do outro porto, encheu o lastro e viajou. Aí chegou na cidade lá que ele precisa carregar, que ele ia pegar a mercadoria, aí ele vai jogar a água de lastro fora porque ele vai encher o tanque de carga dele. Então ele vai encher o tanque dele de carga com as mercadorias, com os contêineres, com as coisas que ele vai transportar, e vai jogar fora a água de lastro. E aí ele vai continuar a viagem dele com a carga cheia e a água de lastro vazia porque ele já não precisa de todo esse peso para ter estabilidade. (pausa) Perguntas. (pausa) Não?! Fala, Luciano.</p>
107	Luciano: É por causa que se o navio for muito leve, e... se a água bater muito forte nele, ele pode tombar, aí a água deixa ele mais pesado, aí ele agüenta mais.
108	Professora: (concordando) Ele fica mais estável. É isso mesmo. Se ele tá

	muito leve e tem uma tempestade ou um vento muito forte, corre o risco dele ficar, né?, tombando e a depender do vento, da força que bate nele, ele pode correr o risco de tombar. Com a água de lastro, faz ele ficar firme . E vocês perceberam que os tanques de lastro eles são iguaizinhos tanto de um lado quanto de outro? Por que que precisa ser igualzinho tanto de um lado quanto de outro?
109	Daniel: Por causa que se tem uma parte com mais água que a outra, com mais carga que a outra, ele corre o risco de tombar.
110	Professora: (concordando) Fala, Marina.
111	Marina: Tem que ter água dos dois lados do barco porque se colocar muita água de um lado e pouca do outro, ele pode tombar assim pro lado (faz gestos indicando o desequilíbrio).
112	Professora: (concordando) Ele pode tombar.
113	Marina: Pode perder as cargas...
114	Professora: (concordando) Hãhã. Com certeza! Fala, Igor.
115	Igor: Assim, se você colocar muita carga variada assim no mesmo lugar (faz gesto com as mãos, movendo-as para cima como se quisesse mostrar uma torre, um empilhamento), ele pode afundar, ele pode fazer assim, ó (faz o mesmo gesto anterior, mas, desta vez, suas mãos são movidas para baixo).
116	Professora: (concordando) Com certeza. Agora a água do tanque de lastro que tá cheio, vamos pensar numa situação. Os tanques de lastro estão cheios e aí eu coloquei muita carga aqui dentro, o que será que pode acontecer com esse navio?
117	Alunos: Afundar.
118	Professora: Afundar? Por que que ele vai afundar?
119	Davi: Porque ele tá muito pesado.
120	Professora: (concordando) Porque ele tá muito pesado. Então o tempo todo, quem tá manejando o barco, a embarcação, tem que ter o cuidado de respeitar a capacidade dele. Ora com a água de lastro, para ele ter a estabilidade que ele precisa, ora com a carga. Então ele tem que ter esse trabalho de combinar a água de lastro com a carga. Porque também se ele tá, ele tem uma capacidade de levar 100 quilos de carga, ele tá levando 50, ele vai precisar colocar a água de lastro?
121	Daniel: Vai.
122	Professora: Vai precisar encher todo o tanque?
123	Daniel: Não. Metade.
124	Professora: A metade. Porque já tem a outra parte. Fala, Luciano.
125	Luciano: É... Ah, lembrei. Porque se você pôr a água só aqui do lado, ele vai fazer isso (com gestos, mostra inclinação para o lado indicado), se você colocar do outro, ele vai fazer isso (mostra novamente a inclinação para o lado), se você colocar nos dois, ele vai ficar assim (mostra uma situação de equilíbrio com as mãos), por causa que não tomba nem pra um lado nem pro outro.
126	Professora: (concordando) Hãhã. Com certeza. Mais alguma questão sobre esta parte? Bom, (volta a ler o texto) “Cuidados especiais têm que ser tomados ao se colocar ou retirar o lastro dos tanques: no momento em que a carga é retirada da embarcação, as bombas injetam água nos tanques para que ela continue estável sobre a água. O inverso acontece quando a carga é colocada na embarcação: a água é retirada para que o navio não fique muito pesado e afunde”. Foi isso que vocês já tinham dito agora há pouco. E todos os navios funcionam com água de lastro? O que que você acha, Luciano?
127	Luciano: Não, por causa que não é só esse tipo de navio. Tem canoa, tem outros tipos de navio. É que depende da utilidade dele.

128	Professora: (concordando) Depende da utilidade. O que que você acha, Ricardo? Você queria falar?
129	Ricardo: Tem tipos de barco de madeira, de vela...
130	Professora: (concordando) Não precisa.
131	Ricardo: É. Não precisa.
132	Professora: Quais são os que vocês acham que precisam de usar os tanques de lastro?
133	Alunos: Navio.
134	Professora: Fala, Marina.
135	Marina: Navios cargueiros.
136	Professora: Navios cargueiros? O que que você acha, Davi?
137	Davi: (incompreensível)
138	Professora: É? O que que você acha, Luciano?
139	Luciano: Só os navios que transportam muitos quilos.
140	Professora: Muito peso, muita carga.
141	Luciano: Muita carga.
142	Professora: (concordando) Hãhã. Vocês acham que aqueles navios de passageiros, daqueles que cruzam os oceanos, transatlânticos, que têm aqueles andares bem altos que a gente viu nas figuras de ontem, que têm aquelas piscinas, aquelas comodidades todas, vocês acham que eles precisam? De água de lastro? (pausa) Sim ou não?
143	Alunos: Sim!
144	Professora: Sim? Por quê? Mas é sempre o Luciano e o Igor que respondem para mim? Então vamos lá. Igor.
145	Igor: Porque ele fica, ele fica, ele é muito reto, muito longo, então ele precisa de água de lastro para ficar equilibrado.
146	Professora: Pra ficar equilibrado. Fala, Luciano.
147	Luciano: Por causa que se ele tem vários andares, o peso vai ficar mais ou menos no meio, então ele pode afundar. Ou então, como ele é alto, ele pode fazer assim (faz movimento inclinando-se para o lado) e cair.
148	Professora: O que que a água de lastro faz?
149	Luciano: Ela faz ficar firme.
150	Professora: Faz ficar firme. Edson, você queria falar?
151	Edson: Não.
152	Professora: É a mesma coisa dele? Mais alguém quer falar alguma coisa? Não?! Mais ninguém quer falar nada do que é a água de lastro do texto que a gente leu? Fala, Igor.
153	Igor: Também é muito comprido e também tem muitos andares, isso pode ajudar a desequilibrar.
154	Professora: A variar, a ficar <i>instável</i> . Quando um navio tá instável, ele tá firme ou não?
155	Alunos: Não.
156	Professora: <i>Instável</i> .
157	Alunos: Não.
158	Professora: Uma coisa que está instável, tá assim, por exemplo. Você me empresta seu estojo, Isabel.
159	Isabel: (concorda com a cabeça)
160	Professora: O estojo da Isabel quando ele fica aqui assim, ele tá instável? (coloca o estojo na beirada da carteira, de modo que pouco mais da metade não está apoiada sobre a mesa). Olha, qualquer coisinha, um ventinho mais forte, se eu passar e fizer assim, ele cai, não é? Porque ele não tava firme, não é? Se eu coloco o estojo da Isabel aqui (modifica sua posição e o deixa quase todo sobre a carteira), ele tá instável?
161	Alunos: Não.

162	Professora: Ele tá estável . Aqui ele tá firme, porque ele tá apoiado por todos os lados, então não tem problema dele cair no chão, não vai ter problema dele cair no chão a não ser que eu pegue e faça uma força nele pra ele cair no chão. Então o que faz a estabilidade de uma embarcação, o que que é? O que que faz um navio, uma embarcação ser estável ? Daniel.
163	Daniel: O lastro.
164	Professora: (concordando) O lastro. O que que você acha, Luciano?
165	Luciano: Eu acho que depende da, do lastro e também... Do lastro.
166	Professora: Só do lastro?
167	Luciano: Não.
168	Daniel: Não. E também... do número de, do número de pessoas, do número de carga.
169	Professora: A combinação, né? Tem que combinar sempre o peso que tá levando, a carga que tá levando mais o lastro. A depender desta carga vai ter mais ou menos lastro. Fala, Igor.
170	Igor: Depende do lastro, da carga que tá levando e é... e do peso do navio.
171	Professora: (concordando) Do peso do navio. Porque o navio em si já tem um certo peso, né? Tudo bem. Fala, Luciano.
172	Luciano: Do lastro, da carga do navio e do peso que o navio consegue suportar.
173	Professora: (concordando) Do peso que o navio consegue suportar.
174	Igor: Também ele é instável... É... esse navio de transatlântico é porque se ele fosse alto e não tivesse é, não tivesse andares, ele ia afundar porque ele ia ficar muito pesado, então aquilo serve pra ficar vazio e ter a distribuição do peso.
175	Professora: (concordando) Hãhã. Muito bem. Então tá jóia nossa aula de lastro.
176	Luciano: Eu também queria falar uma coisa.
177	Professora: (para a sala toda) Sabe o que a gente falar fazer agora?... (percebe a mão do aluno levantada) Fala, Luciano.
178	Luciano: Essas coisas da carga é pra não por tudo no mesmo lugar. É pra ficar divididinho.
179	Professora: (concordando) Para ficar dividido. Agora a gente vai fazer assim: Vocês estão vendo este pedaço aqui embaixo? (mostra sua cópia do texto lido para os alunos) O texto que eu dei pra vocês. Sobrou um pouco, não sobrou?
180	Alguns alunos: Sim. Sim.
181	Professora: Eu li o texto, a gente conversou, não foi?
182	Alunos: Sim.
183	Professora: Todo mundo conversou comigo?
184	Alunos: Não.
185	Professora: (concordando) Não. Poucas, uma meia dúzia de pessoas conversou comigo, não foi?
186	Júnior: Meia dúzia?! Menos...
187	Professora: Até foi menos um pouquinho. Então agora a gente vai fazer um exercício que é assim... Principalmente as pessoas que não falaram comigo. Vão pensar... Se der, pode de novo ler o texto... Vão pensar naquilo que a gente tava conversando, discutindo aqui, nas idéias que eu falei, né, nas coisas novas que eu falei, e aí vocês vão escrever para mim, aqui embaixo, com as palavras de vocês, do jeito que vocês, do tamanho que vocês acharem necessário, por que que um navio precisa de lastro. Tá bom? Não vai precisar fazer... é só o que vocês entenderam. O que a gente conversou, o que a gente... Depois do que você tiver escrito, pode fazer um

	desenho.
188	Ricardo: E quem não conseguir?
189	Professora: Consegue... Não tá todo mundo aqui?
190	Falas indistintas dos alunos
191	Professora: Não. Com suas palavras, o que que você entendeu, por que que o navio precisa de lastro.
192	<i>Os alunos começam a organizar suas cadeiras e os materiais para realizarem a tarefa do registro solicitada pela professora.</i>

9.2. AULA 9

Turno	Falas transcritas
1	Professora: Bom, vamos lá. Como é que a gente vai fazer então? A gente vai ler as questões, aí os grupos vão dizer o que acham de cada uma das questões, o que o grupo discutiu, tá bom? Pra gente não fazer confusão, levanta a mão e eu chamo pessoas do grupo para responder. Tá? Depois de ter analisado a tabela..., (chamando a atenção de um aluno) Guilherme!, ...que o seu grupo e o grupo de vocês respondeu sobre que rodada o número de plantas foi maior. Teve alguma rodada em que o número de plantas foi superior? Davi?
2	Davi: É..., o primeiro.
3	Professora: Na primeira rodada, a gente começou com mais planta, não foi? Depois disso, não ficou maior não, né?
4	Davi (acena negativamente com a cabeça)
5	Professora: Tá. Todo mundo concorda com o Davi?
6	Alguns alunos: Siiiiim.
7	Professora: Grupo do Luciano também concorda? Sim? Tá. Na segunda pergunta em que rodada o número de plantas foi menor? Fala, Marina.
8	Marina: Foi na quarta rodada.
9	Professora: (concordando) Na quarta rodada. Começou com 10 na quarta rodada, só tinha 4 plantas. O grupo da Vivian concorda? (concordam com cabeça) Foi isso mesmo?
10	Fábio : Foi.
11	Professora: Tá. E que rodada começou com o maior número de tapitis? Qual foi, Tadeu?
12	Tadeu: (lendo) Havia mais quantidade de tapitis na segunda rodada (inaudível)
13	Edson: É só até aqui, só até aqui, só até aqui.
14	Professora: Na segunda rodada, aumentou o número de tapitis, foi isso?
15	Luciano: É.
16	Professora: É? E quantas plantas havia nessa rodada em que o número de tapitis foi maior? Fábio?
17	Fábio: Estava com 7.
18	Professora: Havia 14 tapitis, mas e quantas plantas haviam nesta rodada?
19	Fábio: 7
20	Professora: 7 plantas.
21	Fábio: E 24 coisas.
22	Aluno não conhecido: Plantas.
23	Professora: A medida em que o número de tapitis aumenta, o número de plantas, ele aumenta ou ele diminui? (pausa) Davi.
24	Davi: É...(pausa) O número de plantas diminuía. Porque quando os tapitis comiam as plantas, eles, é, elas viravam tapitis.
25	Professora: Só um minuto, Davi, porque o Edson está falando junto aqui e eu não consegui entender. Então, aumenta ou diminui o número de plantas?
26	Davi: O número de plantas diminuiu.
27	Professora: Por quê?
28	Davi: Porque quando os tapitis comiam as plantas, eles viravam tapitis.
29	Professora: (concordando) Eles viravam tapitis. E os tapitis se alimentavam de quê?
30	Júnior: Das plantas.
31	Professora: (concordando) Das plantas. Na natureza isto acontece também?

32	Cristiane: Sim.
33	Vivian: Sim.
34	Professora: Se eu tenho um ambiente que tem muitos tapitis e uma quantidade de plantas, os tapitis, eles vão aumentar a quantidade também das plantas ou eles vão diminuir?
35	Cristiane: Diminuir.
36	Francisco: Não, aumentar.
37	Professora: (concordando) Aumentar.
38	Vivian: Aumentar.
39	Professora: O número de plantas, com o aumento de tapitis, vai diminuir ou vai aumentar?
40	Francisco: Aumentar.
41	Professora: Diminuir. Por que que vai diminuir?
42	Tadeu: Porque os tapitis vão comer as plantas.
43	Professora: Porque os tapitis se alimentam de plantas. Se tem muitos tapitis, logo eles precisam de muitas plantas. Se não tem muitas plantas, se não dá tempo das plantas se regenerarem e crescerem de novo, as plantas vão diminuindo. (chamando a atenção de um aluno) Lucas. Então, as plantas, elas diminuía porque ia diminuir a quantidade de alimentos dos tapitis, já que tinha bastante tapitis na rodada, né? Então, além da disponibilidade de alimentos, (chamando a atenção de um aluno) Edson, que outro fator influi no crescimento da população dos tapitis? Além do alimento, além de eles terem muito alimento pra comer e aí aumentar a quantidade, que mais fazia aumentar o número de tapitis? Tadeu.
44	Tadeu: Como é?
45	Professora: Acabei de perguntar.
46	Tadeu: Porque eles comiam as plantas e aumentava.
47	Professora: Sim. Mas além disso, além dele comer a planta, qual era o outro fator que fazia aumentar o número de tapitis? Luciano.
48	Luciano: É por causa que quando a jaguatirica ia pegar eles, eles se abaixavam. Aí a jaguatirica não podia pegar eles, então é difícil deles serem comidos pelas jaguatiricas.
49	Professora: Então também tinha o fator deles não serem comidos pelo seu predador, né? Eles podiam se esconder para não ser comidos pelo seu predador. Você concorda, Breno?
50	Breno: Com o quê?
51	Professora: Com o que o Luciano acabou de falar?
52	Breno: Sim.
53	Professora: Por que que você concorda, Guilherme?
54	Guilherme: É... Qual é a pergunta mesmo?
55	Professora: Não. Eu não vou repetir. A gente tá falando todo mundo junto. Alguém pode explicar pro Guilherme o que o Luciano acabou de falar? Davi.
56	Davi: É... Os tapitis tinham a defesa de se agachar e as plantas, não.
57	Professora: (concordando) E as plantas não. Mas e aí, o que o Luciano falou? Davi.
58	Davi: Toda vez que as jaguatiricas iam, iam comer os tapitis, eles podiam se defender, se agachando.
59	Professora: (concordando) Se defender. Então eles se defendiam do seu predador, não é isso? Você concorda Guilherme?
60	Guilherme: Eu concordo.
61	Professora: Por que você concorda?
62	Guilherme: Bom. Porque era um tipo de defesa, né?
63	Professora: Hã.

64	Guilherme: Mas é aí que...
65	Professora: Você quer dar sua opinião, Breno?
66	Breno: Eu quero. Eu concordo porque é o tipo de defesa do tapiti. Se ele se abaixar, ele não pode ser comido. Ele não vai ser uma presa.
67	Guilherme: Eu ia falar a mesma coisa.
68	Breno: Mentira.
69	Professora: Igor. (pedindo silêncio) Psiu.
70	Igor: Eu acho que o número de tapitis cresceu mais na 2ª, na 3ª e na 4ª rodada por causa que as plantas não tinham como se defender e também como correr, porque os tapitis tinham como correr das jaguatiricas, tinham como se defender, e aí o número é, é, aumentava mais.
71	Professora: (concordando) Jôia. A próxima agora. Guilherme, a discussão é em grupo. Se você quiser falar, levanta a mão que a gente ouve sua opinião, tá? Obrigada. Bom, a próxima pergunta. Luciano (pedindo silêncio). A próxima pergunta: Houve variações no tamanho da população de jaguatiricas? E as jaguatiricas? Até agora a gente só falou das plantas e dos tapitis. Houve variação na quantidade das jaguatiricas, Tadeu.
72	Alguns alunos: Houve.
73	Léo: Professora, você tá na 7?
74	Tadeu: Houve na rodada 2 e 3, aumentando a população de plantas (lê suas anotações e conversa muito baixo com seu colega de grupo) ...diminuindo.
75	Eric: Houve com certeza.
76	Professora: Tá. Então houve variação na população de jaguatiricas, né? Ela começou com 9 jaguatiricas, depois ela foi pra 7, foi pra 8, aumentou, voltou pra 9, chegou a ter 10 jaguatiricas e aí baixou pra 7, terminou o jogo com 7. E aí a pergunta é: Em que rodada o número foi mais baixo? Que rodada a gente teve menos jaguatirica? Fala, Breno.
77	Breno: Teve é... na primeira e na última rodada, menos.
78	Professora: Menos na primeira rodada?
79	Alunos não identificados: Não. Na segunda e na última.
80	Breno: É, na segunda e na última.
81	Professora: (concordando) Na segunda e na última. E nessas rodadas, vamos olhar aí, ó, vamos observar a segunda e a última rodada. (chamando a atenção do aluno) Guilherme, levanta a mão que você tem direito de falar. Na segunda e na última rodada, a população de tapitis estava aumentando ou diminuindo ou tinha alcançado o seu número máximo?
82	Alunos conversam indistintamente
83	Professora: Pessoal, olhem a segunda rodada. A população de tapitis, ela estava aumentando, ela estava diminuindo ou ela estava, ou ela tinha alcançado o máximo do que ela podia ter alcançado antes?
84	Eric: (imitando a professora) Máximo.
85	Professora: Fala, Davi.
86	Davi: Tava aumentando.
87	Professora: (concordando) Tava aumentando, né? Na segunda. Tava de 9, na primeira, passou pra 14. E lá na última rodada que tava de 7 jaguatiricas, quantos tapitis tinham?
88	Aluno desconhecido: 9 e 12.
89	Davi: 9.
90	Professora: 9 tapitis. E a população de plantas, como é que estava? Na segunda rodada?
91	Júnior: 7 e 7.
92	Professora: Tava diminuindo. E na sexta rodada? Tinha...?

93	Davi: Aumentado.
94	Professora: (concordando) Aumentado de novo. Como é que vocês explicam esse resultado? (pausa) Como é que vocês explicam essa movimentação, essa variação?
95	Breno: Que que é variação?
96	Professora: Variar, de aumentar, de diminuir. Fala, Luciano.
97	Luciano: É por causa que um animal, ele nunca sempre vai, ele nunca sempre vai diminuir.
98	Professora: (pedindo ao aluno para esperar) Luciano.
99	Guilherme: É isso que eu ia falar.
100	Professora: (chegando ao grupo) Tudo bem nesse grupo?
101	Edson: Tudo bem.
102	Professora: Vocês podem abrir o material, por favor? Obrigada. Desculpa, Luciano, fala.
103	Luciano: É por causa que, tipo assim, você tem assim, né? As jaguatiricas, elas... Se elas são 14, se elas comer mais 14, elas vão virar 28. Então não dá pra sempre ficar com o mesmo número. Ou ela vai aumentar ou ela vai abaixar. Por causa que nem sempre as jaguatiricas vão comer os tapitis, nem sempre os tapitis vão comer as plantas e nem sempre eles vão deixar de comer.
104	Professora: Eu fiquei confusa aí com esse final?
105	Luciano: É por causa de que... é...
106	Professora: Fala de novo. (chamando a atenção de outro aluno) Ô Guilherme, se você continuar atrapalhando, eu vou ser obrigada a pedir para você sair. É o último aviso que eu te dou. O Luciano falou e eu não consegui entender o que ele falou porque você estava falando do lado de cá. Então a próxima vez que eu chamar a sua atenção, vai ser pra pedir pra você se retirar. E você vai junto, viu, Breno, se continuar na onda dele. Desculpa, Luciano, me explica essa última parte aí de “nem sempre, nem sempre” que você falou aí.
107	Luciano: É que é assim: Nem sempre um animal vai ter aquele mesmo número, por causa que uns vão conseguir se alimentar e outros, não, então vai variar.
108	Professora: Mas quando aumenta o número de jaguatirica? Que que acontece com o número de tapitis?
109	Luciano: Diminui.
110	Professora: (concordando) Diminui. Por quê?
111	Luciano: Por causa que as jaguatiricas comeram os tapitis.
112	Professora: (concordando) Porque as jaguatiricas estão em maior número, daí elas comem os tapitis que são as suas presas.
113	Luciano: É.
114	Professora: E daí, o que que vai acontecer com o número das plantas?
115	Luciano: O número de plantas? Ou elas diminuem, ou elas aumentam. Por causa que se nenhum tapiti comer nenhuma planta, é, os tapitis vão virar planta.
116	Professora: Não, vamos pensar na natureza agora, tá? Vamos pensar na natureza. Um ambiente onde a gente tem tapitis, onde a gente tem jaguatiricas e onde a gente tem plantas. Aqui a pergunta tá pedindo pra gente pensar nas jaguatiricas, o número que foi baixo. Se eu tenho pouca jaguatirica nesse ambiente, o que que vai acontecer com a quantidade de tapitis?
117	Luciano: Eles vão diminuir.
118	Professora: Mas eu tenho pouca jaguatirica.
119	Júnior: Vão aumentar.

120	Professora: (concordando) Os tapitis vão aumentar, já que o predador do tapiti tá em menor quantidade.
121	Júnior: E ele come a planta e não é comido pela jaguatirica.
122	Professora: (concordando) Come a planta e não é comido pela jaguatirica. O que que vai acontecer com o número das plantas nesse caso?
123	Luciano: Vai diminuir.
124	Professora: (concordando) Vai diminuir. Por que que vai diminuir?
125	Luciano: Por causa que vai ter muito tapitis e eles vão comer muitas plantas, aí vai diminuir bastante.
126	Professora: (concordando) Vai diminuir bastante. Agora vamos pensar diferente. Vamos pensar que a gente tem muita jaguatirica nesse ambiente, o que que vai acontecer?
127	Luciano: Elas vão comer muitos tapitis, os tapitis vai diminuir.
128	Júnior: Diminuir, e as jaguatiricas vai aumentar.
129	Professora: E o que que acontece com as plantas?
130	Júnior: Também vão aumentar porque os tapitis não vão comer elas.
131	Professora: Porque tem, não tinha tapitis suficientes para comer as plantas daí elas vão aumentar. Não é isso?
132	Luciano: É.
133	Professora: Você acha que é isso, Luciano?
134	Luciano: É, mais ou menos.
135	Professora: Que que você acha, Igor?
136	Igor: Eu acho que vai ser assim: se tiver muita jaguatirica em um lugar, as jaguatiricas vão comer tudo os tapitis e pode entrar em extinção os tapitis, e aí depois as jaguatiricas vão virar tudo planta porque elas não vão ter alimento.
137	Professora: (concordando) Não vão ter alimento.
138	Igor: Não, não vai ter muito não.
139	Professora: Essa é uma boa observação! E isso costuma acontecer na natureza?
140	Luciano: Sim.
141	Igor: E também se sobrar tapiti, eles vão comer tudo as plantas e vai ter um monte de tapiti.
142	Professora: E o que que acontece com os tapitis quando eles comem todas as plantas, o que que vai acontecer com eles?
143	Luís: Eles vão aumentar?
144	Professora: Vão o quê?
145	Luís: Aumentar.
146	Professora: Eles vão aumentar por um tempo. E depois?
147	Luciano: Morrer.
148	Davi: Diminuir.
149	Professora: Por que que eles vão morrer?
150	Davi: Por causa que não vai ter alimento pra eles comer.
151	Professora: Não vai ter alimentos pra eles... Vão ter muitos tapitis no mesmo espaço e onde não tem o alimento deles que é a planta. Fala Luciano, depois a Marina fala. Fala, Luciano.
152	Luciano: É como se fosse um equilíbrio. As plantas vão ter pouco, mas o deles vai ter muito. Aí se tiver pouca planta, vai dar comida pra poucos tapitis. Os outros vão morrer e vão virar plantas. Aí vai ter mais plantas, aí o tapiti vai comer. Aí as jaguatiricas vão comer tapiti. É como se fosse um equilíbrio.
153	Professora: Você quer dizer que precisa ter equilíbrio nos três. Não pode ter nem muito e nem pouco de cada um. É isso?
154	Luciano: É. Senão dá essa variação.

155	Professora: (concordando) Por isso que tem essa variação. Muito bem observado. Senão alguma população acaba sofrendo.
156	Luciano: É.
157	Professora: Não é? Fala, Marina.
158	Marina: É, que nem uma (pausa). Ah, esqueci.
159	Professora: Esqueceu.
160	Júnior: Demorou.
161	Professora: Esqueceu? Tá bom. Muito bem observado essa fala do Luciano. Bom, a última questão aí. (repetindo o que aluna lhe disse) A cadeia alimentar, a Marina estava querendo falar. Em que rodadas o número de jaguatiricas foi maior? Qual, Davi?
162	Davi: Na quinta.
163	Professora: Qual?
164	Davi: Na quinta.
165	Professora: (concordando) Na quinta rodada. Chegou a ter 10 jaguatiricas, não é? E o que que aconteceu, vamos relacionar essa quantidade de jaguatirica ao crescimento da população de tapiti e de planta. Óh, quando tinha 10 jaguatiricas, a gente tinha 8 tapitis e tinha 7 plantas. O que que aconteceu na outra rodada? Olha aí na outra rodada. (pausa) O que que aconteceu, Luciano?
166	Luciano: Como tinha muito mais jaguatiricas que tapitis, só alguns comeram, outras não conseguiram comer, mais de duas não conseguiram comer, por causa que os tapitis se defendiam. Ai elas viraram plantas. Ai as jaguatiricas diminuíram, os tapitis aumentaram e as plantas.
167	Professora: Aí aumentava o número de plantas. O que era 7 pulou pra 9, não é isso?
168	Luciano: É.
169	Professora: E aí os tapitis, alguns, poucos conseguiram comer, e aí foi de 8 pra 9, sem contar aqueles que conseguiram se defender dos 10, das 10 jaguatiricas, não é? E aí, abaixou ou diminuiu, ou aumentou a quantidade de jaguatiricas na outra, na sexta rodada?
170	Luciano: Abaixou.
171	Davi: Abaixou.
172	Professora: (concordando) Abaixou. Por que que abaixou? Fala, Marina.
173	Marina: Por que teve várias jaguatiricas que não comeram os tapitis, aí eles acabaram virando, acabaram, acabaram virando plantas.
174	Professora: (concordando) Acabaram virando plantas. Está bom. Mais algum comentário? E o que que fica pra gente desse jogo? O que que vocês entenderam, por que que vocês acham que a gente fez este jogo?
175	Luciano: Eu sei.
176	Professora: É pra aprender o quê? Só o Luciano tem uma idéia?
177	Júnior: Sobre a cadeia alimentar.
178	Professora: O que você acha Júnior?
179	Júnior: A cadeia alimentar.
180	Professora: (concordando) Aprender sobre a cadeia alimentar? Sobre que cadeia alimentar a gente trabalhou aqui? Júnior.
181	Júnior: Das plantas, dos tapitis e das jaguatiricas.
182	Professora: (concordando) E das jaguatiricas. Mas foi só para falar da cadeia alimentar ou teve mais coisas? Luciano.
183	Luciano: É assim: dentro de um lugar, não pode ter só um bicho daquele e não ter um predador pra ele. Porque sempre quando tem um bicho, tem que ter um predador. Por causa que para manter o equilíbrio. Por causa que se aquele animal não tem predador, ele vai virar muitos e vai acabar a

	comida naquele lugar e nenhum peixe vai comer ele.
184	Professora: Ah! Você tá falando peixe porque a gente tava falando peixe antes, não é?
185	Luciano: É.
186	Professora: Ele tá falando daqueles seres marinhos que estavam na água de lastro, não é?
187	Luciano: É.
188	Professora: Muito bem. Davi, quer falar alguma coisa?
189	Davi: Não.
190	Professora: Hã?
191	Davi: Não vou mais.
192	Professora: Não vai mais falar? Então tá. Alguém mais quer comentar alguma coisa sobre o jogo?
193	Aluno não identificado: Não.
194	Professora: Não?! Na próxima aula, a gente vai fechar de vez este jogo com um texto, e aí a gente vai voltar com aquele texto que a gente leu, a falar de seres marinhos que viviam na água de lastro das embarcações, tá bom?