

Naomi Towata

Percepção Ambiental e Ensino por Investigação:
estudo de caso com licenciandos de Biologia
participantes do Pibid.

São Paulo

2018

Naomi Towata

Percepção Ambiental e Ensino por Investigação:
estudo de caso com licenciandos de Biologia
participantes do Pibid.

Environmental Perception and Inquiry-based
Learning: a case study with biology pre-service
teacher's participants of Pibid.

Tese apresentada ao Instituto de Biociências
da Universidade de São Paulo, para a
obtenção de Título de Doutora em Ciências
Biológicas, na Área de Botânica.

Orientadora: **Profa. Dra. Suzana Ursi**

São Paulo

2018

Ficha Catalográfica

Towata, Naomi

Percepção Ambiental e Ensino por
Investigação: estudo de caso com licenciandos
de Biologia participantes do Pibid.

242 p.

Tese (Doutorado) - Instituto de
Biotecnologia da Universidade de São Paulo.
Departamento de Botânica.

1. Percepção Ambiental 2. Ensino por
Investigação 3. Formação de Professores 4.
Ambientes Costeiros. I. Universidade
de São Paulo. Instituto de Biotecnologia.
Departamento de Botânica.

Comissão Julgadora:

Prof^ª. Dra. Valéria Marques de Oliveira

Prof^ª. Dra. Celi Rodrigues Chaves Domingues

Prof^ª. Dra. Sandra Tonidandel

Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane

Profa. Dra. Suzana Ursi

Presidente da banca

Dedicatória

Dedico esse trabalho a todos que passaram pela minha vida, aos que continuam a caminhada ao meu lado, aos que seguiram outros caminhos e aos que já terminaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A minha orientadora Suzana, pelas diversas oportunidades concedidas, como produção de artigos, a participação em diversos congressos, monitorias, festas, dentre outras. Obrigada por aceitar me orientar novamente, pelos conselhos, pelo carinho, pelas risadas, pela paciência, motivação e paixão pela área de Ensino, que me cativou e continua a me incentivar a seguir essa área.

Ao CNPq pela bolsa de doutorado e a reserva técnica concedidas.

Ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Biociências da USP, pela oportunidade de desenvolver o presente trabalho.

A minha família, que cada um ao seu jeito me apoiou e incentivou, seja perto ou longe, sejam por meio de ações, financiamentos, mensagens e até mesmo em pensamento. Agradeço principalmente a minha irmã Karen e a minha prima Karina pelo apoio ao longo dessa jornada e me aturar nesses últimos meses.

Ao Pibid e as escolas pelo aceite em participar do projeto e de me deixarem realizar a pesquisa.

Aos queridos licenciandos e as supervisoras, apesar de não conseguir incluir todos nessa pesquisa, saibam que estarão para sempre em minha memória e coração. Obrigada por aceitarem participar dessa pesquisa. Obrigada ainda mais pelas risadas, aprendizagens e experiências, meu muito obrigado!

Aos queridos professores, principalmente do IB, com quem eu pude conviver durante esses anos e pelas monitorias PAE que tanto contribuíram para a profissional que estou me tornando.

A professora Estela, querida “avó científica”. Obrigada por sempre me incentivar, animar e se preocupar com a minha jornada.

Ao pessoal da secretaria da Botânica e da pós-graduação do IB, pois sem vocês eu já teria jubulado. Agradeço aos sorrisos, e-mails e telefonemas sempre cordiais e prestativos. Agradeço especialmente a Erika que me aguentou nesses últimos meses. Obrigada! Sentirei saudades.

Aos amigos do BOTED, pois, ao longo desses anos pudemos aprender e nos divertir muito. Agradeço especialmente ao Luis (querido “irmão científico”), muito obrigada pelo

ombro amigo, pelas conversas, risadas e ajuda! Também pela colaboração direta em partes do presente trabalho. Muitíssimo obrigada!

Aos queridos amigos da USP sejam do LAM, do LabLic, das disciplinas e dos corredores. Especialmente a Sabrina e Camila Martins (pessoa elegante) pelas conversas sobre percepção ambiental, a Mari pelas risadas e bandejões.

Aos demais queridos amigos que são tantos que tenho medo de esquecer algum. Obrigada por me apoiarem durante essa etapa.

As duas famílias que me acolheram e continuam me acolhendo de forma tão aberta e carinhosa. Agradeço a Família França Katon pelo carinho, pela comida, pelos bolos, pelas noites de festa e de acolhida, que ao longo desses tantos anos ainda me aturam. Obrigada Onê, tia, tio (in memoriam) e queridíssimo cunhadinho. E a Família Ursi, pela acolhida, por me deixarem fazer parte da família de vocês, obrigada pela carona, pelos abraços, cafés e pelas trocas de figurinhas! Muitíssimo obrigada!

Resumo

O professor é um ator fundamental para a promoção da educação de qualidade e desenvolvimento de cidadãos críticos. A formação inicial é uma etapa muito importante para que exerça com qualidade esse papel tão relevante na sociedade. Diversos programas visam fomentar essa formação inicial, como o Pibid. O presente trabalho caracterizou-se como um estudo de caso com 4 sujeitos de pesquisa. Investigou a atuação de licenciandos do Curso de Ciências Biológicas (IB-USP) envolvidos no processo de desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática investigativa sobre ambientes costeiros durante o Pibid. Seus objetivos específicos foram: (1) investigar a Percepção Ambiental (PA) sobre ecossistemas marinhos e costeiros desses licenciandos; (2) compreender suas concepções sobre Ensino por Investigação (EI); (2) Analisar a sequência didática proposta (planos de aula e roteiros) quanto às concepções de meio ambiente presentes e ocorrência das diferentes fases do ciclo investigativo proposto pelo pesquisador Pedaste e seus colaboradores em 2015; (4) analisar a aplicação de tal sequência em sala de aula por parte de cada um dos licenciandos quanto aos mesmo aspectos focados na análise da sequência. Visando atingir tais objetivos, realizamos o uso de questionários e entrevistas, análise da sequência didática e observações de aulas. Os dados foram avaliados por análise de conteúdo e quantificações simples. Quanto à PA, os 4 licenciandos posicionaram-se na categoria Preservação+Utilização- do Modelo de Valores Ecológicos. Eles declararam relações tanto globais, quanto mais utilitaristas com os ambientes marinhos e costeiros. A concepção Globalizante de meio ambiente foi detectada para dois licenciandos desde o início do Pibid. Já outros dois apresentaram concepções Naturalistas, que foram modificadas ao longo do tempo. No entanto, apenas a concepção Naturalista Reducionista foi detectada na sequência didática elaborada, bem como nas aplicações realizadas pelos licenciandos. Em relação às concepções sobre EI, os licenciandos destacam seus objetivos múltiplos (ex. promover a construção do conhecimento do estudante, desenvolver habilidades e pensamento crítico e auxiliar no entendimento da metodologia científica). Tais objetivos representam vantagens dessa abordagem. As principais desvantagens seriam a dificuldade de elaboração e a aplicação das atividades investigativas, bem como sua real inserção na escola. Pensando-se na análise da sequência didática, todas as cinco fases do ciclo investigativo estavam presentes, as subfases Levantamento de Hipótese e Experimentação foram ausentes, sendo que a dinâmica das aulas se baseou principalmente na relação Questionamento-Exploração (apesar da subfase Exploração não ser detectada para dois dos quatro temas da sequência). A Fase de Reflexão também não foi explicitada nos

planos e roteiros. Referente à análise das aplicações da sequência didática, no que se refere à presença das fases e subfases do ciclo investigativo, percebemos diferenças entre o que foi planejado e o que foi efetivamente aplicado em sala de aula, bem como entre as aplicações dos 4 licenciandos. Ao final do processo, os licenciandos apresentaram uma boa avaliação sobre a própria sequência, detectando os momentos mais e menos investigativos. Também demonstraram consciência sobre o papel de sua atuação como professores, percebendo que, por vezes, conduziram demasiadamente a atividade. Esta pesquisa evidencia a necessidade de atenção ao implementarem-se propostas/currículos baseados no EI, não sendo suficiente apenas fornecer aos professores sequências ou atividades prontas, mas também os preparando de forma efetiva para trabalharem adequadamente em sala de aula com o que foi proposto. Acreditamos que a situação ideal é formar esses professores para que eles próprios possam desenvolver suas atividades, valorizando sua autonomia e seu papel central no processo ensino-aprendizagem.

Palavras chave: Percepção Ambiental, Ensino por Investigação, Pibid, Formação de Professores, Ambientes Costeiros.

Abstract

The teacher is a key actor for the promotion of quality education and the development of critical citizens. Initial teacher training is a very important step to carry out this important role in society with quality. Several programs aim to foster this initial training, such as Pibid. The present study was characterized as a case study with 4 research subjects. It investigated the activities of the Biological Sciences (IB-USP) course graduates involved in the process of developing and applying a didactic sequence on coastal environments during the Pibid. Its specific objectives were: (1) to investigate the Environmental Perception (EP) on marine and coastal ecosystems of these licenciates; (2) understand their conceptions about Inquiry-based Learning (IL); (3) Analyze the proposed didactic sequence (lesson plans and scripts) regarding the present environmental conceptions and the occurrence of the different phases of the research cycle proposed by the researcher Pedaste *et al.* (2015); (4) to analyze the application of such sequence in the classroom by each of the subjects for the same aspects focused on the sequence analysis. In order to reach these objectives, we carried out the use of questionnaires and interviews, analysis of the didactic sequence and observations of classes. The data were evaluated basically by content analysis and simple quantifications. As for EP, the 4 undergraduates were placed in the category Preservation + Use - of the Ecological Values Model. They have declared both global and utilitarian relationships with marine and coastal environments. The Globalizing concept has been detected for two subjects since the beginning of the Pibid. Already two others presented Naturalist conceptions, which were modified over time. However, only the Naturalist Reductionist conception was detected in the didactic sequence elaborated, as well as in the applications made by the licenciandos. Regarding IL concepts, the licenciandos highlight their multiple objectives (e.g. to promote the construction of student knowledge, to develop skills and critical thinking, and to help in understanding the scientific methodology). Such objectives represent advantages of this approach. The main disadvantages would be the difficulty of elaboration and the application of the investigative activities, as well as its real insertion in the school. Thinking on the analysis of the didactic sequence, all five phases of the investigative cycle were present, the Hypothesis survey sub-phases and Experimentation were absent, and the dynamics of classes was based mainly on Questioning-exploration relationship (despite the sub-phase exploration not be detected for two of the four tracks in the sequence). The Reflection phase was also not explicit in the plans and scripts. The analysis of the applications of the instructional sequence, with regard to the presence of phases and sub-phases of the investigative cycle perceive

differences between what was planned and what was actually applied in the classroom, and between applications of 4 licensees. At the end of the process, the licenciandos presented a good evaluation on the sequence itself, detecting the moments more and less investigating. They also demonstrated an awareness of their role as teachers, realizing that they have sometimes led the activity too much. This research highlights the need for attention to implement up proposals / curriculum based on IL, it is not enough just to provide sequences teachers or ready activities, but also preparing effectively to work properly in the classroom with what has been proposed. We believe that the ideal situation is to train these teachers so that they themselves can develop their activities, valuing their autonomy and their central role in the teaching-learning process.

Key Words: Environmental Perception, Inquiry-based Learning, Pibid, Teaching Training, Coastal Environments

Sumário

Resumo.....	VIII
Abstract	X
Lista de Quadros.....	XIV
Lista de Figuras	XV
Lista de Tabelas.....	XV
1. Percurso.....	1
2. Justificativa.....	4
3. Objetivos	7
4. Marcos Teóricos.....	8
4.1. Formação inicial de professores	8
4.1.1. Pibid.....	14
4.2. Percepção Ambiental.....	18
4.2.1. Percepção de ambientes marinhos e costeiros.....	25
4.3. Ensino de Ciências por investigação	26
5. Metodologia	33
5.1. Abordagem da Pesquisa.....	33
5.2. Sujeitos e contexto da Pesquisa	34
5.2.1. Sujeitos da pesquisa	35
5.2.2. Contexto da Pesquisa	38
5.3. Coleta de dados.....	45
5.3.1. Questionários iniciais	46
5.3.2. Trecho de uma reunião de planejamento.....	51
5.3.3. Sequência didática.....	51
5.3.4. Observação das aplicações da sequência didática.....	52
5.3.5. Entrevista semi-estruturada.....	52
5.4. Análise de dados	53
5.4.1. Percepção Ambiental	53
5.4.2. Sequência didática e aplicações.....	54
5.4.3. Concepções sobre Ensino por Investigação	56
6. Resultados	57
6.1. Percepção Ambiental.....	57
6.1.1. Meio ambiente – Questionário inicial 1.....	57

6.1.2. Ambientes marinhos e costeiros – Questionário inicial 2.....	59
6.1.3. Meio ambiente – Reunião	62
6.1.4. Meio ambiente – Entrevista	67
6.1.5. Ambientes marinhos e costeiros – Entrevistas	69
6.1.6. Avaliação sobre a PA de cada licenciando.....	72
6.2. Concepções sobre Ensino por Investigação.....	74
6.2.1. Cida	76
6.2.2. Mara	78
6.2.3. Kléber	80
6.2.4. Ana.....	83
6.3. Análise da sequência didática.....	86
6.3.1 Plano de aula e Roteiro	86
6.3.2. Análise da aplicação da sequência didática	93
6.4. Entrevista: elaboração e aplicação da sequência didática	131
6.4.1. Caráter investigativo da sequência.	131
6.4.2. Sequência e suas etapas.....	137
6.4.3. Dificuldades dos licenciandos.....	150
7. Discussão.....	156
7.1. Percepção Ambiental	156
7.1.1. Valores ecológicos	156
7.1.2. Concepções de meio ambiente	158
7.1.3. Relação com os ambientes marinhos e costeiros	161
7.2. Concepções sobre Ensino por investigação.....	162
7.3. Análise da sequência didática e sua aplicação.....	167
7.3.1. Caráter investigativo da sequência	171
7.3.2. Sequência e suas etapas.....	173
7.3.3. Dificuldades apresentadas	176
8. Considerações finais.....	178
9. Referências	182
APÊNDICES	198
ANEXOS.....	213

Lista de Quadros

Quadro 1. Categorias de meio ambiente, baseadas em concepções apresentadas por diferentes autores.....	22
Quadro 2. Afirmações originais do TEQ - <i>The Environment Questionnaire</i> (JOHNSON e MANOLI, 2008)	48
Quadro 3. Afirmações traduzidas e adaptadas do TEQ - <i>The Environment Questionnaire</i> (JOHNSON e MANOLI, 2008)	49
Quadro 4. Afirmações do CEQ - Questionário sobre Ambientes Costeiros (URSI e TOWATA, 2018), adaptadas do TEQ - <i>The Environment Questionnaire</i> (JOHNSON e MANOLI, 2008)	50
Quadro 5. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo de investigação e concepções de meio ambiente presentes na sequência didática (planos e roteiros de aula)	87
Quadro 6. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e concepção de meio ambiente presentes nas aplicações do Tema 1 realizadas pelos licenciando. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado	101
Quadro 7. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e concepções de meio ambiente presente na aplicação do Tema 2 realizadas pelos licenciandos. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado	109
Quadro 8. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e concepções de meio ambiente presente na aplicação do Tema 3 realizadas pelos licenciandos. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado	115
Quadro 9. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e as concepções de meio ambiente presente nas aplicações do tema 4 realizadas pelas licenciandas Cida e Mara. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado	121
Quadro 10. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e as concepções de meio ambiente presente nas aplicações do tema 4 realizadas pelos licenciandos Kléber e Ana. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado)	122

Lista de Figuras

Figura 1. Representações de modelos de Percepção Ambiental. A. Modelo unidimensional (URSI e TOWATA, 2018). B. Modelo de bidimensional (modificado de WISEMAN e BOGNER, 2003 por URSI e TOWATA, 2018)	24
Figura 2. Ciclo investigativo com suas fases e subfases proposto por Pedaste <i>et al.</i> (2015)	30
Figura 3. Posição dos licenciandos nos quadrantes propostos pelo Modelo de Valores Ecológicos de Wiseman e Bogner (2003). Dados obtidos a partir do instrumento de coleta TEQ (JOHNSON e MALONI, 2008)	57
Figura 4. Posição dos licenciandos nos quadrantes propostos pelo Modelo de Valores Ecológicos de Wiseman e Bogner (2003). Dados obtidos a partir do CEQ (URSI e TOWATA, 2018)	59

Lista de Tabelas

Tabela 1 Tabela resumo utilizada para apresentar as categorias que foram analisadas na sequência didática e em suas aplicações	55
Tabela 2. Frequência de respostas à pergunta “Cite 10 elementos que, em sua opinião, compõem o meio ambiente”	58
Tabela 3. Palavras e citações para a pergunta “Ao pensar nos ambientes marinhos e costeiros, quais as três primeiras palavras que vem à sua mente?”	59
Tabela 4. Categorias e citações para a pergunta “Existe alguma relação entre seu dia-a-dia e os ambientes marinhos e costeiros? Justifique.”	60
Tabela 5. Categorias e citações para a pergunta “Você acha relevante abordar os ambientes marinhos e costeiros no Ensino Básico? Justifique.”	61
Tabela. 6. Categorias e citações para a pergunta “Que tipos de estratégias/instrumentos didáticos você utilizaria para abordar tal temática (ambientes marinhos e costeiros) no Ensino Básico?”	61
Tabela 7. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre o Ensino por Investigação da entrevista semi-estruturada (Bloco 2)	75
Tabela 8. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre o caráter investigativo da sequência didática elaborada durante a entrevista semi-estruturada (Bloco 3)	132
Tabela 9. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre a sequência didática e suas etapas durante a entrevista semi-estruturada (Bloco 3)	138
Tabela 10. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre as dificuldades dos licenciandos durante a entrevista semi-estruturada (Bloco3)	150

1. Percurso

Ao final do meu bacharelado em Ciências Biológicas na Universidade Nove de Julho (2008), realizei um estágio no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (DB-IB-USP), sob a orientação da Prof.^a Dra. Suzana Ursi. A professora foi a primeira contratada no IB em decorrência do Programa de formação de professores da USP¹ lançado em 2004. Na época do estágio, a professora iniciava sua pesquisa em Percepção e Educação Ambiental em ecossistemas marinhos e costeiros. Assim, pude participar de todo o desenvolvimento da nova linha de pesquisa, bem como da formação do grupo Botânica na Educação (BotEd) do DB-IB-USP, cujas reuniões de estudo representaram importantes momentos de aprendizagem em meu percurso acadêmico.

Durante o estágio, me interessei cada vez mais pela temática de Percepção e Educação Ambiental. Como consequência, ingressei no mestrado no Programa de pós-graduação em Botânica do IB-USP como bolsista da CAPES. O estudo teve como objetivo contribuir para a ampliação do conhecimento sobre concepções de estudantes do Ensino Fundamental acerca do ambiente marinho, bem como para a avaliação e aprimoramento de uma exposição interativa denominada Mergulho Fora d'Água, que fazia parte das atividades de extensão desenvolvidas pelo Projeto Ecossistemas Costeiros do DB-IB-USP, coordenado pelo Prof. Dr. Flávio Augusto de Souza Berchez. Participei como voluntária em várias ações desse projeto. Defendi minha dissertação em dezembro de 2013 (TOWATA, 2013).

No período de mestrado, participei de diversos trabalhos realizados pelo BotEd, sendo a maioria deles relacionados a um projeto de pesquisa financiado pela FAPESP (processo 2010/50172-4). Tive oportunidade de publicar alguns artigos sobre os estudos realizados (ex. TOWATA *et al.*, 2013; URSI *et al.*, 2013; URSI e TOWATA, 2012). Também participei de importantes encontros na área de Ensino de Ciências: III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (Fortaleza), VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Campinas) e IV Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências (Porto Alegre). Atuei ainda como monitora PAE (Programa de Aperfeiçoamento de Ensino) em disciplinas de licenciatura no IB-USP e

¹ Programa de Formação de Professores - USP (<http://www4.fe.usp.br/wp-content/uploads/programa-de-formacao-de-professores/programa-de-formacao-de-professores.pdf>, acessado em 07/05/2018)

participei como aluna em disciplinas de pós-graduação. O engajamento em todas essas atividades me levou a ter cada vez mais interesse pela pesquisa sobre formação de professores, sempre aliada à temática ambiental, principalmente relacionada aos ecossistemas marinhos e costeiros.

No ano seguinte ao que finalizei o mestrado, a Prof.^a Suzana iniciaria a atividade como uma das coordenadoras do subprojeto IB-USP do Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência). Com tal oportunidade, surgiu meu interesse de vincular a pesquisa de doutorado ao Pibid, cujo valor é altamente reconhecido por promover uma real imersão dos licenciandos na escola. A partir desse cenário, começamos a elaborar o projeto de doutorado. As diretrizes do subprojeto Pibid-IB eram o Ensino por Investigação e a abordagem ambiental. Buscamos então incorporar esses dois elementos em nossa pesquisa, como será detalhado ao longo deste texto. Inicialmente, tal projeto de pesquisa dividia suas atenções entre a investigação de aspectos relacionados aos licenciandos e aos estudantes da educação básica. Ingressei no doutorado em junho de 2014, como bolsista do CNPq. Após o exame de qualificação, seguindo as valiosas sugestões da banca, passamos a focar apenas os licenciandos, caracterizando o trabalho como um estudo de caso na área de formação de professores.

Durante o doutorado, pude continuar atuando em diversos estudos do grupo BotEd, sendo a maioria vinculada a um segundo projeto de pesquisa financiada pela FAPESP (processo 2013/50709-6) e coordenado por minha orientadora. Investi na participação em novos encontros científicos, tanto no Brasil, quanto no exterior, que me propiciaram oportunidades importantes de ampliação de conhecimento, troca de experiências e divulgação de minhas pesquisas: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (São Paulo), X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Águas de Lindóia); 2nd ICSE – International Congress of Science Education (Foz do Iguaçu), ConMar – Congresso de Conservação Marinha (Paraty); XVII IOSTE – International Organization for Science and Technology Education (Braga - Portugal) e 9th WEEC – World Environmental Education Congress (Vancouver - Canadá).

Paralelamente ao desenvolvimento do doutorado, à medida que me envolvia mais com o Pibid e tinha mais contato com a escola pública, senti necessidade de completar minha formação inicial e finalizei a licenciatura em 2016. Também foi nessa vivência junto ao Pibid-IB que tive maior contato com o Ensino por Investigação e as

pesquisas a ele relacionadas, principalmente as desenvolvidas pela outra coordenadora do projeto, Prof^a Dra. Daniela Lopes Scarpa, orientadora do grupo de pesquisa BioIn, do qual participei por alguns meses, e com a qual fiz uma disciplina de pós-graduação. Foi por meio desse convívio que conheci uma das principais referências que utilizo neste trabalho: o ciclo investigativo proposto por Pedaste e colaboradores (2015). Além disso, participei de outras disciplinas da pós-graduação no IB-USP e na FE-USP. Também fiz novas monitorias PAE e publiquei alguns artigos relacionados às linhas de pesquisa em Percepção e Educação ambiental e de formação de professores (ex. URSI, TOWATA e SAITO, 2015; URSI, *et al.*, 2016; URSI e TOWATA, 2018).

Assim, o trabalho aqui apresentado é fruto dessas vivências pelas quais passei desde a minha graduação (ainda como estagiária) até o presente momento.

2. Justificativa

A educação é um aspecto central na construção da sociedade. É por meio dela que podemos atingir os objetivos que almejamos enquanto nação. No entanto, sabemos que a educação em nosso país passa por um momento delicado, no qual se discute uma reforma contundente que, em teoria, visa aprimorar um sistema de ensino em crise. Não podemos esquecer que a situação atual é reflexo de um longo histórico que envolve, dentre outros importantes aspectos, o papel do professor, sua valorização e sua formação.

Atualmente, a formação docente é amplamente discutida, existindo um consenso de que, já em sua etapa inicial, o professor deve ter oportunidade de articular um conhecimento teórico sólido com a prática escolar. Infelizmente, nem sempre isso ocorre, prejudicando a qualidade da formação inicial. Podemos destacar o estágio supervisionado obrigatório como um dos principais momentos em que essa articulação teoria-prática pode ocorrer (PANIAGO *et al.*, 2017). No entanto, nem sempre são bem aproveitados, resumindo-se a atividades de observação que, muitas vezes, nem são retomadas para reflexão. Certamente existem licenciaturas muito comprometidas, que encaram a formação integral do futuro professor com seriedade, mas podemos dizer que não é a maioria no cenário nacional.

Ao longo dos tempos, diferentes programas governamentais têm buscado auxiliar na formação docente de qualidade. O Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) insere-se nessa perspectiva, sendo considerado uma iniciativa de grande sucesso na área de formação inicial, o que, infelizmente, não impediu que, neste ano, tenha sido descontinuado nos moldes que vinha ocorrendo desde 2007. Tal programa proporciona uma real imersão do licenciando no ambiente escolar, que é supervisionado por um professor da escola e um da universidade. Todos os envolvidos são beneficiados, incluindo os estudantes da educação básica envolvidos nos projetos. Por suas características peculiares, o Pibid tem sido alvo de inúmeras pesquisas na área de Ensino e Educação, envolvendo abordagens muito diversas, como construção de saberes e conhecimentos docentes, dificuldades de professores em início de carreira, elaboração e aplicação de estratégias e recursos didáticos, uso da linguagem em sala de aula, entre outros.

O Pibid abarca licenciandos que atuarão nas diversas disciplinas escolares, incluindo aqueles que são foco da presente pesquisa: graduandos em Biologia. Julgamos que tal vivência é um importante auxílio, visto que o ensino-aprendizagem dessa temática possui suas especificidades e desafios. Por exemplo, sabemos que a área de Ciências, principalmente Biologia, ensinada nas escolas possui uma quantidade excessiva de termos científicos e descrições de processos e estruturas (MOTOKANE, 2015) que, muitas vezes, são apresentados aos estudantes de forma descontextualizada. No entanto, devemos pensar em como cativar o estudante frente à situação educacional brasileira atual, na qual muitos estão desmotivados e desinteressados para os estudos (RIBEIRO, COLHERINHAS e GENOVESE, 2016).

No Instituto de Biociências da USP, o subprojeto do Pibid (Pibid-IB) teve o Ensino por Investigação e a diversidade de estratégias didáticas como principais diretrizes no ano de 2014. Quanto à temática, às questões ecológicas e ambientais tiveram destaque, sendo incentivada a abordagem de ecossistemas marinhos e costeiros. A atual pesquisa foi realizada no contexto desse subprojeto, com licenciandos que dele participaram elaborando e aplicando uma sequência didática. Buscamos analisar dois aspectos que tiveram destaque durante o período em que atuaram como bolsistas: Percepção Ambiental (PA) e o Ensino por Investigação (EI).

A PA dos professores é construída não apenas em sua prática profissional, mas também em seu processo de formação inicial. Sendo assim, uma etapa importante para a sensibilização ambiental em nossa sociedade é conhecer como os licenciandos percebem o meio ambiente e estimular o desenvolvimento de uma visão mais globalizante. Ressaltamos ainda que essa percepção que os professores possuem pode interferir na sua própria pedagogia, refletindo na formação de seus estudantes por dificultar ou facilitar uma visão mais crítica, participativa e reflexiva desses em relação ao ambiente que os cerca (BEZERRA, *et al.*, 2008). No Pibid-IB, um enfoque especial foi dado aos ambientes marinhos e costeiros baseando-se na grande importância ecológica e econômica de tais ecossistemas, bem como na necessidade de incluí-los nas atuais discussões ambientais, o que, muitas vezes, não ocorre devido a uma falsa impressão de distanciamento entre esse e nosso cotidiano.

Quanto ao EI, o destaque que mereceu no Pibid-IB, bem como na presente pesquisa, justifica-se por ser uma abordagem capaz de estimular a curiosidade e a problematização da própria realidade do estudante (RECH e MEGLHIORATTI, 2016). O EI tem o foco de mudar a dinâmica da aula, deixando de ser somente uma transmissão do conteúdo e, com isso, conseguir conquistar o interesse do aluno. O estudante também tem que se interessar pelo assunto de forma que se sinta convencido que valerá a pena se envolver na atividade e que ali existe um problema a ser resolvido. Porém, o tipo de atividade apresentada ao aluno é decisivo para que ele sinta a vontade de se empenhar em resolver o problema (CAVALLI e FERRAZ, 2016). Além de despertar o interesse, o EI pode contribuir aprimorando o raciocínio e as habilidades cognitivas dos estudantes, a cooperação entre eles e possibilitando também que compreendam a natureza do trabalho científico (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011). Contudo, devemos avaliar se as atividades elaboradas, bem como sua aplicação, se dão efetivamente nos moldes do EI, pois, segundo Ferraz e Sasseron (2017), uma atividade planejada como investigativa só será de fato investigativa se o professor promover condições para que ela ocorra. Assim, o professor é um agente central no processo da efetiva implementação do EI nas escolas, visando aprimorar o processo de ensino-aprendizagem das Ciências, incluindo a Biologia.

Após apresentarmos as justificativas para a realização desta pesquisa, abordaremos, a seguir, seus objetivos (item 3). No item 4, apresentaremos os marcos teóricos que embasam nosso estudo. A metodologia será enfocada no item 5, destacando-se a abordagem geral, seus sujeitos e contexto e, finalmente, os métodos de coleta e análise de dados. Passaremos então à abordagem dos resultados obtidos (item 6). Inicialmente, apresentaremos aqueles relacionados à PA dos licenciandos e depois às concepções desses sobre EI. Em seguida, apresentaremos análises referentes à sequência didática produzida por tais licenciandos (enfocando planos e roteiros de aulas) e à aplicação efetivamente realizada. Tendo como base os resultados obtidos, apresentaremos as discussões pertinentes no item 7. Finalizaremos o presente texto com os comentários finais do trabalho (item 8).

3. Objetivos

O presente trabalho pretende contribuir com a ampliação dos conhecimentos sobre formação inicial de professores de Biologia quando engajados em uma situação de imersão na escola. Foca-se o caso específico de 4 licenciandos envolvidos no processo de desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática investigativa sobre ambientes costeiros durante o Programa Pibid (subprojeto desenvolvido no IB-USP) em 2014.

A seguir, são apresentados os objetivos específicos da pesquisa.

- (1) Investigar a Percepção Ambiental sobre ecossistemas marinhos e costeiros dos 4 licenciandos participantes do Pibid.
- (2) Compreender as concepções sobre Ensino por Investigação desses 4 licenciandos participantes do Pibid.
- (3) Analisar a sequência didática, composta por planos e roteiros de aula, proposta pelos licenciandos quanto às concepções de meio ambiente presentes e a ocorrência das diferentes fases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015).
- (4) Analisar a aplicação de tal sequência em sala de aula por parte de cada um dos 4 licenciandos quanto aos mesmos aspectos focados na análise da sequência: concepções de meio ambiente e fases do ciclo investigativo. Assim, visamos entender como os licenciandos efetivamente implementaram a sequência didática planejada.

4. Marcos Teóricos

4.1. Formação inicial de professores

É pela educação que se desenvolve a sociedade que se pretende, mais justa, que valoriza o conhecimento, que busca o desenvolvimento mais sustentável. Assim, o professor é um agente central para a constituição do país. No entanto, vivemos um momento no qual estão sobrecarregados e desvalorizados. A profissão de professor vem sofrendo profundas transformações por múltiplos fatores, como o crescimento do número de alunos por sala e sua heterogeneidade, a cobrança por uma melhor qualidade de ensino, a introdução de novas formas metodológicas de tratar os conhecimentos e o ensino, baixo investimento na educação básica, dentre outras. Quanto a tal desvalorização profissional, podemos ainda dizer que é fruto dos baixos salários, plano de carreira não atrativo, falta de material didático, entre outros (GATTI, 2016a; 2016b). Consideramos também que as condições gerais de trabalho desfavoráveis, o desrespeito por parte dos estudantes, a falta de segurança, de apoio dos pais, dos gestores escolares e do governo acentuam a desvalorização profissional do professor.

Oliveira e Silva (2017) abordaram a representação do professor em charges brasileiras e seus resultados mostraram que atualmente o sujeito professor é marcado por diferentes estereótipos: como possuidor de uma profissão com *status* de desvalorização pela sociedade, como vítima, como um ser fraco e passivo diante da sociedade e da sua própria identificação enquanto profissional. Muitas vezes, o professor é retratado de maneira negativa, inclusive nas pesquisas na área de ensino e educação. Muito da falência atual da educação brasileira é atribuída a ele (ZAIDEN, 2017).

A situação atual é o reflexo de um longo processo historicamente construído. Enfrentamos as consequências de reformas educacionais não estruturadas e a contínua desvalorização da educação brasileira. Com a chegada da família real portuguesa ao Brasil, a formação de professores começou a ganhar forças no país, principalmente com a constituição das Escolas Normais, que eram voltadas para a formação de professores para os primeiros anos da educação básica (SAVIANI, 2009). Até a independência do Brasil, a educação era um privilégio de poucos, o ensino era voltado para as elites e, por isso, poucas pessoas de baixa renda conseguiam ter acesso à escola e, conseqüentemente, obter uma formação superior. No período da república velha,

iniciou-se a implementação da educação popular. Com isso, uma real preocupação com a formação de professores tomou forças. Entretanto, ainda poucas pessoas tinham acesso às escolas, devido à baixa oferta de escolas nas regiões rurais do país (SAVIANI, 2009). Lembramos que não havia a quantidade necessária de professores para a educação de toda a população. Nessa época, as Escolas Normais tiveram um papel importante na formação de professores para tentar suprir essa demanda para a educação da população (TANURI, 2000). Foi apenas com a Constituição Brasileira de 1934 que o direito à educação básica passou a ser obrigatório para os quatro primeiros anos iniciais, sendo sua gratuidade assegurada (BITTAR e BITTAR, 2012).

No período da ditadura militar (1964-1985), visando o desenvolvimento tecnológico e uma futura independência da tecnologia estrangeira, implementou-se no Brasil um projeto de ensino tecnicista. Para isso, ocorreu uma reforma educacional aumentando-se o ensino obrigatório para 8 anos. Com a industrialização, o país necessitava de mão de obra qualificada, sendo necessário dar um mínimo de educação para a população para que esta pudesse ter o preparo necessário para atuar nas indústrias (TANURI, 2000; BITTAR e BITTAR, 2012). Analisando-se como foi implementado e as razões para a implementação do aumento da obrigatoriedade dos anos escolares, percebemos que as intenções não eram garantir a educação ampla do povo, pensando nas melhorias que essa poderia proporcionar aos cidadãos, à sua formação mais crítica e levando a melhores condições de vida. O aumento visou principalmente que o país pudesse receber mais empresas e que os cargos dessas fossem ocupados por brasileiros, gerando emprego e renda para o país. Por um lado, o aumento dos anos obrigatórios teria aspectos positivos, já que todos teriam acesso à educação. Contudo, o país não contava com profissionais qualificados para dar conta dessa nova demanda de estudantes que o aumento obrigatório de escolaridade causou como também o aporte estrutural das escolas de ensino básico. Como consequência, as escolas passaram a contratar, para os cargos de professores, profissionais que não tinham qualificação para lecionar e ocorreu um aumento de estudantes por sala de aula. Infelizmente, outra consequência negativa que a popularização do ensino acarretou foi a diminuição da qualidade do ensino público (BITTAR e BITTAR, 2012).

Com a Lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB) de 1996 (Lei nº 9.394/96) o Ensino Fundamental continuou sendo obrigatório e gratuito. Entretanto, ocorreu uma extensão da obrigatoriedade e gratuidade para o Ensino Médio, sendo esta

extensão planejada para ocorrer de forma progressiva. Atualmente, com a LDB atualizada no ano de 2017 (Lei nº 13.415/2017), o ensino passou a ser obrigatório e gratuito dos 4 aos 17 anos, sendo organizado em Pré-escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A LDB de 1996 também trouxe um direcionamento para a formação de professores, passando a ser obrigatória à formação em nível superior, em cursos de licenciatura, de graduação plena. Com isso, o governo pretendia “sanar o problema” de professores sem licenciatura. De forma geral, essa formação de professores em nível superior poderia ser vista com bons olhos, pois teríamos mais profissionais qualificados. No entanto, isso não ocorreu de forma ampla e efetiva. Ao contrário, as mudanças na exigência da titulação dos professores causaram grande procura por Instituições de Ensino Superior, o que também estimulou a abertura de muitos cursos, nem sempre focados na qualidade do profissional formado. Avaliações desses cursos demonstraram a insuficiência ou mesmo a inadequação da formação inicial adquirida nessas instituições extraordinariamente expandidas, sobretudo por intermédio do setor privado (GATHI e BARRETO, 2009). Barreyro (2008), ao estudar cursos superiores de formação de professores, aponta que mais da metade das matrículas são na rede privada de ensino. Concordamos com Barbosa (2014) ao afirmar que essa elevada porcentagem pode ser considerada preocupante se levarmos em consideração que muitas dessas instituições apresentam características eminentemente mercadológicas, importando-se pouco com a qualidade do ensino oferecida.

Em resumo, a necessidade de suprir professores para a escola está relacionada a diversos movimentos, como os apontados por Gathi e Barreto (2009): expansão das escolas normais em nível médio, cursos rápidos de suprimento formativo de docentes, complementação de formações de origens diversas, autorizações especiais para exercício do magistério a não licenciados, admissão de professores leigos etc. Podemos perceber que atualmente vivemos outro desses momentos críticos, no qual novas diretrizes para o ensino estão sendo propostas (Base Nacional Comum Curricular - BNCC) que, certamente, trarão novas implicações para a formação de professores.

Essas novas propostas estão inseridas no contexto atual, quando continuamos enfrentando desafios contundentes. Ainda existem professores sem qualificação profissional exercendo a função e o número de vagas nas escolas públicas não é suficiente para toda a população em idade escolar. Segundo os dados apresentados pelo

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018) quanto à média de estudantes por turma em 2017 a média no Ensino Fundamental II foi de 23 estudantes por turma, enquanto que no Ensino Médio a média foi de 30,4 estudantes. Quanto à porcentagem de docentes com licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído, no Ensino Fundamental II é de 49,9% e no Ensino Médio é de 61%.

Soma-se a esses fatores a desvalorização da profissão de professor, tanto social quanto financeira. Silva *et al.* (2017) realizaram um trabalho sobre como a desvalorização desta profissão pode desencadear um mal-estar nos docentes. Os autores concluíram que existem diversos fatores que causam sobrecarga nos docentes (falta de material, relação com pais, estudantes e escola, carga horária, dentre outras) e que é agravada com a remuneração não compatível com o nível de formação profissional, quando comparado com outras profissões.

Essa desvalorização, o excesso de cobrança dos pais e governo, e o aumento das tarefas estão ocorrendo em diversos países. Um exemplo de trabalho que evidencia essa situação foi apresentado por Flores (2016), que realizou uma pesquisa com professores portugueses que enfrentam problemas semelhantes ao nosso, como os baixos salários, a desvalorização da profissão, a cobrança excessiva por resultados, entre outras. Esses professores também destacam que se espera que eles sejam capazes de educar em aspectos gerais que ultrapassem suas funções (ex. valores e comportamentos básicos). Todo este cenário faz com que muitos professores se encontrem desmotivados a continuar na carreira docente.

Sob este panorama, seguimos pensando mais diretamente na estruturação dos cursos de formação docente, ou seja, enfocando a formação inicial, definida por Bastos (2002) como aquela que acontece durante o período em que o futuro profissional está vinculado a um curso superior de licenciatura. Tardif (2000) destaca que os cursos no âmbito de graduação universitária estão ainda concentrados muito fortemente nos saberes teóricos, acadêmicos e científicos em detrimento de outros saberes igualmente relevantes, como os pedagógicos e experienciais. Soma-se a tal dificuldade o fato da maioria dos cursos estar estruturada de modo que a predominância da carga horária esteja relacionada com disciplinas que abordam conhecimentos disciplinares e apenas uma pequena parcela ser dedicada a disciplinas relacionadas à formação para a

docência, embora o objetivo desses cursos seja esse (GATTI e NUNES, 2009). Sendo assim, muitas vezes, a formação de professores configura-se como uma complementaridade sobreposta às áreas específicas do conhecimento, sendo essas os bacharelados (PIMENTA e ALMEIDA, 2009). Alguns autores destacam ainda que a formação docente em nosso país não tem contemplado de modo efetivo a articulação entre o conhecimento pedagógico e a prática docente (ANDRADE e APARARÍCIO, 2016). As políticas de formação de professores têm sido marcadas pelo esvaziamento teórico, fragilização e aligeiramento dessa formação (TEIXEIRA e MELLO, 2016). Sendo assim, a articulação entre a teoria e a prática fica prejudicada. Já Carvalho e Pérez (2001) relatam que existe uma concepção de que a aprendizagem da docência “se dá na prática”, de modo que a experiência é a principal base para a formação docente. Desse modo, nos anos iniciais da atuação docente, o professor começa a se construir com base em suas primeiras experiências, seja de quando era estudante ou já de professor. Entretanto, isso não significa dizer que a teoria só serve para a prática, pois a teoria não se reduz à prática, mas a enriquece e a faz avançar (CAVALCANTE e CARNEIRO, 2016).

Concordamos que a formação docente não pode se limitar ao domínio de conteúdos e técnicas a serem utilizadas em futuras práticas pedagógicas. Portanto, um importante fator na formação inicial refere-se a fornecer ao futuro professor momentos de prática antes da sua inserção na escola, ou seja, durante sua formação inicial. Segundo Lippe e Bastos (2007), essas experiências devem ser planejadas e analisadas, buscando um aprimoramento da própria prática.

Os aspectos até aqui abordados também afetaram a formação de professores de Ciências e Biologia. Acreditamos que na formação de professores de Ciências há ainda uma dificuldade maior, pois muitos dos profissionais que atuam como professores de Ciências não são bem preparados para lecionar alguns dos conteúdos específicos de Química, Biologia ou Física. Acrescentamos existem licenciaturas que não fornecem aulas de laboratório para os licenciandos.

Ao analisar as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Ciências Biológicas, Jordão (2005) aponta que ainda predomina a visão da licenciatura como um apêndice do bacharelado. Já Reis (2013) analisa que as lacunas na formação do professor, em especial do professor de Biologia, são reforçadas pela legislação. O autor destaca que se pode observar, na leitura do parecer CNE/CES 1.301/2001, que propõe

as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas, que a licenciatura é tratada como uma modalidade e a ênfase das diretrizes recaem sobre o bacharelado. Tal fato é evidenciado quando, no primeiro tópico desse documento intitulado “Perfil dos Formandos”, é traçado exclusivamente o perfil do bacharel, não se explicitando o que esperar do Professor de Ciências e Biologia. Dentre os sete itens apresentados para definir esse perfil, apenas o quinto faz uma menção relativa à educação: “O Bacharel em Ciências Biológicas deverá ser consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de ação educacional”. Trate-se do papel de educador conferido ao bacharel, em suas atividades como tal. Não há menção direta ao papel do licenciado como educador. Reis (2013) destaca ainda que o texto evidência muito os conhecimentos biológicos em detrimento da importância dos conhecimentos pedagógicos na formação do professor.

Recentemente, Chaves (2014), ao estudar sete licenciaturas de Ciências da Natureza e Matemática de uma Universidade Federal da Região Sul, verificou que o grupo das disciplinas de formação pedagógica continua secundário na formação, existindo destaque ao grupo de disciplinas relacionadas à área disciplinar de referência para a matéria de ensino. Além disso, o chamado modelo 3+1 ainda persistia na forma de organização dos cursos de Licenciatura analisados. Esse modelo consistia em três anos trabalhando conteúdos específicos da área científica, ou seja, o bacharelado. E um ano reservado a matérias ligadas a pedagogia, obtendo assim a licenciatura.

Visando superar as lacunas na formação inicial dos professores de Ciências, Carvalho e Viana (1998) apresentam algumas diretrizes importantes, com as quais concordamos, como a introdução de um terceiro grupo de disciplinas na formação inicial, definidas como “integradoras”. Seriam responsáveis por fazer a transposição dos conhecimentos científicos para a escola básica. Segundo as autoras, proporcionariam ao licenciado a capacidade de selecionar criticamente os conteúdos a serem ensinados, com base nas necessidades de seus alunos. Outra diretriz seria o estabelecimento de uma coordenação de curso, que envolvesse todas as unidades responsáveis pela formação do licenciado (como Institutos de Ciências da Natureza e Faculdade de Educação), a qual deve propor e assumir uma diretriz clara para a licenciatura. Carvalho e Gil-Pérez (2001) também destacam como diretriz importante que se aborde a preparação para atividades como a elaboração de materiais educativos ou a análise dos processos ocorridos em sala de aula. Os autores ainda explicitam a importância de propiciar

experiências práticas de docência aos licenciados ainda durante a graduação, aproximando-os da realidade escolar. Nesse cenário, os estágios supervisionados são apontados como oportunidades valiosas para incentivar a formação docente que se almeja. Muitas dessas diretrizes vêm sendo adotadas em cursos comprometidos com a formação inicial de qualidade e se espera que mais cursos dessa natureza ocorram, em detrimento daqueles com caráter puramente mercantilistas e cursos pouco preocupados com a qualidade do profissional formado.

Outro ponto importante para a formação inicial desses profissionais é dar espaço e condições para que ocorra a reflexão e discussão sobre a sua prática ou a observada durante o período de estágio. Pois segundo Baptista (2003), oferecendo oportunidades para reflexões e discussões aos licenciandos, permitindo assim que possam se posicionar criticamente em relação às atividades pedagógicas que desenvolverão, desenvolvendo as suas consciências de que ser professor é assumir uma postura pedagógica de investigação e não mais de mero repetidor de conhecimentos.

Recentemente, no cenário nacional, uma iniciativa federal tem sido reconhecida por sua importância como subsídio para a formação docente: o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), já citado anteriormente. Trataremos sobre tal programa em detalhes no próximo item deste texto, visto que os sujeitos da presente pesquisa são participantes de tal iniciativa.

4.1.1. Pibid

O Pibid foi criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Em 2007, a partir da Lei nº 11.502/2007, a Capes, além de coordenar o alto padrão do Sistema Nacional de Pós-Graduação, também passou a fomentar a formação inicial e continuada de professores para a educação básica. Tal atribuição foi consolidada pelo Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009, que instituiu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica. A partir dessa mudança, a Capes passou a desenvolver diversas ações, implementando uma série de programas visando contribuir para o aprimoramento da qualidade da educação básica, bem como estimular experiências inovadoras e o uso de recursos e tecnologias de comunicação e informação nas modalidades de educação presencial e à distância (FABRIS e OLIVEIRA, 2013).

O Pibid é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica. Ele oferece bolsas de iniciação à docência aos estudantes de cursos superiores de licenciaturas e aos professores da rede pública. O programa tem como eixo de sua proposta a articulação e a aproximação entre universidade e educação básica, visando promover a inserção dos licenciandos no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola da rede pública (HEES, 2013).

Ainda segundo Hess (2013), o Pibid tem fortalecido a relação entre o saber e o saber fazer docente (teoria e prática), pois toca em aspectos essenciais para promover e facilitar a relação entre a teoria e a prática na formação inicial dos futuros professores ao trazer para a sala de aula a dimensão da prática nas escolas de educação básica. Assim, pesquisas que enfoquem esse programa de reconhecido sucesso podem representar contribuições significativas para o estudo das boas práticas em formação inicial.

Devemos considerar que o Pibid é um programa valioso para a licenciatura por ampliar as possibilidades de vivência prática da docência ainda na graduação. Na ausência desse programa, um dos poucos momentos em que o licenciando tem contato com a escola é pelo estágio curricular supervisionado obrigatório. Os estágios são uma forma de introduzir o licenciando no cotidiano escolar, funcionando como um intermediador para o contato inicial com a escola, para uma vivência com os alunos e, principalmente, para observar o professor regente na sua atuação docente, adquirindo experiência e conhecimentos e uma visão futura da sua própria atuação (PIRES *et al.*, 2015). Segundo Krasilchik (2008), as atividades de estágio em escolas do Ensino Médio e Fundamental, realizadas pelos futuros professores, devem formar o cerne de qualquer programa de Prática de Ensino, pois delas derivam a análise da realidade na qual os licenciandos deverão atuar como agentes de mudança.

O estágio é um momento-chave na formação dos licenciandos, no qual o futuro professor se confronta com a realidade da sua ação profissional, socializando e interagindo com os seus principais referentes – os estudantes, o conteúdo, o tempo de aula, os espaços e materiais que poderá selecionar e organizar (PANIAGO *et al.*, 2017). Contudo, muitas vezes o estágio supervisionado, uma rica experiência profissional e pessoal, pode ser encarado como uma simples passagem pelas escolas, sem que o

observado seja, ao menos, analisado e discutido com os colegas ou professores (KRASILCHIK, 2008). Devemos salientar que muitas vezes o estágio é restrito à atividade de observação, não ocorrendo tempo hábil para o licenciando ter uma experiência mais profunda, incluindo regência. A proposta do Pibid é bastante diferente, pois os licenciandos têm todo o ano letivo para acompanhar a classe e o professor, conhecer a dinâmica da escola e exercitar efetivamente a docência.

Pires *et al.* (2015) realizou uma pesquisa com dois perfis de professores supervisores do Pibid: (1) que realizaram somente o estágio obrigatório na licenciatura e (2) que realizaram o estágio obrigatório e também participaram do Pibid enquanto graduandos. Esses sujeitos participantes da pesquisa apontaram que, apesar de o estágio obrigatório e o Pibid possuírem objetivos com fins comuns, essas duas práticas metodológicas são diferenciadas na forma como são desenvolvidas, sendo que o Pibid insere o aluno concretamente no ambiente de atuação, preenchendo assim as lacunas detectadas no estágio obrigatório. Os autores afirmam que quando o licenciando entra em contato com a realidade da educação básica, tem a possibilidade de vivenciar momentos significativos para a socialização docente, as dinâmicas relacionais e as estratégias de aprendizagem no cotidiano da escola e, com isso, irá adquirir alguns dos saberes necessários à docência.

Existem outras diferenças entre os estágios curriculares supervisionados e o Pibid. Um aspecto de tensão é o apoio financeiro, pois, como o estágio curricular supervisionado é um componente curricular obrigatório a todos os alunos de cursos de Licenciatura, não possui remuneração. Já no caso do Pibid, participam apenas alguns licenciandos selecionados nos cursos superiores, que são privilegiados em relação aos demais colegas, pois, ao participarem, recebem bolsas, como também o apoio de professores da escola de educação básica e da instituição de Ensino Superior. Os Licenciandos recebem ainda incentivo na forma de apoio financeiro para participarem de eventos científicos e realizarem projetos na escola, o que estimula a realização de práticas diferenciadas no contexto escolar, com uma supervisão mais ativa e motivada pelos professores supervisores e docentes da universidade (PANIAGO *et al.*, 2017).

Barreto (2016) destaca outra diferença: os estudantes das licenciaturas consideram as atividades de estágio muito fragmentadas, em razão das demandas específicas dos inúmeros docentes do curso e da falta de um programa conjunto e articulado entre a universidade e a escola. Ressaltam também a curta duração do estágio

curricular e, por isso, os licenciandos não conseguem observar os resultados das intervenções realizadas. Já o Pibid possibilita uma permanência mais prolongada na escola, uma visão mais integrada sobre como ela funciona, sobre as diferentes dimensões que concorrem para o seu funcionamento, e uma participação mais efetiva nas suas atividades, em particular, naquelas realizadas em sala de aula.

Assim, o Pibid possibilita aos licenciandos uma oportunidade privilegiada de formação inicial, pois, além da questão da inserção prolongada na escola pública, permite também desenvolver as atividades planejadas num processo de colaboração entre três grupos de sujeitos: licenciandos, professores em exercício e docentes pesquisadores. O desenvolvimento dos projetos em parceria com as escolas possibilita também um processo de formação continuada para os professores supervisores, que efetivamente participam das ações planejadas, bem como para os docentes que supervisionam os licenciandos na universidade (ZULIANI e LEGENDRE, 2016). Deste modo, o Pibid tem sido abordado em inúmeras pesquisas nos últimos anos sobre diferentes temas, relacionados à formação de professores, inclusive de Ciências e Biologia, como: construção de conhecimentos e saberes docentes (ex. MACEDO, 2017; DATTEIN, GÜLLICH e ZANON, 2018), Ensino por Investigação (ex. CHEFER, 2015; VILARRUBIA, 2017), elaboração e aplicação de estratégias e recursos didáticos inovadores (ex. SILVEIRA *et al.*, 2018; NASCIMENTO *et al.*, 2017), dentre outros enfoques.

No Instituto de Biociências da USP, um subprojeto do Pibid (Pibid-IB) teve início em 2013, sendo coordenado pela Prof.^a. Dra. Maria Elice Brzezinski Prestes (Departamento de Genética e Evolução). Durante esse tempo, contou com a participação de cerca de 10 – 15 estudantes de graduação do curso de Licenciatura, que atuaram com a supervisão de dois professores do Ensino Básico, todos bolsistas. A principal temática enfocada foi biologia celular e evolução, baseando-se na abordagem de reprodução de experimentos históricos.

Em 2014, o projeto foi renovado e ampliado, contando com duas novas coordenadoras, a Prof.^a. Dra. Suzana Ursi (Departamento de Botânica) e a Prof.^a. Dra. Daniela L. Scarpa (Departamento de Ecologia), 4 professores do Ensino Básico e 23-28 estudantes de graduação. Nessa etapa, o Ensino por Investigação e a diversidade de estratégias didáticas foram estabelecidas como as principais diretrizes. Quanto à temática, às questões ecológicas e ambientais tiveram destaque, sendo incentivada a

abordagem de ecossistemas marinhos e costeiros. A atual pesquisa, como já abordamos, foi realizada no contexto desse subprojeto, com sujeitos que dele participaram. Buscamos analisar dois aspectos que tiveram destaque durante o período em que atuaram como bolsistas: Percepção Ambiental (PA) e o Ensino por Investigação (EI). Assim, nos próximos dois itens deste texto, apresentaremos alguns aspectos que julgamos importantes para embasar teoricamente o presente trabalho, abordando justamente essas duas temáticas.

4.2. Percepção Ambiental

De acordo com Marin (2008), até o início do século XX, a pesquisa sobre a Percepção Ambiental (PA) era restrita às áreas de psicologia e filosofia. Depois, as áreas de arquitetura, urbanismo e geografia começaram os estudos sobre tal temática, tornando assim a pesquisa sobre o tema mais abrangente. Ainda segundo a autora, o termo PA possui uma natureza complexa e transdisciplinar e, por isso, não possui uma definição única na área das Ciências Biológicas. Portanto, as generalizações devem ser vistas com cuidado, pois devemos respeitar as definições adotadas segundo a abordagem teórica que o estudo escolheu, como, por exemplo, aqueles nas áreas de Filosofia, Arquitetura, Psicologia, entre outras.

A palavra percepção é derivada do termo latim *perceptione* e sua definição não é única. No dicionário Michaelis (1998), percepção é definida como: “*ato, efeito ou faculdade de perceber; recepção, pelos centros nervosos, de impressões colhidas pelos sentidos; cobrança, recebimento*”. Já segundo o dicionário Saraiva Jovem (2010), a percepção é o “*ato de perceber, de notar a existência ou presença por meio dos sentidos; capacidade de perceber, notar ou sentir; entendimento, compreensão, noção, julgamento*”. O dicionário Houaiss (HOUAISS e VILLAR, 2009) define que a percepção é o “*ato ou efeito de perceber; faculdade de aprender por meio dos sentidos ou da mente; consciência (de alguma coisa ou pessoa), impressão ou intuição*”.

Queremos ressaltar que no meio acadêmico a percepção também pode ter diversas conotações, dependendo da área a qual está relacionada. Segundo o dicionário de Psicologia (VANDENBOS, 2010), a percepção é definida como:

“O processo ou resultado de se tornar consciente de objetos, relacionamentos e eventos por meio dos sentidos, que inclui atividades como reconhecer, observar e discriminar. Essas atividades permitem que

os organismos se organizem e interpretem os estímulos recebidos em conhecimentos significativos.”

De acordo Pocock (1973), a percepção, no sentido mais amplo, não é uma simples situação de estímulo-resposta entre o mundo real e o indivíduo, mas um processo interativo complexo. Segundo Pinheiro (2006), a percepção acontece devido à captação dos estímulos externo através, principalmente, dos cinco sentidos (visão, audição, olfato, tato e paladar). Entretanto, de acordo com o autor, a percepção do indivíduo deve sofrer alguma influência do ambiente, sendo essa influência positiva ou negativa, conferindo assim algum grau de afetividade entre o sujeito e a percepção do ambiente, pois a mente organiza e representa o que é captado pelos mecanorreceptores dos sentidos, sendo a visão a que mais se destaca por ser um processo seletivo e criativo, que é complementado pelos outros sentidos.

Por outro lado, segundo Okamoto (2014), existem outros fatores que influenciam a percepção, podendo fazer com que os estímulos passem por uma tripla filtragem. Esses filtros são: o que filtro Sensorial, que pode variar de acordo com as aptidões ou deficiências dos sentidos; o filtro Operativo ou Fisiológico, que é a interpretação de um fato, sendo que essa interpretação pode ser diferente para cada pessoa; e o filtro Cultural, que é a influência da origem familiar e da formação cultural de cada indivíduo. Esses filtros constituem condicionantes que selecionam as informações, como, por exemplo, a visão que o homem tem de suas crenças em seus valores pessoais, familiares, sociais e culturais, e como isso pode influenciar suas decisões e ações.

De acordo com Schultz *et al.* (2004), a forma como o homem vê o mundo está relacionada com a maneira com que ele próprio acredita estar inserido no meio ambiente. Ainda segundo tais pesquisadores, o homem pode ter uma relação com a natureza do tipo egoísta, sendo essa baseada nas questões ambientais que o afetem mais diretamente, ou seja, tal relação pode indicar um menor grau de preocupação com a biosfera. Por outro lado, os autores destacam que pessoas que acreditam fazer parte da natureza tendem a ter um maior grau de preocupação com a biosfera, estabelecendo relações menos egoístas.

Podemos também dizer que o homem não percebe a realidade como um todo, e sim como ele pensa que ela é. Assim, ele percebe aquilo que o cérebro, baseado nos filtros que possui, seleciona. Portanto, todas as pessoas enxergam e reconhecem

somente as coisas de seus interesses, conforme o universo de seus pensamentos, sendo que as percepções decorrentes das sensações vão além das simples reações aos estímulos externos, pois são acrescidas de outros estímulos internos que intervêm no comportamento e conduzem-no (OKAMOTO, 2014).

As sensações causadas nos indivíduos em determinado ambiente podem ser instantâneas. Mas também podem ser seletivas e mais prolongadas, gerando uma necessidade, um interesse por esse meio. Nesse ponto, a cognição do indivíduo passa a avaliar, selecionar, julgar e memorizar o que foi percebido, podendo levar a uma alteração na opinião e comportamento dessa pessoa (DEL RIO e OLIVEIRA, 1996; PALMA, 2005).

Pessoas diferentes podem ter reações completamente distintas ao mesmo ambiente (BENTHAM, 2006). Segundo Okamoto (2014, p.10):

“A relação entre homem e espaço, no contexto de meio ambiente, tem sido objeto de questionamento para a formação do comportamento, pois o homem é constituído de dois universos: um exterior, em constante processo de adaptação ao meio, e outro interior, cuja motivação se exterioriza em ações como resposta à interpretação dessa realidade.”

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, adotamos a definição já aceita por outros autores, que consideram como Percepção Ambiental (PA) a relação entre o indivíduo e o meio no qual está inserido, que ocorre por meio dos mecanismos perceptivos e cognitivos (DEL RIO e OLIVEIRA, 1996; PALMA, 2005). Os mecanismos perceptivos são os sentidos: olfato, audição, tato, paladar e visão, e os receptores são: quimiorreceptores, fotorreceptores e mecanorreceptores. Estes mecanismos perceptivos são processados pelos mecanismos cognitivos, onde ocorre uma filtragem de informações. Os mecanismos cognitivos são influenciados pelos valores éticos, morais e culturais do indivíduo (PENNA, 1993; OKAMOTO, 2014).

Diante do exposto, consideramos que o conhecimento do indivíduo está fortemente relacionado à sua PA, sendo que o conhecimento funcionaria como um filtro ou como uma lente pela qual percebemos o mundo ao nosso redor. Quando ampliamos os nossos conhecimentos sobre o ambiente ao nosso redor, passamos a enxergá-lo de forma diferente. Segundo Carvalho (2012, p.33)

“Nossas ideias e conceitos organizam o mundo, tornando-o inteligível e familiar. São como lentes que nos fazem ver isso e não aquilo, e nos guiam em meio à enorme complexidade e imprevisibilidade da vida.”

Tendo em vista a influência do conhecimento sobre a percepção, podemos assumir que a concepção de meio ambiente de um indivíduo é um dos importantes elementos de sua PA. Pensando-se no conceito de meio ambiente, é preciso saber que ele pode ser definido de diversas maneiras (ANDRADE, 2001), a exemplo do que ocorre com a própria PA. Segundo Trivelato e Silva (2014), o conceito de meio ambiente não é algo fechado e consensualmente estabelecido, mas é fonte de muitas controvérsias, tendências e concepções, até mesmo para os próprios pesquisadores da área. Na legislação brasileira, a Lei n. 6.938, Artigo 3º, inciso I, define-se meio ambiente “*como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas*” (BRASIL, 1981).

Dias (2015) ressalta que uma definição tradicional de meio ambiente é a de que ele é formado apenas por fauna e flora, água, solo e ar. Contudo, Reigota (1994) amplia tal cenário ao apresenta 3 concepções de meio ambiente: Naturalista, no qual o meio ambiente é tido como sinônimo de natureza, como algo intocado, sem a presença do ser humano ou modificações antrópica; Antropocêntrica, na qual o meio ambiente é tido como fonte de recurso para o Homem; e Globalizante, onde o meio ambiente não só envolve a natureza intocada, mas suas modificações pelo homem e também inclui a sociedade humana como pertencente deste meio. Dias (2015) ressalta ainda que o meio ambiente não é formado apenas pelos aspectos bióticos e abióticos, mas a cultura humana também faz parte do meio ambiente, pois os paradigmas humanos, nossos valores filosóficos, políticos, morais, científicos, artísticos, sociais, econômicos, religiosos entre outros influenciam o meio ambiente, se aproximando assim da concepção Globalizante de Reigota.

A partir de uma revisão da literatura sobre as concepções de meio ambiente, Towata (2013) propôs uma categorização, que atualizamos para o presente trabalho, conforme se pode observar na Tabela 1. Com base nos estudos de uma série de autores (REIGOTA, 1994; SAUVÉ, 1996; BEZERRA e GONÇALVES, 2007; FLORES e GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2008; MALAFAIA e RODRIGUES, 2009), buscou-se as sobreposições e diferenciações entre categorias, chegando-se as concepções: Naturalista Romântica, Naturalista Reducionista, Antropocêntrica, Problema e Globalizante.

Quadro 1. Categorias de meio ambiente, baseadas em concepções apresentadas por diferentes autores: Reigota (1994), Sauv  (1996), Fernandes, Cunha e Maral Júnior (2002), Bezerra e Gonalves (2007), Flores e González-Gaudiano (2008), Malafaia e Rodrigues (2009) e Dias (2015).

Categorias	Autores	Definiao
Naturalista Romântica	Bezerra e Gonalves; Fernandes, Cunha e Maral Júnior; Malafaia e Rodrigues; Reigota; Sauv�.	Natureza intocada, ressaltando sua beleza.
Naturalista Reduccionista	Fernandes, Cunha e Maral Júnior; Flores e Gonzalez-Gaudiano; Malafaia e Rodrigues.	Conjunto de elementos naturais dos ecossistemas, excluindo o homem.
Antropocêntrica	Bezerra e Gonalves; Fernandes, Cunha e Maral Júnior; Flores e Gonzalez-Gaudiano; Malafaia e Rodrigues; Reigota; Sauv�.	Como recursos naturais para satisfazer necessidades do homem.
Problema	Flores e Gonzalez-Gaudiano; Sauv�.	Para ser resolvido, inclui diversas formas de poluiao.
Globalizante	Bezerra e Gonalves; Dias; Fernandes, Cunha e Maral Júnior; Malafaia e Rodrigues; Reigota; Sauv�.	Relaao entre elementos naturais e sociais dos ecossistemas, incluindo o homem e suas interaoes.

A concepao de meio ambiente é um dos elementos da PA de um indivíduo. No entanto, como já ressaltamos, a PA é abrangente e engloba outros aspectos. Segundo Johnson e Manoli (2008), vários estudos sobre PA e elementos a ela relacionados, como atitudes, preocupaoes, crenas, paradigmas, valores e visoes de mundo, vêm sendo realizados desde a emergência do chamado Novo Paradigma Ambiental, postulado por Dunlap (1975). Tais estudos visam principalmente compreender qual a visao das pessoas sobre o meio ambiente e sobre o papel dos humanos em tal ambiente. Dunlap *et al.* (2000) possuem uma visao unidimensional de PA (Figura 1A). Como consequência, uma das abordagens mais emblemáticas nas pesquisas sobre PA visa compreender como os sujeitos se posicionam em uma escala contínua entre extremos de visoes antropocêntrica e biocêntrica (ex. DUNLAP *et al.*, 2000; AMÉRICO *et al.*, 2007). A dimensao Antropocêntrica é caracterizada pela ausência do ser humano como ser integrante do ambiente, ele seria o centro da relaao e o meio ambiente é caracterizado apenas como um recurso a ser explorado. A dimensao Bioc ntrica (também chamada de Ecoc ntrica por alguns autores) refere-se   situaao na qual o ser humano e o meio

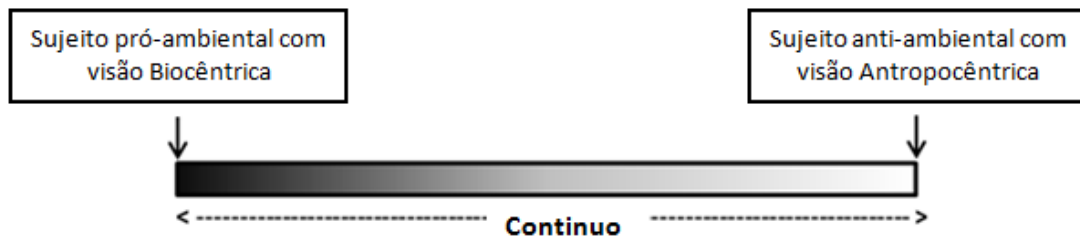
ambiente teriam uma igualdade de condições, onde o homem deixa de ser o centro da relação e se inclui como parte do meio (AMÉRIGO *et al.*, 2007).

O modelo de Valores Ecológicos de Wiseman e Bogner (2003) pode ser considerado uma modificação dessa linha, pois aborda a questão em um cenário bidimensional (Figura 1B). Tal modelo postula que a Preservação (P) e a Utilização (U) seriam dois elementos chave da PA, porém não necessariamente relacionados. A Preservação seria uma dimensão biocêntrica, que visa à valorização e proteção do meio ambiente. Já a Utilização seria uma dimensão antropocêntrica, que reflete o uso dos recursos naturais (WISEMAN e BOGNER, 2003). O modelo situa os sujeitos em quatro grandes categorias, correspondentes aos quadrantes do plano cartesiano (Figura 1B):

- P+U-, posição na qual é esperado que um indivíduo possuísse um forte senso de ambientalismo, alguém com profunda preocupação com a conservação;
- P-U+, posição na qual é esperado que um indivíduo possuísse uma apatia em relação às questões de conservação e uma visão do meio ambiente como fonte de recursos naturais a ser usufruída pelo homem para o seu desenvolvimento;
- P+U+, posição na qual é esperado que um indivíduo possuísse um forte desejo de proteger o meio ambiente, mas ao mesmo tempo, acredita que o meio ambiente é fonte de recursos para o homem;
- P-U-, posição na qual é esperado que um indivíduo possuísse uma falta de interesse pelas questões ambientais.

Podemos considerar que os quadrantes P+U- e P-U+ (Figure 1B) são extremos do contínuo das dimensões Biocêntrico-Antropocêntrico (Figure 1A). Os indivíduos enquadrados no quadrante P+U+ poderiam ser colocados no centro deste contínuo, levando a uma interpretação errônea de suas percepções como descompromissadas, quando, na verdade, suas visões poderiam ser bastante contundentes. Já a posição P-U- seria realmente atribuída ao indivíduo que estaria no centro do contínuo das dimensões Biocêntrico-Antropocêntrico e que não se importa com questões ambientais (JOHNSON e MANOLI, 2008).

1A



1B

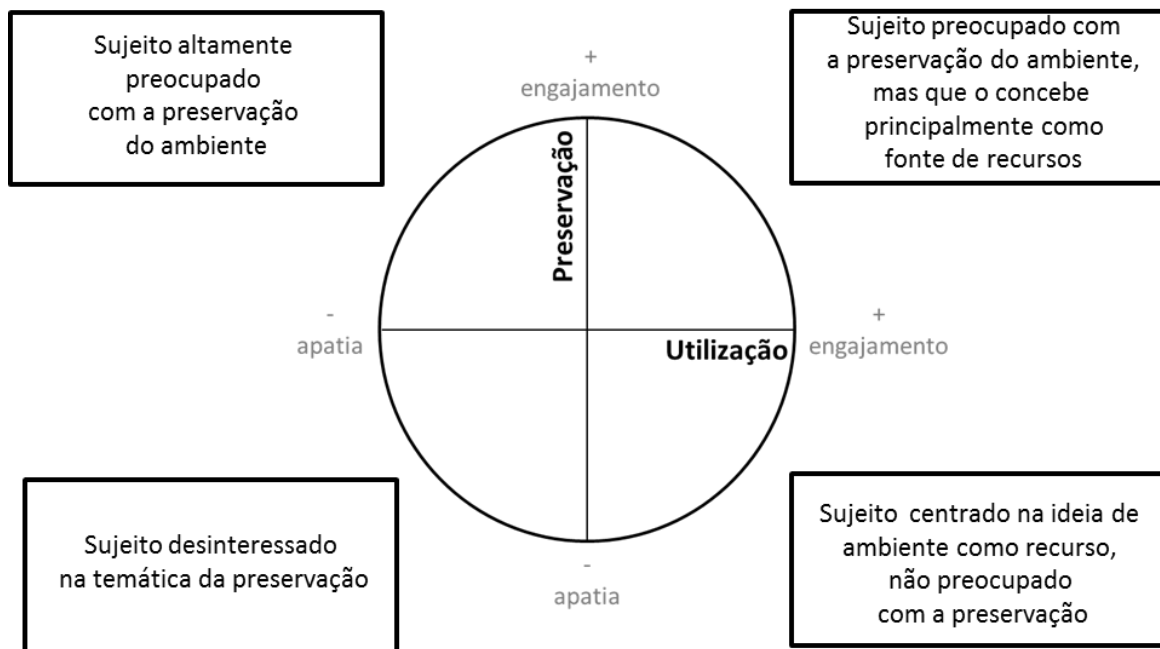


Figura 1. Representações de modelos de Percepção Ambiental. **A.** Modelo unidimensional (URSI e TOWATA, 2018). **B.** Modelo de bidimensional (modificado de WISEMAN e BOGNER, 2003 por URSI e TOWATA, 2018).

O Modelo de Valores Ecológicos de Wiseman e Bogner (2003) foi baseado em pesquisas empíricas usando diferentes versões de um instrumento avaliativo. Primeiramente, Bogner e Wilhelm (1996) desenvolveram um questionário que consistia de uma extensa lista com 69 afirmações que deveriam ser avaliadas pelos sujeitos de pesquisa utilizando a escala de Likert, a Escala do Modelo de Valores Ecológicos Bidimensionais (2-MEV). Com uma série de estudos, houve uma redução da lista de itens para 19 afirmações (BOGNER e WISEMAN, 1997a; 1997b; 1998; 1999). Em 1999, Bogner e Wiseman aprimoraram a 2-MEV e os itens foram agrupados em dois

fatores secundários: Preservação (composta por 3 fatores primários - Intenção de apoio, Cuidado com recursos, e Apreciação da natureza) e Utilização (composta por dois fatores primários - Alterações da natureza e Dominação humana). Mais recentemente, Johnson e Manoli (2008) modificaram a 2-MEV e desenvolveram “The Environment Questionnaire” (TEQ – Questionário de Meio ambiente), com 16 itens. Ambos os instrumentos têm sido aplicados para avaliar a influência de programas educacionais sobre PA de estudantes (ex. BOGNER, 1999; 2002; BOGNER e WISEMAN, 1999; 2004; JOHNSON e MANOLI, 2008; 2011) ou de professores (MUNOZA *et al.*, 2009). Contudo, as pesquisas realizadas com o uso da 2-MEV e do TEQ estão relacionadas a ambientes terrestres.

4.2.1. Percepção de ambientes marinhos e costeiros

Apesar da relevância que os ambientes marinhos e costeiros possuem, são muitas vezes negligenciados em discussões sobre PA, devido principalmente a um aparente distanciamento entre esses ambientes e o cotidiano das pessoas. Um indicador dessa situação é que não conseguimos encontrar na literatura nenhum instrumento de pesquisa baseada no Modelo de Valores Ecológicos focado em ambientes marinhos e costeiros. Sendo tais ambientes abordados nessa pesquisa, propusemos um questionário com tal intuito (CEQ – Questionário sobre Ambientes Costeiros, URSI e TOWATA, 2018), como será detalhado no item de metodologia.

As áreas costeiras constituem uma complexa e dinâmica interface entre o ambiente terrestre e o mar. São ocupadas por uma população humana densa, sendo que muitos moram em megacidades caracterizadas por crescimento acelerado (MICHAEL *et al.*, 2017). Os ambientes marinhos e costeiros têm sofrido grandes prejuízos devido ao crescimento demográfico, poluição e outras atividades humanas, como, por exemplo, mudança na temperatura, aumento da acidez nos oceanos, diminuição do nível de oxigênio, entre outros (BARBIER, 2017; FAUVILLE, 2017; LUDIN e LINDÈN, 1993). É notório como nossa espécie vem poluindo os ambientes marinhos e costeiros de diversas formas, por exemplo: derramamento de óleo, plástico nos oceanos, substâncias tóxicas (FOX *et al.*, 2016; NEL *et al.*, 2016), assim como superexploração de recursos desses ambientes (RUBIO-CISNEROS *et al.*, 2017; RUSTICI, CECCHERELLI e PIAZZI, 2017). De acordo com Barbier (2017), 50% das salinas, 35% dos mangues, 30% dos recifes de corais e 29% das plantas marinhas já foram

perdidos ou degradados em todo o mundo ao longo de várias décadas. Portanto, áreas essenciais para a sobrevivência de seres vivos marinhos foram degradadas, como manguezais, que são considerados um berçário para os peixes. Esse cenário terá um enorme impacto negativo no futuro para populações de diversos tipos de peixes (SHEAVES, 2017; TRAN e FISCHER, 2017).

Uyarra e Borja (2016) destacam que a comunidade científica precisa entender tanto como as pessoas influenciam os oceanos, quanto como os oceanos tem influência na vida das pessoas. A partir dessa melhor compreensão sobre a relação homem-oceano, poderíamos buscar ações visando uma mudança comportamental que afetaria os oceanos de forma positiva. Nessa perspectiva, o conhecimento sobre a PA relacionada aos ambientes marinhos e costeiros é um passo importante para sua conservação, embora haja poucos trabalhos sobre a PA desses ambientes em comparação com os desenvolvidos sobre os ambientes terrestres, especialmente no Brasil.

De modo geral, podemos verificar que as pesquisas sobre a PA de ambientes marinhos e costeiros estão principalmente focadas na percepção: de turistas sobre a conservação e degradação do meio ambiente (ex. KRELLING, WILLIAMS e TURRA, 2017; PEDRINI *et al.*, 2013); de risco (ex. JACOBS *et al.*, 2015; COVI e KAIN, 2015; ASWANI *et al.*, 2015); de moradores ou turistas sobre as mudanças ambientais (ex. YASUÉ, KAUFMAN e VINCENT, 2010; GHILARDI-LOPES *et al.*, 2015; De JUAN; GELCICH e FERNANDEZ, 2017); e geral de estudantes e professores sobre esses ambientes (ex. KATON, 2015; KATON *et al.*, 2013; KATON *et al.*, 2014; TOWATA e URSI, 2017).

4.3. Ensino de Ciências por investigação

O Ensino por Investigação (EI) foi um dos pilares do subprojeto Pibid-IB, como já citado. Tal escolha justifica-se pela importância que essa abordagem tem alcançado nos últimos tempos no contexto do ensino de Ciências e Biologia, ancorada em diversos estudos que demonstram os resultados positivos na formação dos estudantes.

Na escola, os conceitos são apresentados, muitas vezes, de uma forma abstrata e distanciados dos contextos que lhes deram origem (MUNFORD e LIMA, 2007). De acordo com Briccia (2013), as aulas tradicionais de Ciências no Ensino Fundamental trazem certa mecanização do ensino, sendo ele baseado no decorar conceitos e fatos, sem se preocupar com o estabelecimento de relações. Isso acaba por desmotivar os

estudantes. Um dos aspectos importantes do EI é justamente estimular essa motivação do aluno, tendo uma questão/pergunta para que o estudante se sinta interessado em aprender/saber mais sobre o assunto e possibilitando questionamentos a cerca do problema a ser trabalhado (CARVALHO, 2013; SOLINO e GEHLEN, 2014; PEDASTE *et al.*, 2015).

A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos estudantes, também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011). Em atividades investigativas, há uma preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes, sendo que o foco não está somente na aquisição de conteúdos científicos, mas na inserção do estudante na cultura científica e no desenvolvimento de habilidades necessárias para o “fazer científico” (SASSERON, 2015). Com isso, espera-se que o estudante tenha uma postura mais ativa em sua aprendizagem do que a passiva apresentada na maioria das aulas tradicionais, mais centradas no professor, pressupondo-se que esse é detentor do conhecimento, que deve ser transmitido para os alunos (FOLQUE, COSTA e ARTUR, 2016). Acreditamos na importância do estudante ter uma postura ativa em sala de aula para a melhoria do seu aprendizado. Essa postura contribui na compreensão do conteúdo, que pode ser extrapolado, possibilitando que o estudante possa aplicar o conhecimento trabalhado em outras circunstâncias ou momentos (MARCANDEZ, 2009).

Tal postura ativa faz parte do EI, pois ele proporciona ao estudante, no que diz respeito ao processo de produção do conhecimento, identificar padrões a partir de dados, propor explicações com base em evidência, construir modelos, realizar previsões e rever explicações com base em evidências; em relação ao processo de validação do conhecimento, selecionar evidências para justificar uma explicação, construir argumento para relacionar dados e conclusões, e empregar dados para tomar decisões; e no que se refere ao processo de comunicação, discutir, escrever e comunicar aos colegas o conhecimento científico (SCARPA e SILVA, 2013).

Dessa forma, o EI possui objetivos específicos que vão além da aquisição dos conteúdos científicos, que são a alfabetização científica e o desenvolvimento de habilidades e competências para o “fazer científico” (aprendizagem e desenvolvimento de outras linguagens como a leitura de gráficos, mapas, interpretações de tabelas, observação, entre outros) e, dessa forma, contribui para a formação de um cidadão mais

crítico (SASSERON e CARVALHO, 2008). Para que o desenvolvimento desse cidadão crítico possa ocorrer, as atividades também devem fazer com que os estudantes reflitam, discutam, expliquem e relatem os seus achados, e não realizem somente a manipulação ou observação dos materiais de laboratórios (SASSERON e CARVALHO, 2008; CARVALHO, 2013).

Consideremos a alfabetização científica muito importante para a nossa sociedade e para a conservação e preservação do meio ambiente. Para Almeida e Sasseron (2013), alfabetizar cientificamente o estudante significa que devemos oferecer condições para que eles possam tomar decisões conscientes sobre os problemas de sua vida e da sociedade relacionados aos conhecimentos científicos, ou seja, devemos proporcionar aos estudantes oportunidades onde possam problematizar, discutir, relacionar fatos ou conceitos, refletir e argumentar sobre questões de cunho científico. Portanto, para formarmos cidadãos que possam opinar criticamente sobre as questões ambientais (sendo estas relacionadas à conservação, preservação, exploração ou desastres), devemos buscar que os nossos estudantes sejam alfabetizados cientificamente. Motokane (2015) destaca que não se trata de formar “cientistas” na escola, mas, sim, de promover acesso a uma forma de produção de conhecimento. Nessa perspectiva, o acesso a essa cultura promove a inserção do indivíduo na lógica e na prática científica e lhe proporciona a chance de entender o mundo sob o ponto de vista da ciência.

Solino, Ferraz e Sasseron (2015) trazem outra questão importante nas reflexões sobre atividades investigativas: a falsa crença de que a abordagem e a discussão de temas científicos em sala de aula estão apenas associadas a ações experimentais. Os autores ressaltam que a Ciência e os trabalhos científicos não se resumem somente a experimentos e, por isso, devemos incorporar nas atividades científicas escolares outros aspectos do fazer científico, como a resolução de problemas teóricos a partir de situações que envolvem questões científicas, análise de tabelas, figuras e gráficos, além da leitura de textos. Tais colocações são importantes, principalmente ao pensarmos no ensino de Biologia, pois a área possui suas peculiaridades, conforme discutido por Trivelato e Tonidandel (2015). Scarpa e Silva (2013) destacam que, muitas vezes, não conseguiríamos demonstrar um conceito biológico em um experimento, principalmente no tempo disponível em sala de aula, como, por exemplo, realizar um experimento para demonstrar como a especiação ocorre. Assim como as autoras, consideramos que podemos utilizar outras estratégias e recursos para trabalhar esses conteúdos, como o

uso de figuras e textos diversos, pesquisas bibliográficas, jogos educativos, análise de dados de artigos científicos, entre outros.

Ursi e Scarpa (2016) destacam que, como forma de orientar o professor no planejamento de atividades e sequências didáticas pautadas no EI, há na literatura de pesquisa diversas indicações de etapas que constituem o processo investigativo. Vários autores trazem elementos, fases ou ciclos presentes no EI (ex. WHITE e FREDERIKSE, 1998; BYBEE *et al.*, 2006). Pedaste *et al.* (2015) realizaram uma revisão aprofundada dessa literatura, com uma busca sistematizada sobre artigos enfocando atividades investigativas. Após delimitaram e aplicaram critérios de seleção, utilizaram 32 desses artigos para determinar as fases do EI, que são relacionadas em um ciclo investigativo. Tal ciclo é composto por 5 fases: Orientação, Conceitualização, Investigação, Conclusão e Discussão. Algumas fases apresentam subfases: a fase Conceitualização possui Questionamento e Formulação de hipótese; a fase Investigação possui Exploração, Experimentação e Interpretação de dados; e a fase Discussão possui Comunicação e Reflexão (Figura 2).

Para Pedaste *et al.* (2015), a fase de Orientação busca motivar e incentivar o estudante para o estudo do tema da atividade. Conta também com o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes e a pergunta motivadora.

Quanto à fase de Conceitualização, os autores destacam que a pesquisa pode ter dois rumos, que são caracterizados como subfases. Na subfase Questionamento, os estudantes buscam a questão problema da atividade, enquanto que no Levantamento de hipóteses, os estudantes pensam em uma hipótese que será testada na fase Investigação, na subfase Experimentação. Os autores salientam que a hipótese deve ser em forma de uma afirmação e não de uma pergunta.

A fase Investigação possui três subfases. A primeira, Exploração, é onde os estudantes exploram o material que foi fornecido ou que coletaram. A Experimentação está presente quando os estudantes testam a hipótese que formularam. Já a fase de Interpretação de dados é onde os estudantes fazem relações dos seus dados ou dos dados fornecidos para conseguir chegar a uma resposta para a questão problema.

Na fase de Conclusão, os estudantes chegam à resolução do problema. Essa fase geralmente ocorre com uma sistematização do conhecimento e seu compartilhamento. Pode estar presente tanto no fechamento em grupos menores ou com a sala toda.

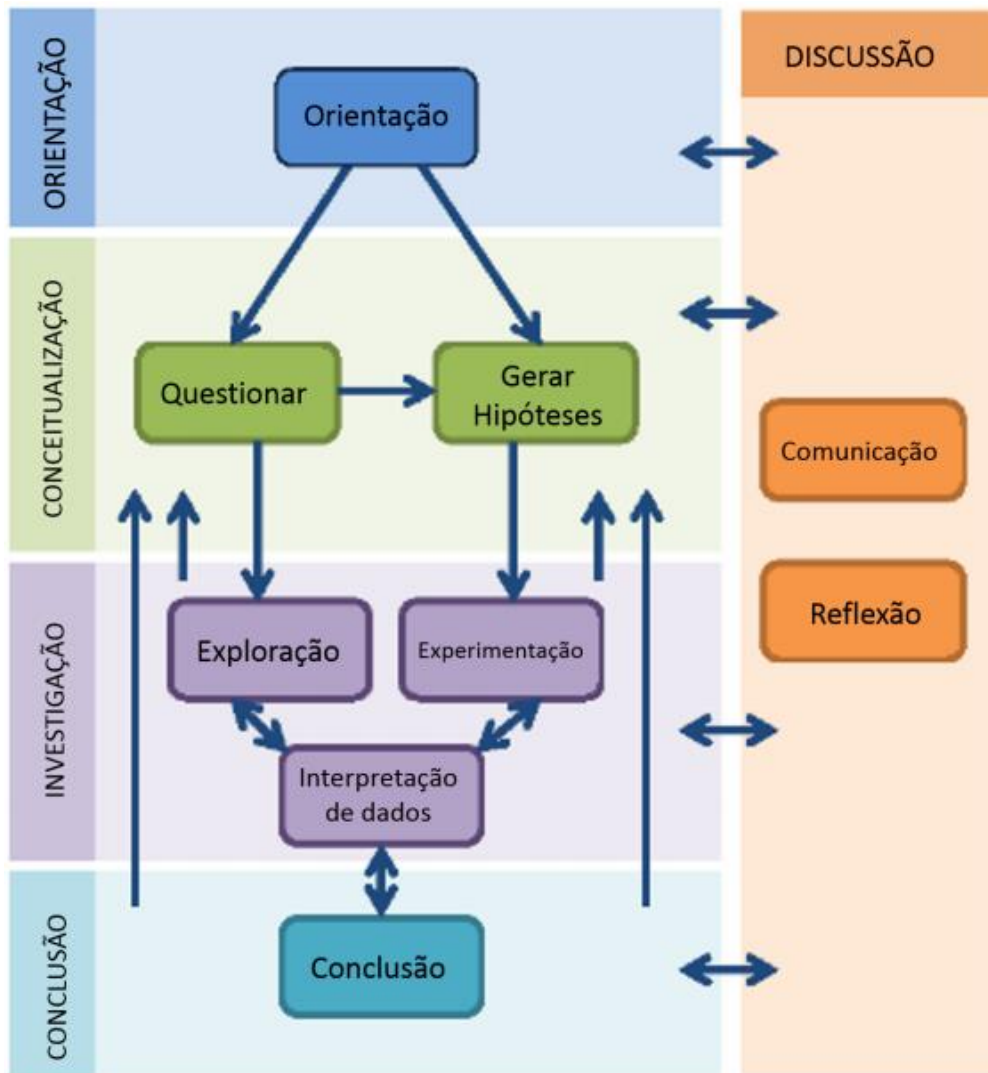


Figura 2. Ciclo investigativo com suas fases e subfases proposto por Pedaste *et al.* (2015). **Fonte:** Ursi e Scarpa, 2016.

A última fase é a Discussão. Para Pedaste *et al.* (2005) essa fase pode permear toda a atividade, principalmente a subfase Comunicação. Ela ocorre durante toda a atividade, seja entre os estudantes ou entre o estudante e o professor. Já quanto à subfase Reflexão, os autores destacam que é um elemento que ocorre individual e internamente, pois é a própria reflexão do estudante sobre a atividade, são suas impressões pessoais sobre o processo, e podem ser externalizadas pela escrita ou por meio de desenhos.

Pedaste *et al.* (2015) relatam que é difícil estabelecer delineamentos assertivos sobre as fases do ciclo durante a aplicação da atividade, pois podem ocorrer retornos para uma fase ou subfase em qualquer momento da atividade. Entretanto, destacam que

não pode haver Experimentação sem que ocorra a fase de Levantamento de hipótese. Ursi e Scarpa (2016) destacam que:

“O interessante do ciclo investigativo proposto por Pedaste et al. (2015) é que todas as fases se conectam, mas não há uma linearidade. A elaboração de questões pode ser seguida por uma fase exploratória que gere outras questões ou que ajude a refinar uma questão que agora poder ser respondida por meio de um teste de hipótese. As conclusões elaboradas podem levar a novos questionamentos que podem ser explorados por novos ciclos investigativos. Isso mostra que não há uma receita única de passos a serem seguidos, mas que há etapas que, se contempladas em sala de aula, colocam o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem e de construção de conhecimento.”

Concordamos com Ferraz e Sasseron (2017) ao afirmarem que uma atividade planejada como investigativa só será de fato investigativa se o professor promover condições para que ela ocorra. Acreditamos que o professor é peça fundamental como mediador para que a investigação possa ser implementada efetivamente em sala de aula. A condução do docente pode permitir que os estudantes trabalhem de maneira investigativa, instigando-os a pensar e discutir. Por outro lado, pode ocorrer uma situação em que a condução do professor não estimule a discussão, não instigue os estudantes e, dessa forma, a atividade se tornaria somente uma aula expositiva-dialogada ou de demonstração, não atingindo os reais objetivos do EI. Sasseron (2015) também enfatiza que o EI caracteriza-se por ser uma atividade colocada em prática pelo professor. Segundo a autora, ela apenas se concretiza efetivamente pelas interações ocorridas entre o professor, os alunos, os materiais e as informações. Assim, o papel dos estudantes no EI é também de protagonistas, sendo crucial o engajamento dos estudantes com as propostas trazidas pelo professor para poder transformar uma tarefa burocrática em uma tarefa que gera aprendizado sobre conceitos e sobre ciências.

Pelo panorama aqui exposto, ficam evidentes os benefícios de tratarmos os temas científicos na escola por meio do EI. Mas também se destaca que não é trivial implementar tal abordagem. Alguns questionamentos são necessários: Os professores estão preparados para trabalhar de modo efetivo com tal abordagem? Ela foi discutida durante a formação inicial desses profissionais? O contexto no qual os professores e estudantes estão imersos estimula a prática do EI? Como engajar os estudantes nessa proposta?

Percebemos que muitas licenciaturas ainda não tratam de forma mais profunda o EI. No IB-USP, por exemplo, apesar do tema já ser discutido há alguns anos, uma preparação mais direcionada começou recentemente, com a criação de uma disciplina de

estágio supervisionado focada no estudo do EI, bem como no exercício de se planejar e aplicar uma sequência didática investigativa (ESEB², ministrada pela Profa. Dra. Daniela L. Scarpa). Essas sequências são reconhecidas como boas maneiras de implementação prática do EI nas escolas e podem ser definidas como o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhados (SASSERON, 2015). No entanto, ao analisarmos trabalhos como os de Tonidandel (2013) e Motokane e Pereira (2017), percebemos a complexidade de se desenvolver tais sequências. Os autores abordam etapas e diretrizes para elaboração e ressaltam a importância de se validar tais sequências didáticas investigativas.

Muitos dos professores que atualmente estão na sala de aula tiveram pouco contato com o EI (SUART e MARCONDES, 2018). Em alguns casos, escutamos relatos de docentes que consideram o EI algo muito difícil de se trabalhar na escola ou que acreditam que o tempo necessário para se ensinar de acordo com tal abordagem é muito maior do que o realmente disponível.

Para superarmos as posturas e pensamentos que prejudicam a efetiva implementação do EI nas escolas, é importante que a abordagem seja discutida na formação inicial dos professores, subsidiando-os para a atuação futura. Certamente, tal medida não terá efetividade se não for acompanhada de outras (como valorização do profissional, condições adequadas nas escolas etc). No entanto, sendo o professor um elemento chave no processo de ensino-aprendizagem, enfatizamos que sua preparação para trabalhar dentro dos pressupostos do EI é essencial, embora não suficiente, para que essa abordagem ocorra nas escolas.

Como já apresentamos anteriormente, o Pibid-IB, em sintonia com o pensamento supracitado, buscou auxiliar os licenciandos em sua futura atuação como docentes de ciência, trabalhando o EI para abordar questões ambientais. Tal experiência é foco da presente investigação. A seguir, descreveremos detalhadamente a metodologia da pesquisa realizada.

² ESEB – Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia – IB-USP.

5. Metodologia

5.1. Abordagem da Pesquisa

O presente trabalho constituiu-se como um estudo de caso naturalístico com metodologia qualitativa, embora alguns dados tenham sido passíveis de quantificações simples.

Com a evolução dos estudos na área de educação, percebeu-se que poucos fenômenos podem ser compreendidos por abordagens puramente quantitativas, uma vez que é difícil isolar variáveis em fenômenos sociais, bem como apontar quais são as responsáveis por um determinado efeito (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008). Segundo Bardin (2011), a abordagem qualitativa recorre a indicadores não frequências, suscetíveis de permitir inferências, como a presença ou ausência de algum dado apresentado. Flick (2009) destaca que a pesquisa qualitativa leva em conta as variáveis que o pesquisador não tem controle, possuindo uma questão subjetiva por considerar que a visão do pesquisador pode influenciar na análise dos dados. Assim, pode-se afirmar que é uma abordagem mais intuitiva e maleável quando comparada à quantitativa, bem como que permite estudar mais profundamente um dado fenômeno (BARDIN, 2011). No entanto, segundo Bardin (2011), uma análise qualitativa tende a funcionar sobre um *corpus* mais reduzido e estabelece categorias mais discriminadas, existindo o perigo de elementos importantes serem deixados de lado, ou serem tidos em conta elementos não significativos.

Lüdke e André (1986), citando Bogdan e Biklen (1982), apresentam cinco características básicas da pesquisa qualitativa:

1. tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento: pesquisador, ambiente e a situação investigada mantêm contato direto e prolongado;
2. os dados coletados são predominantemente descritivos: transcrições e outros vários tipos de documentos são usados para descrever pessoas, situações e acontecimentos;
3. a preocupação com o processo é, por vezes, maior do que com o produto: ao estudar um problema, busca-se determinar como ele se manifesta nas atividades, procedimentos e interações;

4. o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida é o foco de atenção especial do pesquisador: busca-se a perspectiva dos participantes como uma forma de entender os mecanismos internos das situações problema;
5. a análise dos dados tende, em alguns casos, a seguir um processo indutivo: a definição das hipóteses não tem que ocorrer antes do início do estudo, mas, ao contrário, tais hipóteses vão se formando ao longo do tempo.

Segundo Yin (2010), o estudo de caso é o método preferido quando as questões de investigação estão relacionadas ao “como” ou “por que”; o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos que ocorrem no decorrer da coleta de dados; e quando o enfoque está sobre um fenômeno contemporâneo no contexto da vida real. Geralmente, o estudo de caso possui um interesse único e particular (LUDKE e ANDRÉ, 1986) e permite a utilização de múltiplos métodos (quantitativos e/ou qualitativos) e variadas fontes de evidências e informações, para descrever de forma intensiva e profunda um ou mais casos individuais (SERRALTA, NUNES e EIZIRIK, 2011). Destaca-se, dentre os estudos de caso, a natureza naturalística, rica em dados descritivos, com planos abertos e flexíveis, focando os resultados em uma realidade contextualizada. Na presente pesquisa, buscamos realizar um estudo de caso dentro de tal perspectiva.

5.2. Sujeitos e contexto da Pesquisa

Como já citado anteriormente, o presente trabalho tem como sujeitos de pesquisa licenciandos participantes do Pibid vinculados ao subprojeto do Instituto de Biociências da USP (Pibid-IB), no ano de 2014. No item 4.1.1 do presente texto, já apresentamos um panorama geral sobre o Programa Pibid, bem como sobre sua implementação no IB-USP, e destacamos que, no referido ano, os integrantes do Pibid-IB foram duas coordenadoras (docentes do IB-USP), 4 supervisores (professores do Ensino Básico) e 23-28 bolsistas de iniciação à docência (licenciandos desse instituto). O EI e a diversidade de estratégias didáticas foram estabelecidas como as principais diretrizes para abordar temáticas ecológicas e ambientais. A seguir, detalhamos tal contexto e o perfil dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

5.2.1. Sujeitos da pesquisa

Quatro grupos-escola foram formados, cada um composto por um supervisor e 5 a 7 licenciandos. As duas coordenadoras atuavam em conjunto, orientando esses quatro grupos. A parceria entre a coordenação do Pibid-IB e os supervisores (3 professoras e um professor) foi estabelecida anteriormente à seleção dos licenciandos. Diversos fatores foram levados em conta para a escolha dos supervisores, que aconteceu por meio de processo seletivo orientado por um edital. As diretrizes foram primeiramente apresentadas pelas coordenadoras (e já constavam do projeto enviado originalmente a CAPES) e então discutidas e negociadas com os supervisores. A abordagem do EI foi recebida com entusiasmo, porém também com certo receio por alguns, pois nunca haviam tido contato com a abordagem. Apenas o professor já estava familiarizado, por ter desenvolvido seu trabalho de mestrado junto a um grupo de pesquisa dedicado ao estudo da alfabetização científica, argumentação e EI. Uma das professoras Supervisoras possuía doutorado em Botânica e outra chegou a iniciar mestrado em Oceanografia, mas não o finalizou. A terceira Supervisora não tinha experiência de pós-graduação. Os quatro professores apresentavam boa experiência e tempo de docência na educação básica. Foi muito valorizado que os temas ambientais abordados no Pibid-IB fossem aderentes ao currículo da escola, representando uma real contribuição a todos os envolvidos no projeto, inclusive os estudantes das escolas.

Quanto às coordenadoras, uma delas (Coordenadora 1) estava na função pela primeira vez, não tendo experiência anterior com o Pibid. A Coordenadora 2 já havia exercido tal função em outra instituição de ensino superior. Ambas atuavam em disciplinas de cunho pedagógico do IB-USP, tanto obrigatórias, quanto optativas. Também eram pesquisadoras na área de formação de professores, sendo a PA e a Educação Ambiental em ambientes costeiros um dos focos das pesquisas da Coordenadora 1 e o EI um dos focos das pesquisas da Coordenadora 2.

Nos primeiros contatos com os supervisores, no ano de 2014, a Coordenadora 1 explicitou o interesse em trabalhar com temas relacionados aos ecossistemas marinhos e costeiros durante o Pibid-IB, uma vez que tal assunto estava relacionado a uma de suas linhas de pesquisa. Ainda, existia a possibilidade de auxílio no financiamento de trabalhos de campo (recursos provenientes de um projeto de auxílio regular à pesquisa da FAPESP), bem como suporte em atividades de mergulho e trilhas por parte do grupo de extensão Ecossistemas Costeiros (IB-USP), parceiro da Coordenadora 1. Duas

Supervisoras ficaram bastante interessadas e articularam propostas iniciais sobre como abordar tal temática e qual sua relação com o currículo escolar. A partir de então, a pesquisadora passou a acompanhar esses dois grupos-escola durante todo o ano letivo de 2014. Ao longo do ano, escolhemos apenas um grupo como foco do presente estudo de caso. Os dados do outro grupo estão armazenados e deverão ser utilizados em futuras pesquisas. A escolha do grupo-escola foi baseada em alguns fatores:

- maior número de estudantes da educação básica atendido pelo grupo-escola, pois, antes do exame de qualificação, planejávamos utilizar também esses estudantes como sujeitos da presente pesquisa, o que foi posteriormente modificado por sugestão da banca;
- uso de uma maior variedade de estratégias didáticas (interessante para o estudo sobre EI), incluindo trabalho de campo (especialmente interessante para o estudo de PA), ao passo que o outro grupo focou na utilização de somente uma estratégia (jogo didático com múltiplas fases);
- qualidade dos áudios coletados, a Supervisora do grupo escolhido possuía um bom domínio da disciplina das salas (e auxiliou os licenciandos nesse aspecto), o que influenciou positivamente na qualidade do material coletado.

Assim, a partir desse momento, trataremos apenas do grupo-escola escolhido. Todos os sujeitos envolvidos assinaram termos de consentimento livre e esclarecido: Licenciandos, Supervisora e Diretora da escola (Anexos 1-3). O grupo atuou junto a 4 turmas de Sétimo Ano de uma Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) da zona oeste da cidade de São Paulo, localizada dentro de um Centro Educacional Unificado (CEU). Essa escola adotava o sistema de salas ambientes, ou seja, cada professor tinha uma sala de aula própria e eram os estudantes que se deslocam entre as aulas. A escola funcionava em dois turnos (manhã e tarde), apresentava Ensino Fundamental I e II. Seu principal público alvo era constituído pelos moradores do entorno da escola (vizinha a uma grande comunidade) e atendia cerca de 870 estudantes, contando com 25 estudantes de inclusão. Segundo os dados apresentados pelo INEP sobre o Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, 2015), a escola tinha 29 turmas; possuía 16 salas de aula; 36 docentes, seu índice socioeconômico era médio-alto; e sua nota Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) em 2015 foi 3,9.

No período da pesquisa, a Supervisora do grupo possuía licenciatura em Ciências Biológicas por uma instituição de ensino superior particular e trabalhava em

duas escolas da rede pública de São Paulo (uma estadual e outra municipal). Atuava como professora há 8 anos e, especificamente na escola inscrita no Pibid, há 4 anos. Não possuía experiência com pós-graduação e não tinha familiaridade com o EI. Mostrou-se receptiva à temática dos ecossistemas marinhos e costeiros e propôs articulá-la com o estudo de biomas, tema trabalhado dentro do currículo das turmas envolvidas no Pibid-IB.

Os licenciandos eram estudantes do curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e estavam em diferentes anos do curso. O grupo iniciou seus trabalhos com 5 integrantes, sendo um deles voluntário. Ao longo do ano, ocorreu à saída de um integrante e o ingresso de outros 4 membros. Apenas 4 licenciandos permaneceram no grupo ao longo de todo o ano letivo. Esses 4 participantes foram escolhidos como sujeitos da presente pesquisa e serão identificados por nomes fictícios: Cida, Mara, Kléber e Ana. Ao ingressarem no Pibid, pedimos que respondessem um breve questionário sobre seu perfil (Anexo 4). Com base no que relataram, identificamos os perfis abaixo apresentados no momento em que iniciaram o Pibid.

- Cida (21 anos)

Ingressou no curso em 2012, cursava o período integral da graduação e não havia cursado disciplinas com estágio supervisionado. Na maior parte do tempo, estudou em escolas públicas no Ensino Fundamental e em particulares no Ensino Médio. Fez cursinho pré-vestibular. Não possuía experiência no ensino formal e já tinha atuado no ensino não formal (monitoria na Estação Biologia - IBUSP). Também já tinha sido monitora em disciplinas da graduação. Declarou que gostaria de ser professora do Ensino Fundamental e Médio, pois não concordava com a ideia de um estudante ter que fazer um cursinho pré-vestibular para entrar em uma boa faculdade, também porque achava a profissão bonita. Sua expectativa em relação ao Pibid era de conhecer a realidade escolar e a prática em sala de aula.

- Mara (22 anos)

Ingressou no curso em 2011, cursava o período integral da graduação e não havia cursado disciplinas com estágio supervisionado. Na maior parte do tempo, estudou em escolas públicas nos Ensinos Fundamental e Médio. Fez cursinho pré-vestibular. Possuía experiência no ensino formal e já tinha atuado no ensino não formal (monitoria na Estação Biologia-IBUSP e na Estação Ciências-USP). Não tinha sido

monitora em disciplinas da graduação. Declarou que gostaria de ser professora do Ensino Fundamental e Médio, pois, das diversas atividades que realizou durante a graduação, aquelas que envolveram o ensino a deixavam mais realizada e feliz. Sua expectativa em relação ao Pibid era que ele complementasse a sua licenciatura, bem como conhecer a dinâmica da escola e sala de aula.

- Kléber (21 anos)

Ingressou no curso em 2010, cursava o período noturno da graduação e não havia cursado disciplinas com estágio supervisionado. Na maior parte do tempo, estudou em escolas particulares nos Ensinos Fundamental e Médio. Não fez cursinho pré-vestibular. Possuía experiência no ensino formal e não tinha atuado no ensino não formal. Também já tinha sido monitor em disciplinas da graduação. Declarou que gostaria de ser professor do Ensino Médio e Superior, pois sempre teve vontade de lecionar, o que aumentou devido às experiências profissionais vivenciadas durante a graduação. Sua expectativa em relação ao Pibid era que adquirisse mais experiência na elaboração de aula e regência.

- Ana (20 anos)

Ingressou no curso em 2012, cursava o período noturno da graduação e não havia cursado disciplinas com estágio supervisionado. Na maior parte do tempo, estudou em escolas particulares nos Ensinos Fundamental e Médio. Fez cursinho pré-vestibular. Não possuía experiência no ensino formal e já tinha atuado no ensino não formal (monitoria na Estação Biologia-IBUSP). Também já tinha sido monitora em disciplinas da graduação. Declarou que gostaria de ser professora do Ensino Fundamental e Médio, pois se identifica com a profissão de professor, além de admirá-la e, para ela e sua família, essa profissão era muito importante. Sua expectativa em relação ao Pibid era que pudesse conhecer o cotidiano da escola, a dinâmica da sala de aula, ver as dificuldades de elaborar e aplicar uma sequência didática e os resultados dessa na sala de aula.

5.2.2. Contexto da Pesquisa

A dinâmica de encontros entre os participantes do Pibid-IB ao longo do ano foi estabelecida pelas coordenadoras, que, segundo declaração das próprias, pensaram em um esquema de ramificação na abordagem dos conhecimentos. Elas realizavam reuniões presenciais quinzenais com os supervisores, estudando a literatura pertinente

ao projeto, discutindo o andamento dos grupos-escola, resolvendo aspectos burocráticos, dentre outros. Também ocorriam interações semanais via e-mail. Os supervisores realizavam reuniões semanais com os licenciandos, compartilhando os conhecimentos tratados nas reuniões de coordenação-supervisão. Além disso, deveriam ocorrer algumas reuniões com todos os envolvidos ou apenas de coordenação e licenciandos. Também existia um grupo no ambiente virtual Moodle, no qual ocorriam grupos de discussão, materiais eram disponibilizados, relatórios de acompanhamento eram postados por licenciandos e supervisores, coordenadoras mandavam retornos individuais sobre relatórios, etc. Em caso de necessidade, um grupo-escola específico marcava reunião com uma das coordenadoras, ou vice-versa. Ao final do ano letivo, avaliou-se que esse esquema de encontros não foi totalmente satisfatório, pois, muitas vezes, as informações não chegaram de forma completa aos licenciandos em alguns grupos-escola ou às coordenadoras. Para o ano de 2015, a comunicação passou a ser semanal entre coordenadoras e licenciandos e mensal entre coordenadoras e supervisores.

A seguir, abordaremos o contexto mais próximo dos licenciandos sujeitos da presente pesquisa, ou seja, como desenvolveram suas atividades enquanto grupo-escola. As informações para traçarmos tal panorama foram obtidas principalmente por meio do acompanhamento de todas as reuniões de planejamento realizadas pelos licenciandos ao longo do ano (total de 41 reuniões). Tais reuniões foram gravadas para consulta quando necessário. Desta forma, esses encontros não fazem parte do *corpus* de dados analisados na presente pesquisa (com exceção de um trecho no qual os licenciandos discutem suas concepções de meio ambiente, que foi importante para complementar a análise sobre a PA), porém julgamos que foram essenciais para possibilitar uma compreensão mais global do contexto da pesquisa.

Durante o ano letivo de 2014, muitas atividades foram realizadas pelos licenciandos sujeitos desta pesquisa. Inicialmente, em março, eles foram selecionados como participantes do Pibid-IB. Em abril, ocorreu à formação dos grupos-escola e os 4 licenciandos foram apresentados para sua Supervisora. No dia 23 de abril, foi marcada a primeira reunião do grupo na escola com a Supervisora, quando iniciariam seu contato com a comunidade escolar. No entanto, neste mesmo dia, começou uma greve nas escolas da rede pública municipal, a qual a Supervisora aderiu. A greve foi finalizada apenas em 3 de junho do mesmo ano. Durante esse período, o grupo realizou as

reuniões semanais no LabLic (Laboratório de Licenciatura do IB-USP). Para compensar as horas que seriam de reconhecimento da escola e primeiros contatos com os alunos, foram realizadas reuniões estendidas ou extras. Durante tais encontros, os licenciandos discutiam vários aspectos relacionados com a sequência didática que deveriam elaborar e aplicar durante o ano, como por exemplo, o tema dessa sequência, quais os conteúdos a serem trabalhados, como abordar tais conteúdos, dificuldades que os estudantes apresentariam, o que entendiam por EI e por meio ambiente, entre outros. Também já discutiam com a Supervisora a possibilidade de realizar trabalhos de campo com os alunos, bem como as referências bibliográficas indicadas pelas coordenadoras, por meio da Supervisora ou via Moodle. Vale destacar que essa última atividade era realizada com baixa frequência. Assim, podemos dizer que, nesse momento do Pibid, os licenciandos discutiam aspectos práticos da sequência, mas com pouco embasamento teórico. Alguns exemplos de materiais indicados para leitura e discussão foram o livro “Ecologia na restinga: uma sequência didática argumentativa” (AZEVEDO *et al.*, 2014), capítulo de livro sobre estratégias didáticas (BIZERRA e URSI, 2014 – Cap. 5), capítulos de livros sobre EI (ex. CARVALHO, 2013; SCARPA e SILVA, 2013) e alguns artigos sobre temas variados ligados ao ensino de Ciências, como perfil conceitual (COUTINHO, EL-HANI e MORTIMER, 2005).

Os licenciandos tiveram seu primeiro contato com os estudantes da escola apenas em junho, diferentemente do que ocorreu com os outros três grupos-escola, cujos supervisores não entraram em greve ou aderiram posteriormente. Isso causou certa ansiedade nos licenciandos. Graças à greve, as férias de julho foram suspensas. No entanto, em 2014, além da greve, ocorreu também a Copa do mundo e algumas aulas foram suspensas nos dias em que a seleção brasileira de futebol masculino jogou. Nos meses de junho e julho, os licenciandos realizaram reconhecimento da escola e assistiram algumas aulas da Supervisora nas diferentes turmas nas quais ela lecionava. Tiveram ainda oportunidade de auxiliar a Supervisora, atuando como monitores na sala de aula. Foi também nesse período que o tema da sequência foi estabelecido. A Supervisora já havia apresentado a proposta de abordar o assunto biomas associado aos ecossistemas marinhos e costeiros. Porém, os licenciandos tiveram a tarefa de articular esses dois pontos e à abordagem do EI. Alguns integrantes do grupo acharam interessante desde o início, mas outros acharam que a proposta não seria válida, uma vez que os ambientes costeiros eram geograficamente distantes dos estudantes e não

faziam parte de seu cotidiano. Após algumas discussões, a proposta foi fechada em abordar a Mata Atlântica e a Restinga (Sub-bioma dessa mata localizado mais próximo ao litoral).

Apesar dos meses iniciais de planejamento, a elaboração da sequência didática só foi concluída durante sua aplicação (que ocorreu em outubro). Acreditamos que alguns fatores podem ter influenciado o ocorrido: (i) dificuldade de compreender o EI (como veremos em detalhes na parte de resultados do presente trabalho, os licenciandos reportaram que realmente entenderam melhor as diretrizes após uma reunião geral ocorrida em agosto, o que nos leva a interpretar que as interações com a Supervisora não foram muito proveitosas nesse sentido, o que parece lógico, pois a mesma também não tinha familiaridade com o EI e estava, assim como os licenciandos, em formação sobre tal abordagem); (ii) a saída e entrada de licenciandos no grupo; (iii) o fato de começarem as observações em sala de aula tardiamente e, portanto, apenas a partir desse ponto tiveram maior experiência para poder planejar atividades mais adequadas às turmas; (iv) dificuldade de abordar a temática de ambientes marinhos e costeiros, por não acharem uma contextualização adequada no início do projeto; (v) a dúvida sobre se conseguiriam efetivamente realizar os trabalhos de campo programados, principalmente pela parte burocrática de requisitar o transporte para os estudantes.

Dois eventos que consideramos marcantes na trajetória dos licenciandos durante o Pibid-IB ocorreram em agosto. Um deles foi uma reunião geral, com todos os licenciandos, supervisores e coordenadoras, que ocorreu durante uma manhã de sábado (dia 16.08). No primeiro momento, cada um dos quatro grupos-escola apresentou um seminário seguido de discussão sobre o que estavam realizando na escola. Os licenciandos sujeitos da presente pesquisa apresentaram suas ideias para a sequência didática e questionário sobre conhecimentos prévios dos estudantes e aproveitaram para tirar algumas dúvidas, especialmente sobre o caráter investigativo ou não sobre as atividades já planejadas. No segundo momento, a Coordenadora 2 fez uma apresentação sobre EI e diretrizes para a elaboração de uma sequência investigativa (bastante pautada no Livro de AZEVEDO *et al.*, 2014 e no projeto Roda - *Reasoning, Debate, Argumentation* - produzido pela Universidade de Santiago na Espanha). Os licenciandos puderam discutir e tirar suas dúvidas.

O outro evento foi um trabalho de campo no Parque Estadual Ilha Anchieta (Ubatuba, SP), desenvolvido ao longo de um sábado (dia 27.08). Os dois grupos-escola

que abordaram a temática de ecossistemas marinhos e costeiros participaram da atividade, juntamente com a Coordenadora 1, a pesquisadora e 3 monitores do Projeto Trilha Subaquática (Ecossistemas Costeiros, IB-USP). Os licenciandos participaram de uma breve palestra de apresentação realizada pela equipe do parque e duas atividades, o “Aquário Natural”, realizado em uma piscina natural na qual se podem observar organismos do Costão Rochoso (que era foco do outro grupo-escola) e a “Trilha da Restinga”, que ocorreu na Mata Atlântica, passando por uma região de Restinga (foco do grupo-escola cujos nossos sujeitos de pesquisa eram integrantes). Nas duas atividades, os licenciandos puderam tirar fotografias e fazer pequenos vídeos, que foram posteriormente incorporados como materiais didáticos nas sequências investigativas que elaboraram.

Em setembro, antes da aplicação da sequência didática propriamente dita, os licenciandos elaboraram e aplicaram uma atividade prévia (como eles mesmos denominaram). Era uma entrevista que deveria ser realizada pelos estudantes com seus parentes ou responsáveis. Tal atividade visava abordar a questão de degradação ambiental, bem como envolver parentes e/ou responsáveis na vida escolar dos filhos ou tutelados. No papel de repórteres, os estudantes entrevistaram algum familiar/responsável questionando sobre como era à cidade de São Paulo antigamente, na infância do entrevistado ou quando ele se mudou para a cidade. Os licenciandos planejavam retomar tal atividade durante a sequência, quando estivessem tratando da Mata Atlântica. No entanto, os dados acabaram não sendo trabalhados durante a sequência, somente de forma pontual em uma atividade do estudo do meio do Parque Ecológico do Tietê.

A sequência didática intitulada “Mata Atlântica-Restinga” foi aplicada entre os dias 15 de setembro até 28 de outubro. Teve como principal objetivo caracterizar tanto a Mata Atlântica como a mata de Restinga, comparando esses dois, bioma e sub-bioma, quanto a diferentes aspectos (ex. vegetação, solo, salinidade, dentre outros). A sequência foi composta por 4 temas: (1) “Toda Mata é igual?”, (2) “Por que nem toda Mata é igual?”, (3) “Por que os sapos somem no inverno?”, e (4) “Faz diferença estar coladinho no mar?”. Para cada tema, foi elaborado um plano de aula e um roteiro a ser entregue para os alunos da escola (Apêndices 1-8). A aplicação de cada tema ocorreu em duas aulas seguidas, esse par de aulas era do tipo dobradinha (no mesmo dia, uma seguida da outra). Para aplicação nas quatro turmas de Sétimo Ano do Ensino

Fundamental, os licenciandos do grupo-escola se dividiam. Assim, nem todos realizaram a aplicação nas mesmas turmas e ao mesmo tempo. A dinâmica das aulas normalmente continha uma parte geral, voltada a classe toda (na qual os licenciandos atuavam em conjunto) e uma parte realizada em grupos menores (na qual um licenciando atuava como monitor de cada grupo).

Desde o início do Pibid-IB, a Supervisora do grupo-escola estabeleceu que, como fruto do processo vivenciado junto ao projeto, fosse elaborado algum produto para ser apresentado na Mostra Cultural da Escola (que ocorreu em novembro). Foi decidido que tal produto seria um livro, confeccionado pelos estudantes de cada uma das turmas com as quais os licenciandos atuaram. Esse trabalho ocorreu em 4 aulas imediatamente posteriores à aplicação da sequência, também sendo realizado com orientação dos licenciandos. As Capas dos livros produzidos podem ser observadas no Apêndice 9.

Vale destacar que, durante o período de aplicação da sequência didática em sala de aula, as reuniões de planejamento do grupo-escola continuaram a ocorrer. Os licenciandos dividiam as tarefas, finalizavam os roteiros e atividades a serem realizados, bem como discutiam brevemente como havia sido a aplicação da atividade, sendo que essa última acontecia mais raramente durante as reuniões. O grupo-escola trocou e-mails com as coordenadoras, apresentando o planejamento com partes da sequência, que foram devolvidos com sugestões das coordenadoras. Também foi realizada uma reunião presencial com a Coordenadora 1. Percebemos que os licenciandos sentiam-se pressionados pela proximidade da Mostra Cultural. Assim, observamos indícios de que ocorreu um certo “afobamento”, principalmente nas aulas finais, com os licenciandos demonstrarem grande preocupação em abordar todos os assuntos estabelecidos no planejamento. Julgamos que este contexto influenciou de forma importante a aplicação das atividades em sala de aula (como trataremos nos resultados).

Entre a aplicação dos temas 1 e 2 nas diferentes turmas, foi realizado um trabalho de campo no Parque Ecológico do Tietê (dia 25 de setembro) com 40 alunos. Entre os temas 2 e 3, foi realizada uma aula na qual os alunos participantes desse trabalho de campo compartilharam suas experiências com os demais colegas. A seleção dos participantes foi realizada pela escola, pois havia apenas um ônibus disponível. Essa questão da seleção causou preocupação e ansiedade aos licenciandos, que nunca tinham lidado com tal experiência antes. Durante o trabalho de campo, os alunos foram

divididos em 4 grupos, cada um monitorado e guiado por dois licenciandos ao longo de uma trilha com 4 Estações, que tinham como tema: “Estratificação da vegetação”, “Temperatura”, “Conservação” (na qual os licenciandos citaram a atividade inicial de entrevistas com parentes e/ou responsáveis) e “Adaptações”.

Após o tema 4, ocorreu outro trabalho de campo. Infelizmente, após essa atividade, não foi possível realizar uma aula na qual os estudantes pudessem compartilhar as suas experiências, pois tal estudo ocorreu na Reserva Praia de Guaratuba (Bertioga) no dia 08 de dezembro. Também ocorreu uma seleção pela escola, pois, novamente, havia a disponibilidade de apenas um ônibus. Foram planejadas três estações com as temáticas: “Adaptações com relação ao solo, luminosidade, salinidade”, “Estratificação e gradiente” e “Conservação”. No entanto, os licenciandos não conseguiram implementar o planejamento, pois, aparentemente, a comunicação com a monitora ambiental da reserva não foi o que eles esperavam. A monitora realizou a sua monitoria normalmente, o que causou certa frustração aos licenciandos.

Os dois trabalhos de campo foram acompanhados pela pesquisadora, gravados e transcritos. No entanto, devido ao grande volume de dados da presente investigação, bem como ao fato de que nem todos os nossos sujeitos de pesquisa estiveram presentes nas duas atividades, optamos por não incluir tais trabalhos de campo no *corpus* de dados, mantendo nosso foco nas atividades realizadas na escola. No entanto, tais dados serão utilizados para uma melhor compreensão do contexto da presente pesquisa, bem como serão objeto de um futuro artigo.

Já se passaram 3 anos desde que os dados da presente pesquisa foram coletados. Após esse período, as coordenadoras do Pibid-IB organizaram um e-book (disponível em http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Sequencia_Restinga.pdf), que apresenta um aprimoramento da sequência didática analisada. Tal aprimoramento foi realizado por alguns licenciandos do grupo-escola ao longo dos anos de 2015-2016, em conjunto com as coordenadoras, supervisora e a pesquisadora. Alguns planos e roteiros apresentados nos Apêndices 1 a 8 foram complementados, apresentando a descrição das atividades de forma mais detalhada, bem como oferecendo ideias de matérias complementares, como vídeos e álbum elaborados pelos próprios licenciandos ou obtidos na mídia. A atividade preparatória da entrevista e a final da confecção dos livros foram incorporadas como constituintes da sequência didática. Além disso, reforçou-se a abordagem de conservação, por meio da inclusão de um novo tema

“Conservar a Restinga: sim ou não? Por quê?”. Destacamos que os materiais que fazem parte da presente pesquisa (Apêndices 1-8) são os que os licenciandos apresentaram em seu relatório ao final de 2014, como produto de seu trabalho junto ao Pibid-IB, pois acreditamos que são esses que refletem o momento que estávamos investigando, ou seja, a participação no Pibid-IB no ano de 2014.

No ano de 2015, o projeto Pibid-IB continuou atuando na mesma escola e com a participação da mesma Supervisora. No entanto, o grupo-escola foi constituído por licenciandos distintos. Um ponto interessante é que o novo grupo optou, em concordância com a Supervisora, por abordar a mesma temática “Mata Atlântica e Restinga”, também dentro da abordagem do EI, porém utilizando estratégias muito distintas. Tal opção foi baseada, em grande parte, na avaliação da Supervisora, que considerou a experiência do ano anterior muito positiva para a escola e para seus alunos. A experiência vivenciada em 2015 também foi alvo de uma pesquisa de pós-graduação, porém de um mestrado e com enfoque nas manifestações dos conhecimentos docentes (MACEDO, 2017). A Supervisora continuou atuando no projeto até meados de 2018, quando o mesmo foi finalizado pelo governo federal, sendo lançado um novo edital, com diferenças significativas em relação ao anterior. Além disso, ingressou em um programa de pós-graduação na área de ensino de Ciências. Quanto aos licenciandos, alguns continuaram atuando no Pibid-IB nos anos seguintes, alguns desenvolveram iniciação científica na área de pesquisa em ensino de ciências, um deles foi para a pós-graduação na área de Biologia propriamente dita e um é atualmente professor da rede pública municipal de Ensino.

Após detalharmos o contexto no qual os 4 sujeitos de nossa pesquisa estavam inseridos, bem como apresentar um perfil dos mesmos, passaremos, no próximo item, a abordar como a coleta dos dados desta pesquisa ocorreu.

5.3. Coleta de dados

Seguindo os preceitos do estudo de caso, utilizamos variadas fontes de dados:

- dois questionários aplicados no primeiro encontro do Pibid-IB para cada licenciando, um sobre percepção de meio ambiente no geral (Anexo 5) e outro focando ambientes marinhos e costeiros (Anexo 6);
- observação de um trecho de uma reunião de planejamento, na qual os licenciandos discutiram suas concepções sobre meio ambiente;

- sequência didática produzida em conjunto pelos licenciandos, composta de 4 planos de aula e 4 roteiros de atividades para os estudantes (Apêndices 1-8);
- observação da aplicação da sequência didática por parte de cada um dos licenciandos sujeitos da presente pesquisa;
- entrevista semi-estruturada acompanhada de lembrança estimulada, realizada com cada licenciando ao final da participação no Pibid-IB, composta por 3 blocos temáticos: “Percepção de meio ambiente, incluindo marinhos e costeiros”, “Concepções sobre EI”, “Analisando a sequência didática e sua aplicação” (Anexo 7).

5.3.1. Questionários iniciais

Como já ressaltamos nos marcos teóricos, a PA é algo complexo e que envolve diversos elementos. Para o presente trabalho (primeiro objetivo específico), nosso foco foi a PA sobre ambientes marinhos e costeiros, que foram os abordados pelos licenciandos no Pibid-IB. No entanto, julgamos importante investigar inicialmente a percepção dos licenciandos sobre meio ambiente em geral. Esse foi o intuito do Questionário inicial 1 (Anexo 5). Para entender tal percepção, incluímos a questão aberta clássica “O que é meio ambiente?”, que foi complementada por uma de múltipla escolha, sobre os elementos que compõem esse meio ambiente. Tais questões já haviam sido utilizadas por nosso grupo de pesquisa em outras ocasiões (ex. URSI e TOWATA, 2012; URSI *et al.*, 2013).

Além disso, buscamos incrementar nossos estudos com outras abordagens já validadas na literatura internacional sobre PA. Foi nessa época que tivemos o primeiro contato com o Modelo de Valores Ecológicos (já apresentado no item 4.2 deste trabalho). Os instrumentos de pesquisa relacionados a tal modelo são normalmente utilizados em análises de grande escala, tendo natureza mais quantitativa. No entanto, julgamos interessante aplicar aos 4 licenciandos que são sujeitos de nossa pesquisa visando captar em qual das categorias do modelo cada um deles se encaixaria (Preservação+Utilização-, Preservação+Utilização+, Preservação-Utilização-, Preservação-Utilização+). A partir do instrumento TEQ “*The Environment Questionnaire*” (Questionário de Meio ambiente), composto por 16 afirmações que devem ser avaliadas pelos sujeitos de pesquisa utilizando escala de Likert (Quadro 1), realizamos uma tradução com pequenas adaptações à realidade brasileira (Quadro 2).

Por exemplo, trocamos uma afirmação que enfatizava economia de energia referente ao aquecedor no inverno por uma afirmação referente ao ar condicionado/ventilador no verão. Como podemos observar nos Quadros 2 e 3, os itens são agrupados em dois fatores secundários: Preservação (composta por 3 fatores primários - Intenção de apoio, Cuidado com recursos, e Apreciação da natureza) e Utilização (composta por dois fatores primários - Alterações da natureza e Dominação humana).

Quanto ao Questionário inicial 2, voltado diretamente aos ambientes marinhos e costeiros (Anexo 6), ele também foi elaborado a partir de questões que já haviam sido utilizadas em outros trabalhos de nosso grupo de pesquisa (ex. KATON *et al.*, 2013; SAVIETTO *et al.*, 2014). No entanto, foram incorporadas perguntas focadas na relação entre os ambientes marinhos e costeiros com o ensino, questionando a importância de se abordar tal tema no Ensino Básico e estratégias/recursos para fazê-lo.

Também realizamos uma adaptação do TEQ visando categorizar os licenciandos em relação aos valores ecológicos referentes especificamente aos ambientes marinhos e costeiros. Assim, elaboramos o CEQ (Questionário sobre Ambientes Costeiros), cujas afirmações adaptadas para situações envolvendo tais ambientes são apresentadas no Quadro 4. Recentemente, um artigo descrevendo tal adaptação, bem como apresentando um teste com cerca de 60 licenciandos e 150 estudantes, foi aceito para publicação (URSI e TOWATA, 2018). Também apresentamos e discutimos uma parte inicial de tal trabalho no ENPEC 2015 (URSI, SAITO e TOWATA, 2015), abordando os 28 licenciandos envolvidos no Pibid-IB em 2014.

Finalmente, destacamos que realizamos testes pilotos dos questionários iniciais 1 e 2 com 7 voluntários, todos eram estudantes de iniciação científica do Departamento de Botânica do IB-USP e estavam cursando a licenciatura. Foi a partir desses testes que realizamos pequenas modificações para compor as versões finais (Anexos 5 e 6). Os questionários definitivos foram aplicados um após o outro, no primeiro dia do Pibid-IB em 2014, logo após os licenciandos terem respondido ao questionário sobre seu perfil (Anexo 4).

Quadro 2. Afirmações originais do TEQ - *The Environment Questionnaire* (JOHNSON e MANOLI, 2008).

Preservation

Intent of support

1. If I ever have extra money, I will give some to help protect nature.
2. I would help raise money to protect nature.
3. I try to tell others that nature is important.

Care with resources

4. To save energy in the winter, I make sure the heat in my room is not on too high.
5. I always turn off the light when I do not need it any more.
6. I try to save water by taking shorter showers or by turning off the water when I brush my teeth.

Enjoyment of nature

7. I would really enjoy sitting at the edge of a pond watching dragonflies in flight.
8. I really like to be able to go on trips into the countryside – for example to forests or fields.
9. I feel good in the silence of nature.

Utilization

Altering nature

10. People have the right to change the environment (nature).
11. I like a grass lawn more than a place where flowers grow on their own.
12. To feed people, nature must be cleared to grow food.
13. Weeds should be killed because they take up space from plants we need.

Human dominance

14. Building new roads is so important that trees should be cut down.
15. Because mosquitoes live in marshes and swamps, it would be better to drain these and use them for farming.
16. People are supposed to rule over the rest of nature.

Quadro 3. Afirmações traduzidas e adaptadas do TEQ - *The Environment Questionnaire* (JOHNSON e MANOLI, 2008).

Preservação

Intenção de suporte

1. Se eu tivesse dinheiro sobrando, eu doaria, ajudando a preservação da natureza.
2. Eu ajudaria a arrecadar dinheiro para a proteção da natureza.
3. Eu tento dizer às pessoas que a natureza é importante.

Cuidado com recursos

4. Eu sempre desligo a luz quando não preciso utilizá-la.
5. Eu tento economizar água tomando banhos curtos ou fechando a torneira enquanto escovo os dentes.
6. Para economizar energia no verão, eu verifico se o ventilador/ar-condicionado está no máximo. Caso esteja, reduzo a intensidade.

Apreciação da natureza

7. Eu gosto muito de sentar perto de um lago e observar peixes nadando.
8. Eu gosto muito de viajar para o interior, por exemplo, para campos ou matas.
9. Eu me sinto bem no silêncio da natureza.

Utilização

Alteração da natureza

10. As pessoas têm o direito de modificar a natureza.
11. Eu gosto mais de um jardim bem cuidado do que de um lugar onde as flores crescem espontaneamente.
12. Com o objetivo de alimentar as pessoas, a vegetação natural deve ser derrubada dando lugar à agricultura.
13. As ervas daninhas deveriam ser mortas, pois elas ocupam o espaço das plantas que nós precisamos.

Dominação humana

14. A construção de rodovias é muito importante e, por isso, as árvores devem ser cortadas.
15. Os pernalongos vivem em áreas alagadas (como várzeas e brejos) e, por isso, seria melhor secá-las e utilizá-las para a agricultura.
16. As pessoas deveriam ter domínio sobre o resto da natureza.

Quadro 4. Afirmações do CEQ - Questionário sobre Ambientes Costeiros (URSI e TOWATA, 2018), adaptadas do TEQ - *The Environment Questionnaire* (JOHNSON e MANOLI, 2008).

Presevação

Intenção de suporte

1. Se eu tivesse dinheiro sobrando, eu doaria algum dinheiro para ajudar na preservação do litoral.
2. Se eu soubesse como, eu ajudaria mais na proteção dos seres vivos que vivem no litoral.
3. Eu tento dizer às pessoas que o litoral é importante.

Cuidado com recursos

4. Quando vou à praia, eu não levo conchas para casa como lembrança.
5. Eu não como peixes enlatados (ex. atum, sardinha), pois as redes de pesca industrial são perigosas para alguns seres vivos marinhos.
6. Eu recolho todo o lixo que produzo quando visito a praia.

Apreciação da natureza

7. Eu realmente gosto de sentar perto da praia e observar os seres vivos que vivem nesse ambiente.
8. Eu realmente gosto de viajar para o litoral.
9. Eu me sinto bem ouvindo as ondas do mar.

Utilização

Alteração da natureza

10. As pessoas têm o direito de modificar os ambientes marinhos e costeiros.
11. Eu gosto mais de uma praia com barracas, banheiros e casas do que de uma praia sem essas coisas.
12. Os ambientes marinhos e costeiros naturais deveriam ser substituídos por zonas de criação (de peixes, mariscos, etc.), pois assim teriam mais utilidade para a nossa alimentação.
13. Algas escorregadias das pedras da praia deveriam ser retiradas, pois elas ocupam espaço de outros organismos que nós podemos utilizar.

Dominação humana

14. A construção de portos é muito importante e, por isso, certas áreas litorâneas devem ser substituídas por eles.
15. Muitos insetos vivem em áreas alagadas (como mangues) e, por isso, seria

melhor secar essas áreas para construção de moradias.

16. Nossa espécie, sendo a mais importante, deve decidir sobre o que deve ser feito com as demais espécies, incluindo as espécies que vivem no litoral.

5.3.2. Trecho de uma reunião de planejamento

A pesquisadora participou de todas as reuniões de planejamento dos licenciandos no ano de 2014, visando apreender mais profundamente o contexto da pesquisa, como já descrito anteriormente. As reuniões foram gravadas utilizando-se um gravador modelo Q3 marca Zoom. Na reunião realizada em 29 de maio, a pesquisadora detectou um trecho que julgou pertinente para complementar os dados sobre concepções de meio ambiente dos licenciandos (componentes de sua PA). Assim, tal trecho foi transcrito com o auxílio do programa *Express Scribe Transcription Software* e passou a fazer parte do *corpus* de dados da presente pesquisa.

5.3.3. Sequência didática

Segundo Oliveira (2007), a análise documental é uma metodologia que requer uma análise cuidadosa dos materiais coletados e caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação. Nesta pesquisa, o documento analisado foi a sequência didática produzida em conjunto pelos licenciandos do grupo-escola do qual nossos sujeitos de pesquisa fizeram parte, composta por 4 temas, cada um constituído por um plano de aula e um roteiro com atividades para estudantes do ensino básico (Apêndices 1-8). Conforme explicitado no terceiro objetivo específico desta pesquisa, para cada um desses temas, investigou-se a presença das fases e subfases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015), bem como as concepções de meio ambiente detectadas. A sequência analisada foi aquela entregue às coordenadoras pelos licenciandos ao final do Pibid-IB em 2014, como produto final de seu trabalho naquele ano.

5.3.4. Observação das aplicações da sequência didática

Como já citamos, a aplicação da sequência didática foi realizada em quatro turmas do Sétimo Ano do Ensino Fundamental da escola (identificadas na presente pesquisa de forma fictícia como A, B, C e D). Os licenciandos do grupo-escola se dividiam: Cida e Mara aplicaram a sequência nas turmas A e C; Kléber e Ana aplicaram a sequência nas turmas B e D. À dinâmica das aulas normalmente continha uma parte geral, voltada à classe toda (na qual os licenciandos atuavam em conjunto) e uma parte realizada em grupos menores (na qual um licenciando atuava como monitor de cada grupo). As aulas observadas, gravadas e posteriormente transcritas foram aquelas das segundas turmas nas quais os licenciandos estavam atuando. Para as gravações, foram utilizados gravadores, modelo Q3, marca Zoom. Tais equipamentos foram pendurados no pescoço de cada um dos licenciandos. Além disso, foi utilizada uma câmera para gravar áudio e vídeo, mantida no fundo da classe. Esses dados só foram utilizados quando foi necessário algum esclarecimento ou complemento dos dados coletados com os gravadores. As transcrições foram realizadas com o auxílio do programa *Express Scribe Transcription Software*.

A partir dessas observações em sala de aula, visamos atingir o quarto objetivo específico da presente pesquisa.

5.3.5. Entrevista semi-estruturada

Finalizamos a coleta realizando uma entrevista semi-estruturada com cada Licenciando ao final de sua participação no Pibid-IB. As entrevistas ocorreram entre as duas últimas semanas de março de 2015 e foram elaboradas seguindo-se as recomendações de Bell (2008). Foi estruturada em 3 blocos temáticos: “Percepção de meio ambiente, incluindo marinhos e costeiros”, “Concepções sobre EI”, e “Analisando a sequência didática e sua aplicação” (Anexo 7).

A lembrança dos licenciandos foi estimulada pela pesquisadora, que levou os questionários iniciais, bem como a sequência didática (com seus planos e roteiros) para subsidiar algumas questões.

O primeiro bloco visou esclarecer alguns pontos dos questionários iniciais, relacionando-se com o primeiro objetivo específico da presente pesquisa (investigação da PA dos licenciandos). Já o segundo bloco foi introduzido na entrevista com a

intenção de atingir o segundo objetivo específico (concepções sobre EI dos licenciandos). O último bloco buscou complementar os dados obtidos com a análise da sequência e observações de sua aplicação, relacionando-se, respectivamente, com os objetivos 3 e 4 da presente pesquisa, mas também auxiliando na compreensão do objetivo 2.

5.4. Análise de dados

5.4.1. Percepção Ambiental

Visando identificar elementos importantes da PA dos licenciandos, utilizamos os dados coletados a partir dos questionários, do trecho da reunião de planejamento e uma parte da entrevista semi-estruturada (primeiro bloco), que auxiliou a elucidar alguns pontos dos questionários iniciais. Focamos as análises em verificar qual a concepção de meio ambiente de cada um dos licenciandos (segundo categorias pré-estabelecidas, apresentadas na Tabela 1, p. 23), que relações eles estabelecem com os ambientes marinhos e costeiros e como se posicionam nas categorias propostas pelo Modelo de Valores ecológicos de Bogner e Wiseman (apresentadas na p. 24), tanto quando pensamos em meio ambiente no geral, quanto nos marinhos e costeiros.

O trecho da reunião e as respostas dadas às perguntas abertas dos questionários iniciais (pergunta 2 do questionário 1 e perguntas 2-4 do questionário 2) foram submetidos à categorização aberta (conforme descrito por LANKSHEAR e KNOBEL, 2008). Já as perguntas 3 do questionário 1 e 1 do questionário 2 sofreram quantificações simples.

As análises do TEQ (questão 1 do questionário 1) e do CEQ (questão 5 do questionário 2) foram realizadas conforme descrito por Johnson e Manoli (2008). Assim, para cada declaração (referente aos itens), foram atribuídos valores de 1 a 5, ou seja, 1 ponto para a alternativa “discordo totalmente” e 5 pontos para a alternativa “concordo totalmente”. As declarações foram então agrupadas em fatores. Os cinco fatores primários (intenção de suporte, cuidado com recursos, apreciação da natureza, alterando a natureza e dominação humana) são compostos, cada um, de três ou quatro declarações, sendo que, para cada um destes fatores, foram calculadas as médias. As médias também foram calculadas para os dois fatores de ordem superior - Preservação

(intenção de suporte, cuidado com recursos e apreciação da natureza) e Utilização (consistindo de alterando a natureza e dominação humana). Para cada um dos fatores primários ou de ordem superior, as pontuações médias variam de 1 a 5. Para a Preservação e seus três fatores, as médias de pontuação entre 3 e 5 indicam uma percepção pró-ambiental (P+), enquanto as médias entre 1 e 3 indicam o oposto (P-). O inverso é verdadeiro para Utilização e os seus dois fatores. As médias entre 1 e 3 indicam uma percepção pró-ambiental (U-), enquanto as médias entre 3 e 5 indicam o oposto (U+) (JOHNSON e MANOLI, 2008). As médias para Preservação e Utilização de cada um dos licenciandos foram plotadas no plano cartesiano, definindo a categorização geral dos mesmos: Preservação+Utilização-, Preservação+Utilização+, Preservação-Utilização-, Preservação- Utilização + (a descrição detalhada das categorias pode ser observada na página 24 deste texto).

Os dados do primeiro bloco da entrevista semi-estruturada foram submetidos a uma análise de conteúdo, cujas etapas serão descritas detalhadamente no próximo item.

5.4.2. Sequência didática e aplicações

Como já citado, tanto a análise da sequência didática, quanto à das aplicações por parte dos licenciandos, se focaram em dois pontos, identificar, para cada um dos quatro temas da sequência:

- a presença ou ausência das fases e subfases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015), descritas detalhadamente nas páginas 30 até 32 do item 4.3;
- as concepções de meio ambientes presentes, conforme categorização apresentada detalhadamente no Quadro 1, pág. 21 do item 4.2.

Desenvolvemos um modelo de tabela resumo para apresentar tais dados (Tabela 1) e seu preenchimento foi realizado a partir da análise de conteúdo dos planos e roteiros escritos ou das transcrições, tendo as categorias estabelecidas *à priori*. Nossa análise de conteúdo foi inspirada na metodologia de Bardin, 2011.

Tabela 1. Tabela resumo utilizada para apresentar as categorias que foram analisadas na sequência didática e em suas aplicações.

Aspéctos ↓	Momentos →	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Tema 4
I - Elementos do ciclo investigativo					
Orientação					
Conceitualização	Levamento de hipótese				
	Questionamento				
Investigação	Exploração				
	Experimentação				
	Interpretação de dados				
Conclusão					
Discussão	Comunicação				
	Reflexão				
II- Concepção de meio ambiente					
Naturalista Romântica					
Naturalista Reducionista					
Antropocêntrica					
Como Problema					
Globalizante					

Assim como Bardin (2011) sugere, iniciamos o processo com uma pré-análise, composta pelas etapas listadas a seguir.

- Leitura flutuante: que gera um contato inicial com os documentos, fazendo com que o pesquisador tenha uma ideia de todo o material coletado.
- A escolha dos documentos: nesse momento pode-se ter uma visão mais ampla do *corpus* a ser analisado. Pode ser uma escolha feita a priori, ou a posteriori.
- Formulação das hipóteses e dos objetivos: após essa leitura, as hipóteses e objetivos devem ser reavaliados, para que índices e indicadores sejam reformulados, sendo este o foco da penúltima etapa.
- A referenciação dos índices e a elaboração de indicadores.
- A preparação do material: organização e preparação formal do material a ser analisado.

Após esse período de análise e organização inicial, o material pode ser explorado, sendo necessária a aplicação sistemática de todas as decisões tomadas na fase de pré-análise. A exploração permite a obtenção dos resultados e esses podem, finalmente, ser interpretados. Tal interpretação faz emergir dos documentos analisados as chamadas unidades de registro, sendo esses segmentos do conteúdo considerado

unidade de base. Para cada unidade de registro, também podemos extrair do texto uma unidade de contexto, cujas dimensões (superiores à unidade de registro) servem para exemplificar as categorizações feitas nos registros (BARDIN, 2011).

Assim, no presente trabalho, consideramos que a Tabela 1 apresenta nossas unidades de registro, (categorias *a priori*): fases (Orientação, Contextualização, Investigação, Conclusão e Discussão) e subfases (Levantamento de hipótese, Questionamento, Exploração, Interpretação de dados, Comunicação e Reflexão) do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015); e concepções de meio ambiente (Naturalista Romântica, Naturalista Reducionista, Antropocêntrica, Como Problema e Globalizante). Tal tabela é acompanhada dos textos que apresentam trechos da sequência (planos e roteiros de aula) ou das aplicações (transcrições) que contêm as unidades de contexto que contextualizam e exemplificam tais categorias.

De forma articuladas às análises da sequência e de suas aplicações, realizamos a análise de conteúdo das respostas dadas ao último bloco da entrevista semi-estruturada. Tal análise foi semelhante à anteriormente descrita, porém, não existiram categorias *a priori*, mas sim categorias que emergiram a partir dos dados.

5.4.3. Concepções sobre Ensino por Investigação

Finalmente, para o segundo bloco da entrevista semi-estruturada, adotamos a mesma metodologia empregada para os blocos 1 e 2, ou seja, realizamos uma análise de conteúdo inspirada em Bardin (2011), com categorias *a posteriori*. As categorias foram sintetizadas (unidades de registro) em tabelas resumo, seguidas de textos que contextualizam e exemplificam tais categorias (unidades de contexto).

A seguir, apresentamos os resultados do presente trabalho, com os dados obtidos e as análises pertinentes.

6. Resultados

6.1. Percepção Ambiental

Nesta parte do texto, apresentaremos os dados coletados visando-se atingir o primeiro objetivo específico deste trabalho. Iniciamos abordando os resultados sobre meio ambiente no geral (primeiro questionário inicial, composta pelo TEQ e questões sobre meio ambiente). Passaremos então a focar o segundo questionário inicial, específico sobre os ambientes marinhos e costeiros, composto pelo CEQ e demais perguntas. Em seguida, apresentaremos a transcrição da reunião na qual os licenciandos discutiram o tema meio ambiente. Abordaremos então parte dos resultados das entrevistas semi-estruturadas realizadas ao final do ano de participação no Pibid-IB, enfatizando as questões sobre meio ambiente (questões 1 a 5). Finalmente, analisamos os resultados obtidos de forma integrada, buscando apresentar elementos da PA de cada licenciando.

6.1.1. Meio ambiente – Questionário inicial 1

Quanto ao TEQ, todos os participantes se encontram na categoria Preservação+ e Utilização- (Figura 3).

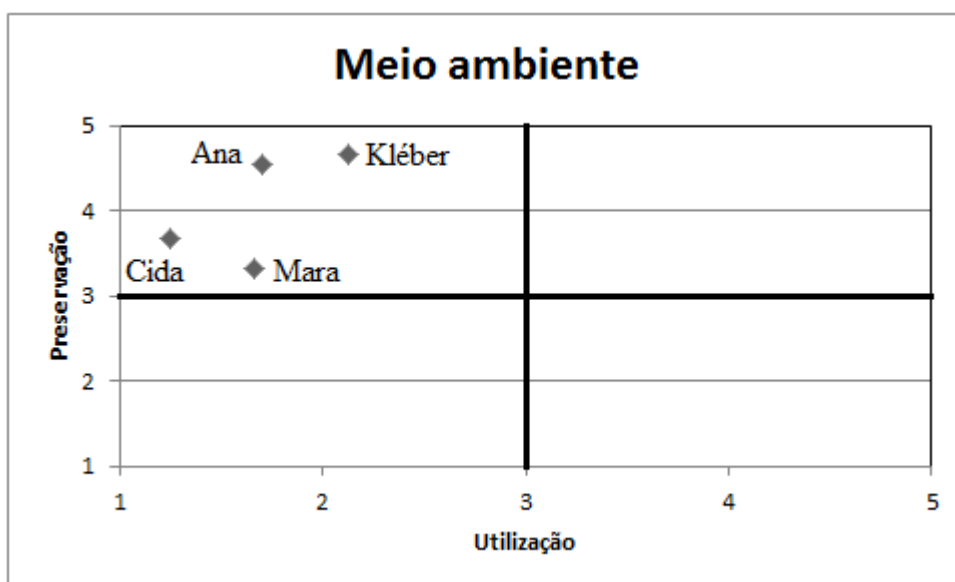


Figura 3. Posição dos licenciandos nos quadrantes propostos pelo Modelo de Valores Ecológicos de Wiseman e Bogner (2003), dados obtidos a partir do instrumento de coleta TEQ (JOHNSON e MALONI, 2008).

Para a pergunta 2 (O que é meio ambiente?) do questionário inicial 1 (Anexo 5), pudemos observar que as respostas de Cida e Ana apresentaram elementos da categoria Naturalista Reducionista, pois enfocaram os elementos bióticos e abióticos do meio ambiente: Cida escreveu: “*Meio ambiente é a interação entre os componentes bióticos e abióticos naturais.*”. Já Ana escreveu: “*O meio ambiente é um todo que une vegetação, fauna e as relações entre os seres vivos e não vivos.*”. Nas respostas de Mara e Kléber, encontramos elementos da categoria Globalizante, como a presença do homem e de sua cultura, como podemos ver em suas respostas. Mara: “*Meio ambiente é tudo que se encontra ao nosso redor e tudo aquilo que produzimos neste espaço.*”. Kléber: “*Na minha opinião meio-ambiente é qualquer ambiente natural, que tenha sofrido ações humanas ou não, mas que se preserve a possibilidade de existência de vida natural (nativa).*”.

Sobre a questão referente a assinalar os elementos que fazem parte do meio ambiente, Cida e Ana não assinalaram elementos que consideramos mais relacionados à ação antrópica (casa, plantações, cidade, lixo e represa). Os outros 2 licenciandos (Mara e Kléber) assinalaram todos os elementos (Tabela 2).

Tabela 2. Frequência de respostas à pergunta “Cite 10 elementos que, em sua opinião, compõem o meio ambiente”.

	Cida	Mara	Kléber	Ana
Animais	x	x	x	x
Plantas	x	x	x	x
Casa		x	x	
Homem	x	x	x	x
Plantações		x	x	
Rios e lagos	x	x	x	x
Cidade		x	x	
Mar	x	x	x	x
Lixo		x	x	
Represas		x	x	
Montanhas	x	x	x	x

6.1.2. Ambientes marinhos e costeiros – Questionário inicial 2

Quanto ao CEQ, todos os participantes se encontram no quadrante Preservação+ e Utilização- (Figura 4).

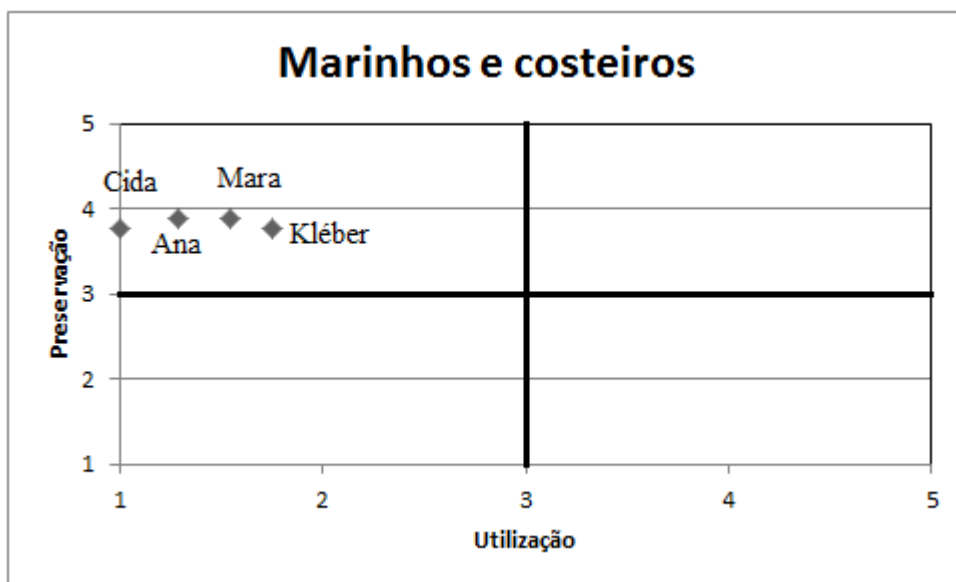


Figura 4. Posição dos licenciandos nos quadrantes propostos pelo Modelo de Valores Ecológicos de Wiseman e Bogner (2003). Dados obtidos a partir do CEQ (URSI e TOWATA, 2018).

Pensando-se na questão referente às três palavras ou expressões que vieram à mente ao pensar nos ambientes marinhos e costeiros, as mais citadas foram “Mar” e “Praia”. No entanto, as respostas foram bem variadas, dois ecossistemas costeiros foram citados (costão e mangue), atividade de mergulho, entre outros (Tabela 3).

Tabela 3. Palavras e citações para a pergunta “Ao pensar nos ambientes marinhos e costeiros, quais as três primeiras palavras que vem à sua mente?”.

Sujeitos		Palavras	
Cida	Cracas	Praia	Nicho ecológico
Mara	Praia	Areia	Mergulho
Kléber	Mar	Costão rochoso	Mangue
Ana	Mar	Salinidade	Fauna

Sobre a pergunta “Existe alguma relação entre seu dia-a-dia e os ambientes marinhos e costeiros?”, todos assinalaram que existe alguma relação. Quanto às categorias encontradas nas justificativas, a mais citada foi “Produtos derivados” (Tabela. 4).

Tabela 4. Categorias e citações para a pergunta “Existe alguma relação entre seu dia-a-dia e os ambientes marinhos e costeiros? Justifique.”.

Categorias	Sujeitos
Produtos derivados	Cida, Ana, Kléber
Clima	Mara, Kléber
Alimento	Cida, Kléber
Indireta	Cida, Kléber
Ciclo hídrico	Mara
Oxigênio	Cida
Poluição	Cida

Quando os licenciandos abordam a categoria “Produtos Derivados”, referem se aos produtos que possuem substâncias provenientes de organismos marinhos, como podemos ver no trecho de Ana: “(...) *Muitos produtos são feitos com algas (pasta-de-dente, produtos alimentícios), por exemplo, e eles fazem parte do meu cotidiano*”. Já Cida cita “(...) *Como o de questões econômicas (alimentos, produtos derivados de alga, por exemplo)*”. Quanto às alterações no clima, podemos ver um exemplo no trecho da resposta de Mara: “*Acredito que o ambiente costeiro exerce grande influência no clima da capital*”. A categoria “Alimento” refere-se aos alimentos provenientes dos ambientes marinhos e costeiros, como, por exemplo, peixes (citados por Kléber). Já quanto à categoria “Indireta”, os licenciandos destacam a relação com esses ambientes que acontecem de forma indireta, como podemos observar em outro trecho da justificativa de Kléber: “*Existe uma relação indireta visto que o que acontece nos ambientes costeiros não é restrito a eles, mas gera efeitos em outras partes. Por exemplo, alterações climáticas, qualidade do ar (...)*”. A licencianda Cida citou oxigênio: “(...) *e questões ecológicas, como a produção de oxigênio pelo fitoplâncton*” e Mara citou o ciclo hídrico: “*Além de ser importante nos processos/ciclos hídricos.*”.

Quando questionados sobre a relevância de abordar os ambientes marinhos e costeiros no Ensino Básico, todos indicaram que existe relevância, sendo a categoria mais citada a “Especificidade” (Tabela 5). Tal categoria está relacionada aos fatores específicos que diferenciam esses ambientes dos demais, como Mara apresenta em sua resposta: “*Esse tipo de ambiente apresenta características bem próprias e não são todos alunos que tem acesso/que podem ir à praia*”.

Tabela 5. Categorias e citações para a pergunta “Você acha relevante abordar os ambientes marinhos e costeiros no Ensino Básico? Justifique.”.

Categorias	Sujeitos
Especificidade	Mara, Ana
Abordagem geral	Cida
Conservação	Ana
Fatores	Mara
Impactos	Kléber
Importância	Kléber
Pensamento crítico	Ana

Quanto à categoria “Conservação”, refere-se à resposta que evidência que se devem abordar esses ambientes com o intuito de auxiliar a conservá-los, como vemos na fala de Ana: “*É importante abordar também por um aspecto de conservação (temas como derramamento de óleo são bem atuais e interessantes)*”. Para a categoria “Importância”, ressalta-se a importância ecológica e/ou econômica desses ambientes, como presente no trecho de resposta de Kléber: “*Sim, pois são ambientes muito importantes tanto do ponto de vista de biodiversidade (muito ricos), ecológicos e econômicos (ex: pesca), (...)*”. E quanto à categoria “Fatores”, destacam-se os fatores bióticos e abióticos desses ambientes, como presente na resposta de Mara: “*(...) acredito que abordar vegetação, fauna, clima deste bioma é tão importante quanto ensinar sobre a Amazônia, por exemplo.*”.

Quando perguntamos que instrumentos e/ou estratégias utilizariam para abordar esses ambientes, as categorias mais citadas foram “Estudo de Meio”, “Ilustrações”, “Comparação” (Tabela 6).

Tabela 6. Categorias e citações para a pergunta “Que tipos de estratégias/instrumentos didáticos você utilizaria para abordar tal temática (ambientes marinhos e costeiros) no Ensino Básico?”.

Categorias	Sujeitos
Estudo do meio	Cida, Mara, Kléber, Ana
Ilustrações	Kléber, Ana
Comparação	Mara, Kléber
Amostra de material	Mara
Recursos audiovisuais	Kléber
Teórico	Ana
Expositivo	Ana
Lúdico	Ana

Na categoria “Estudo de Meio”, os licenciandos indicam a relevância de uma saída/excursão/viagem para os estudantes conhecerem os ambientes marinhos e costeiros, como exemplificado por Mara: “*Viagens de campo, que mostram mais explicitamente como é o lugar, onde estão os animais (...)*”. Quando os licenciandos citaram a utilização de fotos e/ou ilustrações, as respostas foram agrupadas na categoria “Ilustrações”, como presente na resposta de Ana: “*Eu utilizaria aulas teóricas, expositivas, com apresentação de **muitas fotografias e ilustrações** (e esquemas, se fossem necessários)*”. Na categoria “Comparação” os licenciandos relatam a utilização comparação entre materiais desses ambientes em sala de aula, como na resposta de Mara: “*(...) Trazer amostras para os alunos, **comparar**, por exemplo, areia e terra, trazer bichos, etc.*”.

6.1.3. Meio ambiente – Reunião

Neste item, apresentaremos a transcrição do trecho de uma parte da sexta reunião de planejamento, na qual os licenciandos discutem suas concepções de meio ambiente. Julgamos pertinente, pois obtivemos elementos para melhor compreender tais concepções. Este diálogo ocorreu depois que os licenciandos responderam ao questionário inicial da presente pesquisa e percebe-se que esta ação incentivou tais licenciandos a pensarem sobre o assunto e discutirem durante o planejamento. Utilizamos a letra inicial de cada licenciando para identificarmos a fala de cada indivíduo, sendo que a letra S foi utilizada para a fala da Supervisora da escola. E utilizamos o símbolo “[“ para indicar a fala de mais de uma pessoa no mesmo momento.

K. Eu acho que sei lá, meio ambiente é uma coisa que... Eu nunca tinha parado para pensar assim, uma definição de meio ambiente. Eu uso ele para definir outras coisas assim.

C. Não, tipo, você já tá, tipo... Você não consegue colocar em palavras o que é o meio ambiente porque você [já internalizou aquilo lá como alguma coisa.

K. [É.

A. É legal pensar sobre isso.

K. É.

C. É... Não. Nossa é!

A. Também nunca tinha pensado que é meio ambiente assim. Nunca, jamais me questioneei a respeito [disso.

C. [Verdade.

K. *Eu acho que é assim, opinião minha, à medida que [uma pergunta bem fauna e flora assim. Na visão do biólogo: “O que é ambiente?”.*

A. *[Uma pergunta bem fauna e flora.*

(...)

A. *Primeiro eu escrevi lá o que é meio ambiente, escrevi. Aí tinha a questão de baixo, tipo [o que faz parte do meio ambiente. Aí eu fui marcando assim. Eu pensei o homem, casa, tipo.*

U. *[Hum.*

K. *Lixo.*

M. *[Eu marquei todos.*

C. *[Então, eu fiquei...*

K. *Eu marque [todos também!*

A. *É então, eu acho que. Então, eu, eu pensei assim, tipo me veio à mente essa frase “o homem modifica o meio ambiente”, é tipo, mano. [Não, calma, per aí.*

K. *[Mexe tudo na minha opinião.*

C. *Eu pensei, eu pensei, tipo eu também fiquei em dúvida se eu responderia todos ou não. Aí eu, eu coloquei só homem porque...*

A. *Eu coloquei só homem também [e as outras coisas.*

C. *[Porque pra mim é. E as outras coisas [sem ter as coisas que o homem faz, porque o homem tá inserido no meio ambiente. Então, eu não sei distinguir se é natural fazer uma casa ou não, entendeu?*

A. *[Naturais.*

K. *[É, então.*

A. *[É, então. Eu pensei nisso também. Uma coisa é meio, aquela coisa meio, inception. Tipo assim, o homem tá dentro do meio ambiente e ele faz uma casa que tá dentro do meio ambiente. E, ao mesmo [tempo, foi ele que fez a casa, então ele fez o meio ambiente.*

C. *[Mas é...*

M. *Então, mas deixa de ser meio ambiente depois que ele [construiu a casa? Eu acho que não.*

K. *[É eu acho que a casa [[está no meio ambiente.*

A. *[[Eu acho que a casa.*

M. *É...*

A. *Mas eu acho que ela não é o meio ambiente.*

C. *[É eu acho que meio ambiente. Eu, eu coloquei, né? Que são coisas naturais, que o homem é natural. Mas aí o [[homem fez a casa.*

K. *[Eu acho que.*

- A. *[[Eu pensei nisso também. Modifica as coisas.*
- K. *Então, acho que o homem modifica o meio ambiente colocando coisas não naturais [nele, mas ainda é meio ambiente.*
- M. *[[É. Eu coloquei que é tipo, o que é natural e o que é produzido [pelo homem, porque tá lá.*
- C. *[Pelo homem. Então, não sei. Eu coloquei [separado porque eu fiquei nessa angústia.*
- A. *[Mas é que, é que assim, [quando eu ando na Paulista, tipo, estou ali atravessando a avenida Paulista. [[Não penso: "Nossa, mas esse meio ambiente é muito".*
- C. *[[Eu não penso, isso não tem no meio ambiente, tá [muito tipo...*
- A. *[Sabe? Eu penso nisso.*
- C. *Tem uma coisa, mas antes da Paulista tinha uma coisa que era o meio ambiente. [Tipo, sei lá.*
- A. *[Tinha mais uma coisa. Pode ser uma coisa e deixar de ser também, gente!*
- C. *É, não. Justo e aí o homem foi lá. [E foi. Mas tinha uma coisa, uma coisa intrínseca de lá.*
- A. *[Modificou.*
- M. *[[É que tá muito tipo, pra mim. Falando, tinha um meio ambiente. É, muito parece que é uma coisinha fechadinha, que [[Nem uma pipeta assim.*
- C. *[[Não, é. Eu entendo.*
- K. *[[É.*
- K. *É eu não penso assim, tinha [um meio ambiente.*
- M. *[[É eu não acho que é [isso...*
- S. *[[É, não é. É o meio ambiente, é a [floresta, aí não tem mais floresta. [[Acabou a floresta.*
- M. *[[É, pra não ter o meio ambiente, não tem a floresta.*
- K. *[[Não é mais meio ambiente, é?*
- C. *Eu entendo [isso.*
- K. *[Pra mim, pode ter o meio ambiente que tá ali. [[Cagado, fudido assim, mas...*
- A. *[[Não. Sabe o que eu pensei agora? [Tipo, às vezes pode definir o que é meio ambiente dependendo do que você tá falando assim.*
- M. *[[É meio ambiente.*
- K. *Assim, claro, também tem o seu.*
- C. *É diferenciar.*
- A. *Deve ter um meio ambiente do homem, sei lá e do [passarinho, sei lá.*
- C. *[Mas aí. É, então.*

K. Até do ponto de vista de sei lá, de preservação [ou um ponto de vista. Um outro enfoque assim, acho que muda também, né? Uma melhor definição.

C. [É, são vários.

A. [É.

A. É o que eu falei um negócio meio místico.

C. É, o. A pior coisa é essa coisa que, eu não sei se uma casa é natural ou não entendeu? Tipo?

A. Não, mas.

C. É da natureza do homem fazer uma casa. Então, porque que não é natural aquela coisa?

A. Oia!

C. Isso. [Essa é que é a....

A. [Profundo

K. Agora tá virando fulano. rs.

A. Adoro! rs.

C. Essa que é a questão!

A. Não, mas é bem colocado.

C. Entendeu?

A. Uhum...

C. Por isso que [eu só parei...

A. [É, mas tipo, você vai falar tipo, é natural do homem produzir lixo também? Tipo sabe?

C. É natural do homem, porque o homem é natural.

A. É, então, mas tudo que vem do homem é natural?

C. Mas que ele é natural.

A. É antropo. Pra mim tipo. [É antropo... coisa assim, antropo...

K. [Tem então Não é, isso é meio complicado.

C. É, é muito.

K. Tudo que o homem faz é natural? Pô, você come um cupnudlles não tem nada de natural naquele negócio lá (rs) acho que completamente.

A. Bem colocado.

C. Então, porque a gente sabe que é artificial, mas...

A. Mas foi o homem quem fez.

C. É tipo, é da natureza do homem fazer aquilo, entendeu?

K. Sim.

C. É uma coisa chata.

A. *É, não, nossa.*

C. *Tipo [em conscientização.*

(...)

K. *Eu, eu tenho mais essa definição de meio ambiente, ele é meio que tudo assim e a gente modifica, né? O homem modifica o meio ambiente, o meio ambiente que é degradado, o meio ambiente que é preservado. [Pode ter o meio ambiente morto. [Assim que ele tá num estado de degradação praticamente irreversível.*

A. *[Boa colocação.*

C. *É, não pensei desse jeito.*

A. *Mas aí é o meio ambiente ainda?*

K. *Eu acho que é um meio ambiente ainda.*

C. *Eu não pensei desse jeito.*

K. *Eu penso dessa forma, pelo menos.*

A. *Aham.*

C. *Mas é que você está delimitando também, né?*

A. *Hã?*

C. *Quando você fala o meio ambiente degradado, o meio ambiente [não degradado.*

Você está delimitando coisas, eu não sei.

K. *[Não é?*

A. *É também, [né?*

K. *Acho que, na verdade, existe uma escala aí de degradação.*

A. *Mas o que vocêalaria da paulista?*

K. *Acho que [é um meio ambiente extremamente modificado, assim.*

A. *Então meio ambiente para você é um meio, ele pode estar degradado, não degradado, antropomorfizado.*

K. *Sim.*

A. *Ah, meio ambiente é um meio.*

(...)

K. *Sim, mas é, eu só acho que a gente só tá tendo essa discussão assim. Ah, um negócio antropizado, antropo sei lá o que, com a [ação do homem assim.*

A. *Antropomorfizado.*

K. *Antropomorfizado, sei lá. Já meio que, meio que já. A gente tem essa visão pouco, um pouco mais além, né? Mas eu acho que. Pessoas em geral, o meio ambiente como essa coisa da floresta, coisa longe assim.*

A. *Ah, eu botei isso.*

K. *Onde tão os bichos.*

A. *Mais ou menos.*

C. *Não, mas é pra mim não é isso, por exemplo, ali, ai eu não sei explicar...*

A. *Tenta.*

C. *Ali, é um meio ambiente, entendeu? Tipo, perto da minha casa tem árvores, mas também tá fazendo parte do meio ambiente. Eu sou parte do meio ambiente, [mas eu não sei se a minha casa é.*

A. *[Você acha que meio ambiente é coisas vivas? São coisas vivas?*

C. *Não, não. Fatores [eu coloquei.*

A. *[Você colocou uma coisa bem ecológica assim.*

C. *[A definição errada. Não, eu coloquei a definição errada, tipo [era de outra coisa.*

A. *Não existe definição errada.*

C. *Não, tipo, era de outra coisa ecológica, eu tipo coloquei que é a interação entre coisas bióticas [e abióticas.*

A. *[Eu botei também.*

C. *Mas eu não sei se a minha casa é, faz parte, entendeu?*

Com base nessa transcrição, notamos que houve divergências quanto à concepção do que faz ou não parte do meio ambiente. Além disso, mesmo licenciandos que assinalaram todos os elementos presentes na pergunta 3 do questionário inicial 1 (com Kléber e Mara), demonstraram ter certa insegurança ao definir o meio ambiente. Então, positivamente, o grupo realizou uma pesquisa bibliográfica sobre a definição deste conceito. Entretanto, não acharam uma única definição. A partir disso, o grupo decidiu que seria melhor eles terem uma definição comum do que seria meio ambiente. Na sexta reunião de planejamento, definiram que a definição seria: “A gente tá nele, a gente interage (com ele) e a gente é meio ambiente”. Desta forma, se aproximando mais da concepção inicial de Kléber e Mara.

6.1.4. Meio ambiente – Entrevista

Como explicitado na metodologia, as respostas fornecidas no questionário inicial foram retomadas na entrevista, bem como a discussão referente à concepção de meio ambiente realizada na reunião de planejamento (apresentada no item anterior).

Na entrevista, Cida e Ana reforçam o que foi observado no questionário inicial, pois relataram que o homem faz parte do meio ambiente, porém os elementos antrópicos não, como se observa na fala de Cida: “(...) *Eu sabia que o homem fazia parte, mas eu*

não achava que as coisas que a gente construía fosse parte do meio ambiente". Quando perguntamos se após um ano de Pibid elas mudaram de opinião, Cida e Ana relatam que mudaram, como evidenciado na resposta de Cida: *"(...) realmente né, tipo o que que a gente faz atinge o resto, então isso tá tudo englobado no meio ambiente"*.

Mara e Kléber relataram que todos os elementos fazem parte do meio ambiente, pois acreditam que tudo está relacionado, como destacado na fala de Mara: *"(...) Porque eu ainda acho que tudo faz parte do meio ambiente, o meio ambiente ainda é tudo e tá tudo ligado e um complementa o outro, uma influência o outro"*. Quando perguntados se após esse ano de Pibid eles mudaram de opinião, tanto Mara quanto Kléber disseram que continuam com a mesma visão de meio ambiente, como podemos ver na fala de Kléber: *"Não, continuo com essa visão."*

Na entrevista, foi perguntado se os licenciandos se lembravam da definição comum que chegaram durante a reunião. Somente Ana lembrou parcialmente da definição do grupo. Cida, durante a discussão do grupo sobre meio ambiente, pareceu não concordar com a ideia que todos os elementos fariam parte do meio ambiente. Quando perguntamos por qual razão finalmente concordou com a definição do grupo, Cida relatou que concordou porque achava importante ter uma sintonia dentro do grupo e que isso facilitaria o "passar" a definição para outra pessoa: *"(...) Ter uma integridade dentro do grupo é bom, nem mesmo que eu não concorde com alguns pontos ou sei lá, alguém não concordasse com alguns pontos, você ter uma coisa clara pra todo mundo do grupo é mais fácil de passar pras pessoas depois"*.

Com base nos instrumentos analisados, até o momento, podemos inferir que as licenciandas Cida e Ana apresentavam uma visão geral de meio ambiente Naturalista Romântica (conforme descrita no Quadro 1, p.21) ao início do Pibid, como ficou claro nas respostas dadas no questionário inicial 1 e nas discussões durante a reunião de planejamento. No entanto, na entrevista, as duas licenciandas apontaram uma mudança de concepção, se aproximando da Globalizante. Já Mara e Kléber apresentam uma visão Globalizante de meio ambiente desde o início de sua participação no Pibid, interpretação que foi reforçada durante a entrevista.

6.1.5. Ambientes marinhos e costeiros – Entrevistas

Durante a entrevista, os licenciandos explicaram o motivo pelo qual escolheram cada palavra apresentada na questão 1 do segundo questionário inicial, bem como se mudariam a sua resposta.

Cida escolheu “Cracas” porque as vê em pedras no costão, “Praia” porque é um ambiente marinho e costeiro, e nicho ecológico porque é evidente no costão rochoso: *“É, cracas porque quando você vê uma pedra no costão, você vê cracas. Praia porque é marinhos e costeiros, vem muito a ideia de praia. (...) E nicho ecológico porque é muito evidente. Né? Dentro do costão que tem o sublitoral. Supra, infra e meso. Isso. E aí cada, cada um tem seus bichinhos e...”*. Entretanto, Cida não teve certeza se mudaria a sua resposta.

Mara escolheu “Praia” porque é o primeiro ambiente marinho que, segundo ela, temos contato, “Areia” porque tem na praia, porém não lembrou exatamente o porquê escreveu “Areia”. Já o “Mergulho” foi citado porque se lembrou do costão rochoso e das vezes que praticou *snorkel* em costões: *“Que praia é o primeiro, porque é a coisa que a gente tem contato na vida quando fala em ambiente marinho, é uma praia. A areia tá dentro de praia, não sei muito bem porque eu coloquei isso. E mergulho eu pensei mais no costão mesmo e... porque não vou colocar um bicho específico ou alguma coisa específica. Porque sempre quando me veem a mente o costão eu lembro das viagens que a gente faz e fica com o snorkel lá procurando coisas, que é muito legal!”*. A licencianda relata que mudaria a sua resposta, substituiria a palavra areia por vegetação, pois foi o que ela “aprendeu no Pibid”, como podemos ver nos trechos a seguir: *“Eu tiraria areia hoje. (...) Eu colocaria alguma coisa em relação à vegetação. (...) Porque foi o que a gente, o que eu aprendi no Pibid.”*.

Kléber escolheu “Mar”, pois para ele a relação é óbvia, “Costão rochoso” e “Mangue” porque foram dois biomas com os quais teve mais contato durante a graduação: *“Acho que assim, né? Mar é óbvio. Costão rochoso e mangue foram justamente os dois biomas que a gente tratou na faculdade. Entendeu?”*. Contudo, Kléber não soube ao certo se mudaria a sua resposta após o Pibid. Também relatou que talvez colocasse salinidade, temperatura ou mais fatores bióticos, pois são elementos comuns dos ambientes que eles trabalharam na sequência didática: *“Então, é complicado, eu não sei se eu faria mais uma abordagem assim, tipo por, digamos, biomas ou sub-biomas. Eu não sei se eu faria alguma coisa assim ou se eu faria talvez,*

até por essa abordagem que a gente deu na nossa sequência. Mais pensando assim salinidade, temperatura, mais os fatores bióticos que como, quase que comum a todos eles, né.”.

Ana escolheu “Mar” por lembrar ambientes costeiros e “Salinidade” devido à lembrança de uma disciplina de graduação. Já quanto à palavra “Fauna”, relatou que não lembrava por que escreveu: *“A não sei, talvez porque eu escrevi salinidade, né? Mas eu acho que é por causa dessa lembrança de Eco³ também assim, sabe? Eu peguei as coisas que eu sabia, puxei de alguma maneira x e escrevi. (...) **Mar porque é costeiros, né!**”* Relatou ainda que mudaria as palavras: continuaria com mar, mas mudaria salinidade e fauna, colocaria raízes de plantas da Restinga porque os estudantes amaram saber sobre isso e realmente se interessou sobre o assunto, e folhas com cutículas, pois pensa muito em plantas ultimamente, como apresentado no trecho a seguir: *“Eu colocaria aquelas raízes bonitinhas que são amplas e que os alunos amaram muito saber disso. E, realmente, é muito interessante. E eu não tinha visto isso em Eco. E que mais que eu colocaria? Eu colocaria folhas com cutícula, não sei, penso muito em plantas agora. É, eu coloquei fauna e nem sei na verdade. **Fauna, eu acho que eu colocaria isso.**”*

Ao ser questionada na entrevista sobre as respostas inicialmente dadas à questão 2 (Existe alguma relação entre seu dia-a-dia e os ambientes marinhos e costeiros? Justifique.), Cida explicou que escreveu sobre alimentos e produtos derivados, pois esses estão presentes na sua alimentação e uso diário. Também relatou sobre a produção e a poluição pensando no sentido ecológico. Cida não soube se mudaria a sua resposta, conforme a sua fala: *“Acho que não. Não sei”*.

Mara explicitou que escreveu sobre as influências do clima e dos ciclos hídricos devido à influência que o mar e a vegetação localizada perto do mar têm sobre a circulação dos ventos. Acrescentaria que a cidade também influencia esses ambientes. *“Eu colocaria o que a gente tá influenciando também (...) A partir do momento que influência, se eu altero, vai me influenciar aqui em cima (São Paulo) e influenciar lá embaixo (litoral)”*.

Kléber declarou que escreveu sobre uma relação indireta, pois não vive em ambientes litorâneos, mas consome produtos que vêm desses ambientes e sabe sobre a sua influência nas alterações climáticas. Kléber acrescentaria uma perspectiva

³ Disciplina de Ecologia (oferecida no núcleo básico da graduação em Ciências Biológicas, IB-SUP).

educacional, acredita que essa seria uma relação direta. *“Mas eu mudaria se colocasse numa perspectiva educativa, porque daí eu acho que assim, eu enquanto professor que vou atuar, aí eu acho que seria direto o trabalho, por mais que a gente esteja aqui em São Paulo”*.

Já Ana explicou que escreveu sobre produtos derivados porque pensou no que usa no cotidiano e porque se lembrou de disciplina da graduação que tratava de matérias primas. E, assim como Kléber, acrescentaria uma parte educacional, pois esses ambientes são trabalhados na escola, como percebemos em sua resposta: *“A eu acrescentaria (...) eu dou aula, eu corrijo provas, né? E essa temática é bem mais presente assim. É na parte educacional.”*

No início do Pibid, a temática de ambientes marinhos e costeiros foi proposta pelos supervisores e coordenadoras. No entanto, Cida e Ana aparentaram certo descontentamento ao saberem que teriam que trabalhar esses ambientes. Na entrevista, ao ser questionada sobre esse aspecto pela pesquisadora, Cida relatou que não gostou do tema e que gostaria de ter trabalhado temáticas mais próximas ao cotidiano dos estudantes, pensou em reciclagem ou outra abordagem trabalhando a Educação Ambiental: *“Foi até que bom, dá um norte. Mas o outro eu não gostei muito do tema realmente, porque eu acho que a gente tinha que trabalhar. Eu sei da importância, assim. Agora eu vejo bem melhor a importância, mas eu ainda acho que a gente ainda tem que trabalhar mais com o que a gente tem em torno e ver as dificuldades que a gente tem aqui. (...) No começo eu tinha pensado alguma coisa com... coisa bem bobinha realmente. Mas a gente poderia ter amadurecido a ideia, poderia ter tido pensado em outras coisas. Mas eu pensei em alguma coisa com reciclagem. Com essa questão de lixo ambiental mesmo.”*. Ana relatou que somente aparentou descontentamento, mas que estava aberta a sugestões. *“Nossa. Acho que não, acho que eu estava aberta a outras. Eu lembrava que quando eu vim conversar com o monitor do LabLic⁴, ele falou que tinha trabalhado é, era células, né? Que ele tinha feito material didático super legal. ‘Nossa que dá hora!’ Mas aí tava super, mas não sei, eu tava tipo aberta às opções assim. Não tinha pensado em nada. Eu acho que não tinha pensado em nada.(...) Não, eu não fiquei tão revoltada quanto eu pareço.”*

⁴ LabLic – Laboratório de Licenciatura do IB-USP. O monitor do laboratório havia atuado no subprojeto anterior, que teve como diretrizes a temática celular e a abordagem de réplica de experimentos clássicos (BOZZO, Del CORSO e PRESTES, 2015)

Quanto à Kléber, ele relatou que gostou de trabalhar com esse tema, porém, no começo, gerou um desconforto no grupo: *“Eu achei legal, eu achei legal. Rolou aquela coisa de que a gente não sabia direito se tinha que fazer isso ou não, depois colocaram pra gente, propuseram pra gente fazer isso e a gente já tava com uma sequência meio apertada. No começo, a gente ficou meio assustado, gerou até um desconforto na hora, mas assim a gente tratou Mata Atlântica, tratou o ambiente costeiro que eu acho uma coisa muito legal, tipo levar os alunos pra praia e assim foi um negócio muito legal.”*. Já Mara destacou que, em sua opinião, o tema foi imposto, mas conseguiram contornar o problema trabalhando a parte de Restinga: *“Não acabou sendo escolha, porque a gente tinha que falar dos ambientes marinhos e costeiros. E a gente acabou indo só pra Restinga. A gente não acabou falando de costão, porque os outros grupos acabaram falando. Então, a gente tentou adaptar o que era pedido pelo programa Pibid e o que a Supervisora, dava no programa, o que se enquadrava no programa dela. Então, acho que a gente acabou fazendo uma junção coerente e não fugiu de nenhum dos lados, que a Supervisora precisava falar de Bioma, um dos assuntos. E acho que Restinga foi o que chamou a nossa atenção. A Mata Atlântica em si, né? Acabou enviesando pra Restinga no final, no meio.”*.

6.1.6. Avaliação sobre a PA de cada licenciando

Pelas respostas do TEQ e do CEQ, Cida está localizada na categoria P+U-, típica de pessoas com forte tendência preservacionista. Complementando tal dado, percebemos que a licencianda apresentou, no início do Pibid, uma concepção Naturalista Reducionista. Uma visão mais Naturalista Romântica transpareceu na questão relacionada a marcar os elementos que fazem parte do meio ambiente, quando Cida não incluiu os elementos antrópicos. Conforme pudemos ver na entrevista, a licencianda ficou em dúvida se esses elementos fariam parte do meio ambiente. Além disso, na reunião de planejamento, deixou claro que considerava que aquilo que era “natural” estava ligado ao meio ambiente, remetendo a uma concepção imaculada à natureza. No entanto, após a participação no Pibid, relatou que concordava que tudo faz parte do meio ambiente, demonstrando uma transição para uma concepção Globalizante. Destacamos ainda que Cida foi a única a citar a produção de oxigênio como um fator de relação entre seu cotidiano e os ambientes marinhos e costeiros. Ainda, foi a licencianda

que declarou mais tipos de relações com esses ambientes, tanto de caráter mais utilitarista (“Produtos derivados” e “Alimentos”), quanto mais global (“Indireta”, “Oxigênio” e “Poluição”). Uma característica marcante da Percepção sobre ambientes costeiros dessa licencianda foi o destaque dado a aspectos bióticos, por exemplo, ao evidenciar “Cracas” e “Nicho ecológico” entre as expressões que vêm à sua mente ao pensar nesses ecossistemas, inclusive, citou regiões da zonação do costão durante a entrevista final (supra, infra e meso-litoral).

Mara também está localizada na categoria P+U-. Diferente de Cida, Mara declarou, em sua definição de meio ambiente e ao escolher elementos desse, que tudo faz parte do meio ambiente, incluindo os elementos antrópicos. Classificamos a concepção de Mara como Globalizante desde o início do Pibid, pois, em sua visão, todos esses elementos fazem parte do meio ambiente e durante a reunião de planejamento tentou expor o porquê da sua concepção. Quanto aos ambientes marinhos e costeiros, percebemos que a licencianda destacou apenas relações bastante globais, relacionadas entre si (“Clima” e “Ciclo hídrico”). No entanto, sua percepção parece estar também voltada aos fatores que compõem estes ambientes. Isso foi evidenciado na resposta da licencianda ao ser questionada sobre o que seria importante abordar no Ensino Básico, bem como ao elencar “Areia” entre as palavras que vêm à sua mente ao pensar em ambientes marinhos e costeiros.

Quanto à Kléber, ele também pode ser enquadrado na categoria P+U-. Assim como Mara, Kléber marcou todos os elementos como integrantes do meio ambiente. Por isso, classificamos a sua concepção como Globalizante. Pudemos notar que, durante a reunião de planejamento, o licenciando explicou que o meio ambiente pode ser degradado ou não. No entanto, destacamos que sua definição (questionário inicial 1) também trazia alguns elementos da concepção Naturalista Romântica, por exemplo, ao enfatizar a característica “natural” do meio ambiente. Quanto aos ambientes marinhos e costeiros, o licenciando destaca alguns biomas como expressões que vêm à sua mente, reforçando uma percepção globalizante. Kléber estabeleceu relações tanto mais utilitaristas (“Produtos derivados” e “Alimentos”), quanto globais (“Clima”) com os ecossistemas marinhos e costeiros. Destacou ainda que considera relevante abordar na educação a importância e os impactos sofridos por tais ambientes, evidenciando que possui uma percepção de riscos ambientais.

Ana, do mesmo modo que os outros licenciandos, pode ser enquadrada na categoria P+U-, tanto no que se refere ao meio ambiente em geral (dados obtidos a partir do TEQ), quanto aos ambientes marinhos e costeiros (dados obtidos a partir do CEQ). Assim como Cida, Ana não marcou os elementos antrópicos como parte do meio ambiente. Em sua visão, o meio ambiente é apenas aquele ambiente natural e não inclui os elementos artificiais que o homem produz, evidenciando a visão Naturalista Romântica. Por outro lado, em sua definição de meio ambiente, deixa transparecer também elementos de uma concepção Naturalista Reducionista, focada nos elementos bióticos e abióticos do ambiente. Pensando-se nos ambientes marinhos e costeiros, Ana volta a evidenciar elementos bióticos (ex. “Flora”) e abióticos (ex. “Salinidade”) em sua resposta sobre as palavras que vêm à mente sobre tais ambientes. Ainda, é a licencianda que estabelece uma relação mais pontual com esses ambientes, focada nos “Produtos derivados”. No entanto, destaca a importância de se abordar os ecossistemas marinhos e costeiros no Ensino Básico enfatizando a sua “Conservação” e o “Desenvolvimento do pensamento crítico” dos estudantes sobre estes ambientes que possuem tantas “Especificidades”.

6.2. Concepções sobre Ensino por Investigação.

Neste item dos resultados, apresentaremos os dados diretamente relacionados com o segundo objetivo específico do presente trabalho: investigar as concepções dos licenciandos sobre EI. Tais dados foram coletados a partir do segundo bloco da entrevista semi-estruturada (questões 6 a 11) realizada ao final do Pibid (Anexo 7). A partir da análise do conteúdo das respostas, chegamos às categorias apresentadas na Tabela 7. Após tal tabela, apresentamos trechos das entrevistas (entre aspas e em itálico) que contextualizam e exemplificam as categorias. Em negrito, destacamos as unidades de contexto mais diretamente relacionadas a tais categorias. Os textos presentes entre colchetes são interpretações ou complementações da pesquisadora para facilitar o entendimento do leitor.

Tabela 7. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre o Ensino por Investigação da entrevista semi-estruturada (Bloco 2).

Questões	Cida	Mara	Kléber	Ana
Sabia o que era EI? (questão 6)	Não	Não	Sim	Não
O que pensou ao saber que trabalharia com EI? (questão 7)	Fácil Suporte	Confusão Ansiedade	Difícil Experimentação	Aprendizado
Sua visão sobre EI mudou no Pibid? (questão 8)	Sim	Sim	Sim	Sim
O que ajudou na mudança? (questão 8a)	Reuniões de grupo Reunião geral	Reuniões de grupo Reunião geral	Reuniões de grupo Reunião geral Literatura Prática	Reuniões de grupo Reunião geral
Como explicaria o que é EI para um amigo? (questão 9)	Construção do conhecimento Professor mediador	Construção do conhecimento Professor mediador Subsídios	Construção do conhecimento Professor mediador	Natureza da Ciência
Objetivo do EI (questão 10)	Multiplos objetivos Construção do conhecimento	Multiplos objetivos Além do conteúdo específico Desenvolvimento do pensamento crítico Desenvolvimento de habilidades Desenvolvimento da argumentação	Multiplos objetivos Conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais Desenvolvimento do pensamento crítico Desenvolvimento de habilidades	Multiplos objetivos Metodologia científica Desenvolvimento do pensamento crítico
Vantagens (questão 11)	Protagonismo do estudante	Desenvolvimento de habilidades Desenvolvimento do pensamento crítico	Desenvolvimento de habilidades Desenvolvimento do pensamento crítico Natureza da Ciência Conteúdo conceituais, atitudinais e procedimentais	Natureza da Ciência Desenvolvimento do pensamento lógico Metodologia científica Cativar Interdisciplinar
Desvantagens (questão 11)	Dificuldade de elaboração Dificuldade de aplicação			Dificuldade de elaboração Implementação no contexto educacional

6.2.1. Cida

Cida não sabia o que era EI antes do Pibid (questão 6), mas declarou que já tinha ouvido falar sobre o tema em alguma disciplina da graduação, como fica claro na seguinte fala: *“Não, eu já tinha ouvido falar, mas o que é... é... não lembro, mas foi aqui em alguma coisa da faculdade. Acho que foi em IEB⁵, talvez.”*

Quando perguntamos o que pensou ao saber que iria trabalhar com o EI (questão 7), Cida relatou primeiramente que achou que seria “Fácil”, como evidenciando no trecho a seguir: *“É uma coisa muito nova e aí eu achei que ia ser fácil. Tanto que eu não acho até hoje, tipo né? Porque a gente trabalhou com isso, mas eu ainda não sei o que é realmente e aí...”*. Entretanto, em outro trecho, disse que pensou que os licenciandos teriam um “Suporte” maior sobre o que seria o EI e, por isso, seria fácil de elaborar e aplicar atividades nessa abordagem, como podemos ver no trecho: *“[Se retratando] Eu não achei que seria fácil, mas eu achei que a gente ia conseguir ter um suporte melhor.”*

Ao abordarmos se sua visão sobre o EI mudou (questão 8), Cida relata que “Sim”, ocorreu uma mudança, mas essa mudança não foi suficiente para que a licencianda entendesse o que é o EI, como aponta na afirmação a seguir: *“É, não, mudou. Mas como eu disse tipo, eu ainda não sei o que é.”* Cida destaca que a prática experienciada no Pibid influenciou uma mudança na sua visão sobre o EI. As “Reuniões de grupo” com discussões foram importantes para que fosse definido como iriam elaborar as atividades da sequência didática investigava. Porém, a licencianda levantou a dúvida se a sequência de fato foi investigativa, como evidenciado no trecho a seguir: *“A gente [o grupo] chegou numa conclusão lá de que poderia ser [o ensino por investigação], o que é realmente eu não sei. Então, foi mais fácil fazer dessa maneira mais diferente [decidido no grupo], mas se está encaixado dentro disso [do ensino por investigação] eu não sei. (...) e aí a gente discutiu no grupo o que poderia ser [o ensino por investigação]. E tanto que a gente falava, a não a gente já estava pensando em fazer tipo, coisas prévias e deixar que o aluno, ele encontre as respostas sozinho, não que tenha dado muito certo, mas enfim.”*. Nesse trecho, Cida ainda relata que o grupo de licenciandos já estava pensando em trabalhar com os conhecimentos prévios

⁵ IEB – Introdução ao Ensino de Biologia, disciplina do núcleo básico do curso de Ciências Biológicas, descrita por Bizerra, Haddad e Ursi (2016).

dos estudantes em aula e possibilitar que os mesmos tivessem uma postura ativa em sala de aula. Cida também relata que a “Reunião geral” do Pibid ajudou no esclarecimento do que seria o EI. Entretanto, para a licencianda, a reunião não foi suficiente para esclarecer todas as suas dúvidas, como demonstrado na seguinte afirmação: **“É eu acho que aquela conversa que a gente teve com todo mundo [reunião geral], que a coordenadora 2 fez umas apresentações do que é. Porque eu lembro que a gente tinha pegado uns textos pra ler, mas não teve uma discussão muito boa. Então, ficou meio naquela o quê que é, o que não é. Então, acho que aquilo lá [reunião geral] esclareceu um pouco.”**

Quanto à pergunta referente à como explicaria a um amigo o que é o EI (questão 9), Cida apresentou em sua resposta a categoria “Construção do conhecimento”, como percebemos na seguinte fala: **“(…) É aquela construção do conhecimento junto com o aluno.”**. Também aponta o papel do professor em tal abordagem, de um “Professor mediador”, como percebemos no trecho: **“(…) E o professor como moderador. Agora como fazer isso?”**. Cida ainda ressalta, no trecho a seguir, que essa abordagem é diferenciada quando comparada à realidade escolar: **“É um modo mais distante do que a gente vê na real.”**

Quando aos objetivos do EI (questão 10), enquadrámos a resposta de Cida na categoria “Múltiplos Objetivos”, relacionada ao EI possuir vários objetivos. A licencianda destaca a “Construção do conhecimento” do estudante como sendo o maior objetivo do EI: **“Acho que têm objetivos sim. (...) Eu acho que o maior objetivo é você, sei lá, tentar essa construção do conhecimento com o aluno. É, não sei como falar isso. Mas um dos objetivos seria essa construção com o aluno que faz com que ele aprenda melhor.”**. Entretanto, pode-se perceber no trecho a seguir que Cida não conseguiu elencar mais nenhum objetivo, mas evidencia que devem existir outros: **“(…) Mas deve ter mais, mas eu não consigo pensar agora.”**

Encontramos três categorias na resposta de Cida para a pergunta sobre as vantagens e desvantagens do EI (questão 11). Ela destaca como vantagem o “Protagonismo do Estudante”, categoria relacionada ao estudante ser agente ativo em sua aprendizagem: **“Como você faz o aluno trabalhar, né? Ele não é mais um agente passivo na sala de aula. Acho que isso contribui muito com o ensino dele e principalmente para as Ciências, que é uma coisa metodológica legal. Aí ele compreender esses, essas fases que a gente tem na Ciência. É legal e acho que assim**

ele consegue [aprender].”. Entretanto, Cida elenca duas desvantagens do EI, que representam as categorias “Dificuldade de Aplicação” e “Dificuldade de elaboração”. A categoria “Dificuldade de Aplicação” refere-se especificamente à aplicação de atividades investigativas: *“Mas a desvantagem é que ele [ensino por investigação] não é fácil de se aplicar, né?”*. Já a categoria “Dificuldade de elaboração” está relacionada ao desenvolvimento/elaboração dessas atividades: *“Não é fácil você ter atividades investigativas ou o professor parar para pensar nisso.”*.

6.2.2. Mara

Mara, ao responder à questão 6, relatou que não sabia da existência desta abordagem: *“Eu nem sabia que existia esse negócio de Ensino por Investigação.”*. Sobre o que pensou quando soube que trabalharia com o EI (questão 7), Mara relata que sua busca para entender o que é o EI a deixou confusa (categoria “Confusão”): *“Gente eu tenho que descobrir o quê que é isso. E eu li coisa na internet e eu ficava confusa. Porque cada. Eu li uns 3 sites na noite anterior daquela reunião grande [reunião geral]”*. Além disso, nota-se pela resposta, uma grande “Ansiedade”: *“Eu não sabia mesmo, eu fiquei - meu Deus no quê que eu tô me enfiando.”*.

Quando perguntada se sua visão sobre o EI mudou ao longo do projeto (questão 8), Mara relatou que “Sim”, sendo a reunião geral o ponto inicial para o entendimento. Assim, sua resposta foi contemplada na categoria “Reunião Geral”, relacionada ao efeito dessa reunião sobre a compreensão do EI: *“Foi depois daquela aula [reunião geral] mesmo que eu dei uma filtrada no que eu tinha lido. É aquela reunião foi o pontapé inicial para gente ‘Tá perai, então é isso que a gente tem que fazer’.”*. Mara também destaca o papel das “Reuniões de grupo” com as discussões para entender o que cada atividade precisava ter para se tornar investigativa, como evidenciado no trecho a seguir: *“Só que o como elucidar mesmo foi fazendo. Cada reunião uma coisa nova que a gente tinha. Cada reunião era um conflito novo. E uma dúvida nova. Então, toda reunião tinha uma dúvida, principalmente referente ao Ensino por Investigação. Então perai, o que a gente está fazendo é o certo? O que a gente está fazendo se enquadra no projeto? E isso não foi elucidado lá naquela reunião, mas foi o pontapé inicial. Foi meio aos poucos [que ocorreu o entendimento do que é o EI].”*.

Para a pergunta sobre como explicaria o que é o EI a um amigo (questão 9), podemos encontrar 3 categorias: “Construção do conhecimento”, “Professor mediador” e “Subsídios”. Sobre a primeira categoria, Mara apontou a construção do conhecimento, assim como Cida. Entretanto, detalha que é o professor (“Professor mediador”) que promove condições para que o estudante construa o seu conhecimento: *“Eu acho que é promover a aprendizagem do aluno de modo que ele construa o seu conhecimento. (...) Então [o professor] dá condições pro aluno construir o conhecimento.”*. Já a categoria “Subsídios” está relacionada à necessidade de oferecer subsídios para que a EI ocorra, como uma determinada postura do professor em sala, existir um ambiente apropriado e realizar atividades que instiguem a curiosidade do estudante, que o faça buscar pelo conhecimento e que permita que tal estudante realize as atividades: *“(...) aí entra naqueles vários níveis. O como eu vou estar interferindo nesse modo dele adquirir o conhecimento. É meio... É isso, dá as bases [subsídios] para ele chegar e tem vários processos no meio disso, posso dar uma pergunta, ele pode dar uma pergunta. Ou criar essa condição dele vim instigar, ele procurar, ele fazer, acho que é mais ou menos isso.”*.

Quando perguntamos sobre os objetivos do EI (questão 10), Mara relata que tal abordagem possui “Múltiplos Objetivos”, indo além de aprender um conteúdo específico (categoria “Além do conteúdo específico”), como no trecho a seguir: *“Eu acho que são vários, porque o Ensino por Investigação ele não, ele não incorpora apenas um conceito, um conteúdo conceitual. (...) Acho que vai além do aprender um conceito, aprender uma frase feita. Então, é mais abrangente.”*. Os objetivos que a licencianda relata são: o “Desenvolvimento de Habilidades” pelo estudante, como a observação, o questionamento e a reflexão sobre o problema trabalhado, desenvolvendo assim o “Pensamento Crítico do Estudante”: *“Ele tem tudo por trás, então eu vou desenvolver habilidade, o conceito em si, às vezes ele pode não chegar no nome correto, mas ele vai saber a ideia correta, sabe? (...) Então, ele [o estudante] vai aprender a se perguntar, a refletir, a observar o que está acontecendo, sabe?”*.

Sobre as vantagens e as desvantagens do EI (questão 11), destacamos na resposta de Mara duas categorias, “Desenvolvimento de habilidades” e “Desenvolvimento do pensamento crítico”, ambas enfatizando aspectos positivos do EI. A categoria “Desenvolvimento de habilidades” está relacionada com o desenvolvimento de habilidades dos estudantes para entenderem a Ciência, o que pode ser observado na

seguinte fala: *“Primeiro essa diversidade de habilidades e, eu não gosto da palavra competências. A gente tava conversando ontem sobre isso. (...) Porque eu acho que as habilidades em si são mais importantes do que um conceito em si. Então, eu acho que é mais importante eles lerem uma tabela e saberem interpretar alguma coisa do que ele saber de cor alguma coisa. E fixa mais quando você chega a alguma coisa.”*. A categoria “Desenvolvimento do pensamento crítico” está relacionada a proporcionar subsídios para que o estudante desenvolva esse tipo de pensamento. Podemos observar tal categoria no seguinte trecho: *“Acho que a diversidade do que é aprendido dos conteúdos e vai além da escola também. Além do fazer Ciência na escola, você vai aprender a ser crítico em relação à vida. Então, por que isso? Ué acho que instiga o aluno a se questionar mais sobre tudo.”*.

6.2.3. Kléber

Kléber afirma que já teve aulas sobre o EI na graduação (questão 6). Em sua visão, isso não foi suficiente para conseguir saber realmente o EI. Para ele, faltou um aprofundamento nas matérias de graduação para que os estudantes entendam de fato o que é o EI. O trecho representa esse momento: *“Então assim, sabia que existia e tinha visto exemplo, mas isso não é saber o que é, né? Então assim, Didática, até mesmo assim POEB⁶ já tinha sido abordado e nas matérias específicas, Metodologia do ensino.”*.

Quando perguntamos o que pensou quando soube que iria trabalhar com o EI (questão 7), o licenciando achou que iria ser uma tarefa “Difícil”. Tal percepção parecia estar ancorada na ideia de que o EI necessariamente está baseado em “Experimentação”. Kléber pensava que a abordagem iria requerer atividades práticas, muitas vezes utilizando instrumentos e materiais de laboratório para a realização dos experimentos. Destacou também que iriam precisar de muito tempo de aula e experiência para realizar as atividades: *“Eu achei que fosse ser difícil. Por causa que a percepção que eu tinha antes que o Ensino por Investigação era uma coisa difícil. Era uma coisa que requer, tem que ser prático, requer instrumentos, requer muito tempo, requer experiência.”*.

⁶ POEB – Política e Organização da Educação Básica (Disciplina obrigatória do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo).

Quando perguntávamos se sua visão sobre o EI mudou ao longo do projeto (questão 8), percebemos na resposta de Kléber que ocorreu uma mudança. Identificamos, em um primeiro trecho, as categorias: “Reunião geral” (já descrita); “Prática”, que se refere a aprender e mudar de opinião a partir da vivência prática no Pibid; “Literatura”, que se refere à influência de referências consultadas sobre o EI. Tais categorias são exemplificadas no seguinte trecho: *“Assim, a gente teve acho que uma aula, né? Do que é Ensino por Investigação [reunião geral] e o resto foi tudo na prática, aprendendo na prática, pegando aquele livro da Coordenadora 2 que é Ensino por Investigação. Aí que eu falei ‘Ah, então é isso que é pra fazer quando falam Ensino por Investigação’, sabe? Foi uma coisa meio, eu fiquei muito com essa percepção assim, sabe?”*.

Kléber destaca ainda dois momentos especiais para essa mudança: a “Reunião geral” e uma das “Reuniões de grupo”, especificamente aquela que visou elaborar o estudo de meio da Mata Atlântica. A reunião geral mudou sua forma de pensar sobre o EI, possibilitando o entendimento que o EI pode ser realizado utilizando outras estratégias além da experimentação: *“A gente teve a aula da Coordenadora 2 que eu acho que assim, foi uma aula já muito melhor do que eu já tinha tido antes. Isso foi um momento de que eu tipo meu, nossa. Ela trouxe aqueles exemplos que mesmo sem ter que fazer um experimento era Ensino por Investigação, uma coisa que assim. Pra mim não, Ensino por Investigação tinha que ser meio que experimento, fazer coisa prática. E era uma coisa assim que para mim mesmo já sabia que em algumas situações, como chegar em uma escola que não tem laboratório eu excluiria, porque pra mim tinha que ter a parte experimental.”*

Já quanto ao segundo tipo de reunião, Kléber ressalta que: *“E também no parque, no dia que a gente foi no parque bolar as atividades também foi um momento que a gente bolou 4 ou 5 [atividades]. (...) Foi um dia que a gente fez um intensivo de Ensino por Investigação. Eu acho que depois do parque eu acho que ficou mais fácil o resto, então talvez esse momento [de reunião em grupo] de fazer as atividades pro parque. Foi quase uma necessidade, né? Tinha que ser aquele dia. Depois facilitou muito, hoje eu tenho muito mais segurança.”* Como relatado por Kléber nesse trecho anterior, a elaboração das atividades do trabalho de campo ocorreu com uma visita prévia dos licenciandos ao Parque Ecológico do Tietê. Observando o local, tais licenciandos tiveram ideias dos conteúdos que poderiam ser trabalhados, os locais para

realizarem as atividades e como poderiam ser essas atividades. Salientamos que a conclusão da elaboração do trabalho de campo não ocorreu nesse primeiro momento e sim se deu em uma reunião posterior, bem como em outra visita ao parque.

Para a pergunta sobre como explicaria a um amigo o que é o EI (questão 9), a resposta de Kléber apresenta duas categorias, “Construção do conhecimento” e “Professor mediador”. Para a primeira categoria, Kléber destaca o enfoque construtivista no EI, citando o termo e a utilização dos conhecimentos prévios dos estudantes para a construção de conhecimento: “*É um método de aprendizado, digamos é, construtivista no sentido de que o aluno vai construir o próprio conceito no qual, mas que pra mim vai além de uma, por exemplo, além de uma interpretação de texto, que é uma coisa que o aluno pode construir o conceito lendo um texto, comparando uma coisa.*”.

Os seguintes trechos da entrevista de Kléber demonstram a categoria “Professor mediador”: “*O Ensino por Investigação justamente se vale muito dessa coisa de conhecimento prévio, eu acho isso muito legal.*”; “*(...) é você suscitar uma dúvida no aluno, mais do que você dar um problema, dar uma atividade. Ao mesmo qual você suscita uma dúvida no aluno e prove pra ele mecanismos, claro o quanto você vai prover depende da sua proposta, mecanismos para que ele possa chegar nas suas conclusões.*”. Também destaca a possibilidade do professor realizar uma checagem do desenvolvimento do estudante ao longo da atividade: “*Conclusões que tem que ser, são feitas várias etapas né, porque em cada etapa você pode fazer um, como se fosse checkpoints se o pessoal tá chegando, tá legal, não sei o que.*”.

Sobre os objetivos do EI (questão 10), Kléber, assim como os demais licenciandos, relata que o EI têm “Múltiplos objetivos”: “*São vários objetivos, o Ensino por Investigação tem como objetivo você atingir conceitos de uma sequência investigativa.*”. Kléber detalha melhor a sua ideia destacando como objetivos o “Desenvolvimento da argumentação”; “Desenvolvimento do pensamento crítico”; e trabalhar “Conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais” com os estudantes. As seguintes falas explicitam estes objetivos: “*(...) Tem o objetivo de estimular um ensino crítico, eu acho que é muito, se uma sequência investigativa é muito propícia pra você estimular argumentação.*”; “*Eu acho que pensando naqueles diferentes conteúdos da educação, conceitual, atitudinal, procedimental, eu acho que o Ensino por Investigação dá base pra você fazer todos eles na verdade.*”.

Quanto à sua resposta sobre as vantagens e desvantagens do EI (questão 11), Kléber retoma alguns aspectos relatados na pergunta anterior: “Desenvolvimento de habilidades”, “Desenvolvimento do pensamento crítico” e “Conteúdo conceituais, atitudinais e procedimentais”. Destaca ainda outros aspectos encaixados nas categorias: “Natureza da Ciência”, relacionada com a promoção do entendimento sobre a Natureza da Ciência por parte dos estudantes e, relacionada ao conteúdo específico. Assim, para Kléber os objetivos do EI são por si só uma vantagem. Também destaca que o EI pode promover uma visão mais real de como a Ciência é construída. Os seguintes trechos destacam as categorias elencadas por Kléber: *“Nossa, todas essas [que elencou na pergunta anterior]: estimular um ensino crítico; estimular a argumentação; e trabalhar os conteúdos conceitual, atitudinal e procedimental].”*; *“Eu acho que o Ensino por Investigação ele capta muito bem a natureza da Ciência, né? É aquela coisa do..., ele acaba com o negócio de a natureza é uma coisa que a Ciência conhece, é tudo bem definido. (...) Mas é um jeito muito eficaz, assim, de você passar assim, cada pessoa tem ali um conjunto de dados ou um experimento, procedimento pra fazer. Você vai ter uma variação, sabe? Que é o que acontece em Ciência, você tem uma variação, você tem que lidar com essa variação, não existe resposta certa, cada grupo pode ter, pode chegar a uma opinião diferente. Eu acho que isso é muito legal, como eu falei por tudo que eu já tinha falado e também assim pra passar a natureza da Ciência.”*

6.2.4. Ana

Sobre já conhecer o EI (questão 6), Ana relata que “Não” sabia o que era antes do Pibid e não se lembra de sua abordagem em nenhuma aula de graduação até aquele momento: *“Não. (...) é difícil lembrar porque eu tive IEB, Introdução ao Ensino de Biologia, e eu vi muitas coisas em IEB e eu não lembro de ter visto Ensino por Investigação.”*

Quando perguntada sobre o que pensou quando soube que iria trabalhar com o EI (questão 7), Ana diz que achou que seria um grande “Aprendizado” para a sua vida profissional: *“Ah, eu tento nunca criar expectativas, né? Mas eu não sei, eu achei que iria ser um aprendizado muito grande e realmente foi, né? Eu sou assim, né? Novidades.”*

Ao responder à questão 8, Ana relata que dois momentos foram importantes para a mudança de visão, a “Reunião geral” e as discussões nas “Reuniões de grupo” do Pibid. A licencianda relata que foi com a reunião geral que ela entendeu o que era o EI e as demais reuniões do grupo-escola ajudaram na consolidação de suas ideias: *“Sim. Foram várias coisas, a gente começou com as atividades do PIBID (...) e vamos ver o quê que a gente acha que é Ensino por Investigação, vamos discutir aqui e ok. E tava uma coisa assim meio etérea assim, sabe? E isso no começo do ano e aí a gente foi montando as atividades do jeito que a gente achava que devia. **Teve um momento que foi muito crucial (...) que foi a aula da Coordenadora 2 [reunião geral], no ano passado, que foi onde eu entendi o que que era mesmo [o ensino por investigação] assim, sabe? Que existe, que têm que existir pergunta, os alunos tem que deduzir coisas e todas àquelas coisas assim. Tem até tipo passo a passo, chave de identificação, que é muito legal isso e ao longo.”**; “E depois dessa aula é, **nós fomos discutindo e essa aula e as discussões posteriores foram muito cruciais para eu entender o que que era, como trabalhar assim.”**”.*

Para a pergunta sobre como explicaria a um amigo o que é o EI (questão 9), a licencianda relata que com o EI é possível que o estudante entenda a metodologia científica, o “fazer ciência” e com isso compreender o que é Ciência. Em vários trechos, apresentados a seguir, Ana relata a importância e a relação da Ciência com o EI: *“E dentro do Ensino de Ciências é muito importante, né? Porque **a gente adquire na escola que existe hoje uma visão de Ciência que não é verdadeira, né? Que tipo, ‘ah então a Restinga é assim, assim, assado e tipo’**. Não, não é que ela é assim, assim, assado, é que as pessoas foram lá observaram isso e chegaram a essa conclusão, mas se em algum momento acharem outra coisa daí tudo pode mudar.”*; *“Toda essa coisa desse método, o **método científico**. (...) E eu acho que o Ensino por Investigação **ajuda o aluno a ter essa visão do que é Ciência**.”*; *“Mas é meio que isso assim é um... Eu acho que é **mais que aprender os conteúdos de Biologia assim, sabe?**”*. Enquadramos a resposta na categoria denominada “Natureza da Ciência”.

Quando perguntamos sobre os objetivos do EI (questão 10), Ana, como os demais licenciandos, relata que o EI têm “Múltiplos objetivos”. No primeiro trecho destacado, a licencianda relata o “Desenvolvimento do pensamento crítico” do estudante: *“Vou falar assim bem pessoal e bem informal na verdade, mas **eu acho que é fazer o aluno pensar, né?**”*. Em um segundo trecho, a licencianda destaca como

objetivo a importância do estudante ter contato com a “Metodologia científica”: “(...) Então, acho que é, de novo, essa coisa **de aprender Ciência e de aprender a deduzir coisas, aprender a desenvolver linha de raciocínio**. (...) Uma coisa é você olhar um experimento que você aprendeu e fazer hipóteses a respeito daquilo. Outra coisa é você falar “a Restinga tem mar, salinidade e fauna” e na prova ‘o quê que tem na Restinga’ Mar, salinidade. Tipo, não é uma linha de raciocínio isso, é tipo só cópia.”.

A resposta de Ana para pergunta sobre as vantagens e desvantagens do EI (questão 11) apresenta 7 categorias. A primeira categoria é “Natureza da Ciência”. O trecho a seguir exemplifica tal categoria: “Acho que **a vantagem é aprender Ciência, como é a Ciência**.”. A segunda categoria é “Metodologia Científica”, que remete à promoção da aprendizagem de metodologia científica como uma vantagem: “(...) **como se dá o método científico**”. A terceira categoria é “Desenvolvimento do pensamento lógico”, que remete à vantagem de promover o desenvolvimento de um pensamento lógico pelos estudantes: “(...) **toda essa questão, não psicológica, mas mais intrínseca do pensamento de aprender a desenvolver a linha de raciocínio que as pessoas às vezes simplesmente não aprendem, sabe?**”. Já a quarta categoria apresentada por Ana é a categoria “Cativar”, que relaciona-se a capacidade de cativar o aluno para o ensino de Biologia, o trecho a seguir representa tal categoria na resposta de Ana: “Acho que essa é a maior vantagem, aprender a pensar assim e **mudar essa visão do que é Biologia, que não é a chatice que a gente aprende, na verdade é super dinâmico**.”. A quinta categoria foi denominada “Interdisciplinar”, destacando a possibilidade de ensino interdisciplinar que a abordagem investigativa permite. O trecho a seguir representa essa categoria: “(...) **Dá pra trabalhar com uma questão interdisciplinar**.”.

A sexta categoria representa uma desvantagem (“Dificuldade de elaboração”): “Pra ter um Ensino por Investigação de verdade você tem que montar uma sequência, tipo não dá pra você ‘Ah vamos fazer uma aula agora’ assim do nada, que nem eu falei. Não, tem que tá tudo em sequência. Tem que existir um raciocínio lógico daquilo pra você aprender. E é difícil porque, tempo de aula, **como o professor vai montar essa aula, porque é muito trabalhoso**. No Pibid, a gente tava em oito pessoas e já era difícil, já era difícil.”. Em outro momento na mesma entrevista, Ana também levanta uma característica do EI que se apresenta como um Desafio a ser enfrentado na utilização desta abordagem, a dificuldade de “Implementação no contexto educacional” em que vivemos. O trecho a seguir representa este momento: “É, **inserir isso dentro do**

contexto escolar atual real assim, sabe. Porque a escola de aplicação é uma escola que não tá, né? Tipo, não é coerente com a realidade do ensino público. (...) Inserir isso dentro do ensino público acho que vai ser um grande desafio assim, sabe. O maior dos desafios é inserir isso dentro do ensino público. E acho que essa é uma grande desvantagem e na verdade todo o sistema educacional dá uma, é meio difícil de lidar.”.

6.3. Análise da sequência didática

6.3.1 Plano de aula e Roteiro

No Quadro 5, apresentamos os resultados encontrados para a análise da sequência didática, incluindo os planos de aulas e roteiros (Apêndices 1-8). Como explicado na metodologia, a análise foi realizada para cada um dos quatro temas abordados durante tal sequência (1- Toda mata é igual?; 2- Por que nem toda mata é igual?; 3- Por que os sapos somem no inverno?; 4- Faz diferença estar coladinho no mar?), bem como para a sequência como um todo.

Verificamos que todas as cinco fases do ciclo investigativo estão presentes em cada um dos temas da sequência. Entretanto, nem todas as subfases estão presentes em todos os temas. A subfase de Questionamento aparece somente nos temas 1 e 2. A palavra hipótese pode ser encontrada nos planos de aula e nos roteiros, entretanto identificamos que, na sequência, essa palavra foi utilizada com sinônimo de explicação e, por isso, não consideramos que a subfase de Levantamento de Hipótese esteja realmente presente na sequência didática. As subfases Experimentação e Reflexão não foram encontradas explicitamente na sequência, em nenhum dos seus temas. Notamos também que a sequência apresenta somente uma concepção de meio ambiente, a Naturalista Reducionista.

Quadro 5. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo de investigação e concepções de meio ambiente presentes na sequência didática (planos e roteiros de aula). 0 – ausente e 1 – presente.

Aspéctos ↓	Momentos →	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Tema 4	Totalidade
I - Elementos do ciclo investigativo						
Orientação		1	1	1	1	4
Conceitualização	Levamento de hipótese	0	0	0	0	1
	Questionamento	1	1	0	0	2
Investigação	Exploração	1	1	1	1	2
	Experimentação	0	0	0	0	0
	Interpretação de dados	1	1	1	1	4
Conclusão		1	1	1	1	4
Discussão	Comunicação	1	1	1	1	4
	Reflexão	0	0	0	0	0
II- Concepção de meio ambiente						
Naturalista Romântica		0	0	0	0	0
Naturalista Reducionista		1	1	1	1	4
Antropocêntrica		0	0	0	0	0
Como Problema		0	0	0	0	0
Globalizante		0	0	0	0	0

A seguir apresentaremos os trechos dos planos e roteiros que exemplificam as categorias apresentadas no Quadro 5. Iniciamos abordando as concepções de meio ambiente e, em seguida, focamos as fases e subfases do ciclo investigativo.

6.3.1.1. Concepção de meio ambiente

A concepção de meio ambiente presente nos planos de aula e roteiros dos diferentes temas da sequência didática apresenta-se em um padrão bem estabelecido que não se modifica, nem mesmo na aplicação das diferentes aulas da sequência didática, como veremos mais adiante no texto. Em todos os casos, a concepção é a Naturalista Reducionista, que implica em uma visão que simplifica o meio ambiente a um reflexo dos fatores bióticos e abióticos dos ecossistemas, excluindo-se o homem.

No Tema 1, percebe-se a concepção Naturalista Reducionista evidenciada no plano de aula, cujo principal conhecimento conceitual⁷ tratado é a caracterização de dois tipos de matas (Mata Atlântica e de Araucária), sendo que tal caracterização baseia-se nos elementos bióticos que as compõe, como evidenciado nos itens conceitos a serem abordados: “Flora; Diversidade; Estratificação”. Ainda, a influência do ambiente (tido neste caso como os componentes abióticos) na distribuição e quantidade de componentes bióticos é ressaltado um trecho dos objetivos: “(...) destacar o ambiente e

⁷ Entendido segundo Zabala, 1999.

sua influência na distribuição e quantidade dos diferentes tipos de vida. Em especial os componentes da floresta Atlântica e da Mata de Araucária”.

Já no Tema 2, observamos a presença da concepção Naturalista Reducionista no plano de aula e no roteiro, pois, novamente, o foco da atividade é trabalhar os elementos bióticos e abióticos. Um exemplo da presença dessa concepção pode ser observado no roteiro de aula, mais especificamente nas perguntas que os estudantes devem responder: *“Com base nas imagens acima, responde às questões. 1- Nessas duas regiões chove igual?; 2 - A vegetação nessas regiões é igual?”*.

No Tema 3, a concepção Naturalista Reducionista também é predominante. Baseamos essa classificação principalmente pelos conceitos que a atividade pretende trabalhar, evidenciadas no plano de aula e nas perguntas presentes no roteiro. Os exemplos a seguir representam as questões presentes no Roteiro: *“1- Quais meses do ano têm mais sapos?; 2- Quais são as características climáticas desse período?; 3- Quais meses têm menos sapos?; 4- Quais são as características desse outro período?; 5- Seguindo o mesmo raciocínio, tentem descrever a variação da quantidade de lagartos ao longo do ano.”*.

A concepção Naturalista Reducionista também pode ser observada no objetivo dos planos de aula 4 (Tema 4), quando se procura caracterizar um ambiente, mais especificamente um sub-bioma, citando apenas seus fatores abióticos, como se pode ver no trecho a seguir: *“Queremos que os alunos consigam caracterizar o que é uma Restinga e os fatores abióticos desta (solo arenoso, alta incidência de luz no solo, ausência de estratificação, umidade, menor tamanho das árvores). Desenvolver a capacidade de caracterizar o que é uma Restinga e seus fatores abióticos utilizando a comparação com a Floresta de Mata Atlântica, respondendo à pergunta norteadora: Faz diferença estar coladinho no mar?”* (Apêndice 7 - plano de aula do Tema 4).

6.3.1.2. Fases e subfases do ciclo investigativo

6.3.1.2.1. Tema 1

No Tema 1, cuja pergunta norteadora é “Toda mata é igual?”, podemos identificar a fase de Orientação no seguinte trecho do item “Etapas” do plano de aula: *“3: apresentação da questão provocadora e sondagem: Toda mata é igual?”*

Pensando-se na fase de Conceitualização, encontramos, no plano de aula, um trecho explícito relacionado a “Elaborar hipóteses sobre a diversidade de flora” no item “Expectativas de aprendizagem/habilidades”. No entanto, não encontramos no roteiro de aula perguntas que promovessem a subfase do ciclo “Levantamento de hipótese”. Assim, em nossa análise, consideramos tal subfase como ausente no Tema 1. Por outro lado, o roteiro apresenta questões onde os estudantes devem criar explicações baseadas nos dados apresentados durante a atividade, como: “1. Vocês viram diferenças entre os dados apresentados nas tabelas? 2. O que se vê de diferente?”. Assim, analisamos que a subfase Questionamento esteve presente no Tema 1.

Dentre os elementos que compõem a fase de Investigação, não foram encontrados momentos de Experimentação, o que era esperado devido à relação próxima desta subfase com a Elaboração de Hipótese (ausente no Tema 1). A subfase de Exploração está presente no roteiro de aula, uma vez que apresenta-se uma tabela que guia a exploração do material biológico: “Preencham as tabelas abaixo e, a partir dos dados que obtiverem, respondam as perguntas”. Essa mesma subfase pôde ser encontrada em trechos do plano de aula, como por exemplo, em partes do item “Expectativas de aprendizagem/habilidades”: “Selecionar, organizar e registrar dados e ideias para investigar a dinâmica dos ambientes” e “Apresentação dos dados para análise: entrega de caixas com os materiais para análise.”.

A subfase de Interpretação de dados também é encontrada em partes do roteiro do Tema 1, representada por perguntas que guiam a interpretação dos dados organizados nas tabelas, por exemplo, no trecho: “1. Vocês viram diferenças entre os dados apresentados nas tabelas?; 2. O que se vê de diferente?; 3. Em qual das matas há mais coisas para se olhar?; 4. O que significam essas diferenças?”.

A fase de Conclusão é encontrada no plano de aula na forma de um fechamento entre os grupos, sendo esse momento explícito no seguinte trecho do item “Etapas”: “9. Comunicação e fechamento: os grupos compartilham suas observações, percursos e hipóteses.”.

A fase de Discussão, que permeia as outras fases, está contemplada no plano de aula e é representada apenas na forma da subfase Comunicação, pois toda a atividade foi elaborada para ser feita em grupo e o plano de aula fomenta essa dinâmica. Tal subfase pode ser observada no seguinte trecho do item “Etapas”: “Registro dos dados analisados em uma tabela coletiva (Floresta de Mata Atlântica), unindo os itens de

cada grupo em cada linha da tabela.”. Também interpretamos que a comunicação é evidenciada no item “Etapas”, no passo 9, já utilizado na exemplificação da fase de Conclusão. Assim, ressaltamos que um mesmo trecho, a nosso ver, pode indicar a presença de mais de uma fase do ciclo investigativo, visto que algumas dessas fases tendem a ser imbricadas.

A subfase Reflexão, que implica um processo interno e individual, não foi estimulada pelo plano de aula e pelo roteiro do Tema 1. Tal padrão se repete ao longo de todos os temas, assim como o estímulo à Comunicação permanece presente em toda a sequência didática, possivelmente pela manutenção da dinâmica de trabalho em grupo.

6.3.1.2.2. Tema 2

Como evidenciado no Quadro 5 (p.87) com exceção das subfases Experimentação e Reflexão, todas as demais foram encontradas para o Tema 2 da sequência. Assim, tal tema, cuja questão norteadora é “Por que nem toda mata é igual?”, também apresenta fase de Orientação do ciclo investigativo. O seguinte trecho, do item “Expectativas de aprendizagem/habilidades” demonstra isso: *“Relembrar características dos biomas já aprendidos”*.

Segundo o próprio plano de aula (no item “Etapas”), os momentos equivalentes à fase de Orientação serão feitos de forma verbal: *“2. Perguntas na lousa”*. Portanto, o roteiro de aula elaborado pelos licenciandos para este tema não contempla esta fase. Entretanto, na fase de Conceituação, subfase de Questionamento, pode-se perceber que o roteiro apresenta as principais questões postas aos alunos, como por exemplo nos trechos a seguir: *“Nessas duas regiões chove igual?(...) A vegetação nessas regiões é igual?”*. Ainda para a mesma fase, tanto o roteiro quanto o plano apresentam a palavra “Hipótese”, mas vale ressaltar que as hipóteses levantadas durante esse tema não são testadas por experimentação em nenhum momento da sequência didática proposta e foram consideradas, em nossa visão, como explicações para determinados fenômenos. Como podemos observar no seguinte trecho do roteiro: *“Você vê relações entre os fatores abióticos e as vegetações desses biomas? Elabore uma hipótese para essa relação.”* Também no seguinte trecho do plano, no item “Expectativas de aprendizagem/habilidades”: *“Elaborar hipóteses”*.

Neste Tema 2, a fase de Investigação apresenta as subfases de Exploração e Interpretação de dados, ambas encontradas no plano de aula, respectivamente em:

“Etapa 4. Análise do Mapa; Etapa 5. Plotagem dos fatores abióticos em cada bioma” (item “Etapas”) e *“Relacionar características dos biomas aprendidos (incluindo Mata Atlântica) com a fitofisionomia de cada um”* (Expectativa de aprendizagem/habilidades).

Semelhantemente à fase de Orientação, a fase de Conclusão está explícita somente no plano de aula, no item “Etapas”. O trecho que exemplifica tal fase do ciclo de investigação é o seguinte: *“Etapa 7. Respostas às perguntas; Etapa 8. Fechamento da atividade em sala.”*

A fase de Discussão, assim como nos demais temas, é representada apenas pela subfase Comunicação, que está apenas citada no último tópico do item “Etapa” do plano de aula: *“Etapa 6. Discussão.”*

6.3.1.2.3. Tema 3

Para o Tema 3, cuja questão norteadora é “Por que os sapos somem no inverno?”, consideramos que a apresentação dessa própria questão indica a presença da fase de Orientação.

Diferentemente do ocorrido para os Temas 1 e 2, não encontramos indícios da fase de Conceitualização dentro do roteiro ou do plano, ou seja, não ocorreu a elaboração de hipótese ou a formulação de questões de pesquisa.

O roteiro fornece dados prontos em forma de um diário de campo e de um gráfico associando a quantidade de sapos e lagartos. A partir desses dados, são apresentadas as perguntas que guiam a interpretação dos dados do gráfico: *“1. Quais meses do ano tem mais sapos?; 2. Quais as características climáticas desse período?; 3. Quais meses têm menos sapos?; 4. Quais são as características desse outro período?; 5. Seguindo o mesmo raciocínio, tentem descrever a variação da quantidade de lagartos ao longo do ano.”*

Desta forma, analisamos que a fase de Investigação está representada pela subfase de Interpretação de dados no roteiro. No plano de aula, encontramos a subfase de Exploração, evidenciada no seguinte trecho do item “Etapas”: *“3. Distribuição das perguntas e leitura dos gráficos (em grupo)”*.

Ainda no plano de aula, podem-se apontar momentos em que as fases de Discussão e Conclusão são estimuladas dentro das etapas propostas, mais especificamente em: *“Etapa 5. Discussão em grupo; Etapa 6. Fechamento”*.

Entretanto, a forma como a discussão em grupo e o fechamento do tema 3 é conduzido não está explícita nem no plano de aula, nem no roteiro.

6.3.1.2.4. Tema 4

Para o Tema 4, cuja questão norteadora é “Faz diferença estar coladinho no mar?”. Encontramos, no início do item “Etapas do plano de aula”, uma sessão que denota a presença da fase de Orientação: *“A ideia é mostrar com fotos e vídeos o sub-bioma Restinga gerando discussão com os alunos. Slides e perguntas:*

-Introdução: O que vocês sabem sobre a Restinga?

-Levantamento de conhecimentos prévios: O que você sabe sobre Restinga?

-Introdução do conceito sub-bioma.

-Fornecimento de dados para o reconhecimento de Restinga como sub-bioma de Mata Atlântica (mapa do Brasil com o Bioma Mata Atlântica, figura ampla mostrando Restinga em relação ao mar).”.

Não detectamos a fase de Conceitualização claramente presente nem no roteiro nem no plano de aula, ou seja, não foram estabelecidas hipóteses nem questões científicas a serem exploradas. A fase de Investigação é representada pela subfase de Exploração no plano de aula, exemplificada por perguntas que guiam a observação de fotografias, como: *“Mata da Restinga: Foto mostrando ausência de dossel e sombra. Como é a estratificação na Restinga? Há formação de dossel? Como é a luminosidade?”.* A subfase de Interpretação também foi identificada. O roteiro fornece uma tabela comparativa e pede para que os alunos apresentem explicações para algumas afirmações: *“Com base na tabela, nas suas anotações do caderno de campo e nos seus conhecimentos sobre fatores abióticos da floresta de Mata Atlântica e Restinga, forneça uma explicação para:*

a. As plantas da Restinga possuem raízes tipo A, e as plantas da floresta de Mata Atlântica possuem raízes do tipo B.

b. As plantas da Restinga apresentarem menor tamanho, enquanto as de floresta de Mata Atlântica apresentarem tamanho maior.

c. Folhas de plantas da Restinga possuem cutícula protetora e serem mais grossas quando comparadas com as de floresta de Mata Atlântica.”

Vale destacar que o roteiro propõe a realização de demonstrações (ex: escoamento diferenciam em solos distintos, borrifador de água), mas não podem ser caracterizados como a subfase de Experimentação.

A fase de Conclusão do tema 4 está presente somente no plano de aula, que destaca sua execução de forma coletiva e oral, retomando a pergunta norteadora: “*Fechamento: Retomada da questão - Faz Diferença estar coladinho no mar?*”.

A Fase de Discussão permeia as outras fases do ciclo investigativo, está representada ao longo da descrição das “Etapas” no plano de aula. Novamente, pode-se observar claramente apenas a subfase Comunicação, deixando os possíveis momentos que promovem a subfase de Reflexão para a aplicação da sequência a cargo do licenciando. Um exemplo de Comunicação pode ser destacado do item “Etapas”: “*Em grupos menores (3 alunos) a turma discute e registra no diário de campo, os grupos expõem suas observações.*”.

6.3.2. Análise da aplicação da sequência didática

Neste item do texto, passamos a realizar o mesmo tipo de análise empreendida nos dados apresentados no item 6.3. Porém enfatizando as transcrições das aulas realizadas pelos licenciandos. Como será detalhado a seguir, encontramos diversas diferenças entre tais aplicações e a sequência planejada (explicitada nos planos e roteiros de aula) no que se refere às fases do ciclo investigativo. Já quanto à concepção de meio ambiente, a Naturalista Reducionista continuou sendo constante.

6.3.2.1 Concepção de meio ambiente

Observamos que a concepção presente durante a aplicação foi a Naturalista Reducionista para a aplicação de todos os temas da sequência, bem como para todos os licenciandos (evidenciado nos Quadros 6-8, ao longo do item 6.3.2.2). Apresentaremos a seguir os dados referentes à aplicação de cada tema, exemplificando nossa análise a partir das falas dos licenciandos.

6.3.2.1.1. Tema 1

Notamos que, na aplicação do Tema 1, a concepção presente foi a Naturalista Reducionista, pois durante todo o tempo de aula os licenciandos focaram-se em trabalhar os fatores bióticos com os estudantes, apresentando a biodiversidade da Mata Atlântica em relação à Mata de Araucária.

Durante toda a aplicação, Cida evidenciou os fatores bióticos para os estudantes. Essa licencianda ficou responsável em aula, por um grupo que explorou diversas sementes: *“Então, tudo que eu tenho aqui, menos as folhas, essas folhas aqui, são o que? (Alunos respondem que são sementes) E elas são iguais? (Alunos respondem que não são iguais) Então, alguém pega duas sementes e me fala um diferença. Pode pegar. A gente vai falar um pra cada um.(...) E você qual a diferença das suas?(Aluno responde que são lisas) As duas são lisas? (Aluno responde positivamente e diz que uma é fina e a outra é grossa) E a cor? (Aluno responde que uma é verde e outra é marrom) Marrom, ou seja, tem vários tipos de sementes aqui, certo?”; “É que, tipo, como tem muitas plantas na Mata Atlântica, que mais pode ter? (Aluno responde que pode ter mais animais) Porque pode ter mais animais. Por quê? (Aluno responde que seria por causa da biodiversidade) Ah, de plantas? (Aluno responde negativamente, e fala que é de animais) É, por quê? (Aluno responde que mais animais podem sobreviver por ter mais plantas)”*.

Mara ficou responsável por abordar os estratos arbóreos com um grupo de alunos. Durante sua aplicação, percebemos que a licencianda estimulou que os estudantes soubessem os nomes usados no meio científico para as alturas da vegetação, como podemos ver no trecho: *“A gente está dividindo os estratos que a gente tinha colocado: pequeno, médio e grande. Eles têm nomes. O pequeno a gente chama de estrato Herbáceo. Nome feio, você consegue decorar, estrato Herbáceo? (Aluno repetem estrato Herbáceo) Herbáceo. Então, essas são árvores Herbáceas, são pequenas. Vocês podem falar pequenas. Aqui a gente tem as médias, sub-bosque. (Alunos repetem sub-bosque) Muito bom! E a gente tem as árvores grandonas. (Alunos respondem dossel) Dossel.”; “O pinheiro faz parte da Mata de Araucária. A gente olhando a tabela, vendo os números. O que vocês veem de diferença? (Aluno responde que a Mata Atlântica tem mais vegetação que a de Araucária. A Mata Atlântica tem mais folhas, mais tipos de sementes). Mas, tipo, será que tem mais altura? Daqui a pouco vocês vão escrever todas as curiosidades que vocês acharem legais, tanto dos frutos, das folhas, das sementes. Tudo que vocês acharam de legal nos outros grupos que falaram, podem colocar. Lembra que a gente viu a estratificação da Mata Atlântica? Esse é um desenho da Mata de Araucária [licencianda mostra desenho para os estudantes] (Alunos comentam que as árvores são todas grandes) Só tem árvore grande, muito bem. Está vendo? (Aluno responde que são quase todas iguais)”*.

O grupo monitorado por Kléber trabalhou com diferentes tipos de folhas. O licenciando focou principalmente nas características de cada folha e nas diferenças de diversidade entre a Mata Atlântica e a Mata de Araucária: “*Oh, essas duas aqui. Vocês percebem que o formato delas é parecido? Assim, o desenho da folha. Essa é mais gorda e essa é mais estreita, mas as duas têm? Vocês viram isso? Oh, essas duas folhas. Essa é mais larga e essa é mais estreita, mas elas têm o desenho bem parecido, assim. (Aluna pergunta o nome das plantas) Essas plantas são plantas da mesma família das quaresmeiras.*”; “*Então, biodiversidade é diversidade de vida. Vocês olhando pra essa tabela, onde tem mais biodiversidade? (Alunos respondem na Mata Atlântica) Mata Atlântica. (Aluna diz que tudo é na Mata Atlântica) Então, essas diferenças significam que, por conta de uma série de fatores do meio ambiente, a Mata Atlântica é mais diversa que a Mata de Araucária e as duas são diferentes. A pergunta da aula é: Toda mata é igual? A gente já viu que não. (Aluno fala da biodiversidade) Da biodiversidade é diferente por causa do meio ambiente que é diferente também. Vocês entenderam, pessoal? Tem alguma dúvida?*”

Ana trabalhou com os estudantes que exploraram os frutos. Podemos notar que a licencianda trabalhou principalmente aspectos bióticos: “*Vocês acham que esses frutos são aparecidos entre si? (Alunos respondem afirmativamente) São? Por que você acha que são parecidos? Fala, pode falar. (Aluno responde que muitos desses frutos servem de comida para os animais) Muitos deles servem para os animais. Legal! Todos eles são frutos, né? E o que mais eles têm de parecidos? Ninguém viu nada mais de parecido? (Aluno responde que todos têm sementes) Todos têm semente dentro, né? Todo fruto tem semente. A semente depois germina e forma uma nova árvore, novo indivíduo. Legal. E olhando todos esses frutos aqui. Eles têm algumas coisas parecidas, né? E têm umas coisas diferentes entre eles, né? O que vocês acham que têm de diferente? (Aluno repete a pergunta) É, entre esses aqui que vocês estão vendo na mesa. Aluno responde sobre o formato e sabor*”; “*Em qual das Matas tem mais coisas pra se olhar? (Alunos respondem Mata Atlântica) E por que vocês acham isso? (Aluno responde que é por ter mais tipos de folhas) Mas têm mais total ou mais tipos? (Aluno responde tipos) Mais tipos, né? Porque é assim, oh. (Alunos respondem que na Mata Atlântica possui 3 tipos diferentes de altura, 23 tipos diferentes de sementes, 7 tipos diferentes de frutas e 17 tipos diferentes de folhas) Enquanto na Mata da Araucária? (Aluno responde que ela*

possui 3 tipos diferentes de folhas, não apresenta frutos, somente uma altura e um tipo de semente)”.

6.3.2.1.2. Tema 2

Os licenciandos trabalharam em sala de aula, também para o Tema 2, focados em fatores bióticos e abióticos dos ecossistemas, como a pluviosidade, intensidade de luminosidade, nutrientes e vegetação presentes na Mata Atlântica e no Cerrado. Sendo assim, classificamos novamente a concepção presente nas aulas como Naturalista Reducionista.

Apresentamos um trecho da aplicação de Cida, no qual trabalha a parte da pluviosidade com os estudantes. *“Aonde tem mais plantas? Em relação. O cerrado ou a Mata Atlântica tem mais plantas? (Aluno responde que é na Mata Atlântica) E por quê? A gente viu que chove mais aonde? (Aluno responde que chove mais na Mata atlântica, porque ela tem mais coisas que o Cerrado) Do cerrado. (Aluno responde que chove mais na Mata Atlântica pois ela tem mais árvores do que o Cerrado) (...) Oh, na Mata Atlântica tem mais plantas, certo? E a planta respira e faz evaporação como a gente. É tipo suor, está entendendo? E aí, isso tem mais água lá, que faz mais chuva. Então, na Mata Atlântica chove mais e a vegetação precisa do que pra sobreviver? (Aluno responde que precisa de água) De água. E aí no cerrado, que chove menos, tem muita planta? (Alunos respondem não)”*.

Mara, durante a aplicação, trabalhou com o assunto relação entre fatores bióticos e abióticos. No trecho a seguir, Mara aborda com os alunos a relação da luminosidade com o crescimento das plantas. *“Qual a relação da luminosidade e os crescimentos das plantas? É importante ter luz? Então, a gente sabe de uma coisa, é importante ter luz. Mais a gente sabe que tem plantas que conseguem. Então, onde tem mais incidência de luz? Aqui [Cerrado] ou aqui [Mata Atlântica]? (Alunas apontam para a foto do Cerrado). Aqui. Então, as plantas que conseguem viver em pouca luz vão viver aqui ou aqui? (Aluna aponta para a foto da Mata Atlântica). Então, a gente pode escrever isso também, que a luz é muito importante, porque a planta precisa de luz pra crescer. Precisa de luz, água, de fotossíntese pra crescer. Então, mas aqui, embora tenha muita luz, a gente não consegue ver muitas árvores, consegue? (Aluna responde negativamente) Por quê? (Aluna responde ‘Porque tem muito sol’) Porque tem muito sol. Mas, na verdade, é a junção de todos os fatores abióticos. Embora aqui tenha muita*

luz, é muito positivo pra planta, porque é seco. Embora tenha luz, não tem água e não têm nutrientes. Então, a luz sozinha não consegue fazer com que cresça muitas árvores aqui. Então, o que vocês têm que aprender. Têm que entender é que a luz é importante pro crescimento da árvore. Só que está ligado a outros fatores abióticos.”

Notamos a presença da categoria Naturalista Reducionista também durante a aplicação de Kléber, como podemos ver no trecho a seguir: *“Vamos pensar então em luminosidade. Vamos olhar pra foto. Onde vocês acham que tem mais luminosidade no Cerrado ou na mata atlântica? (Alunos respondem no Cerrado) Por quê? (...) (Aluna responde que no Cerrado tem mais luz porque tem menos árvores e é mais aberto do que na Mata Atlântica, que tem menos luz porque tem muitas árvores). Mais aberto, né? (Aluna responde que na Mata Atlântica tem muitas árvores)”*.

Na fala de Ana, assim como na dos outros licenciandos, reconhecemos a concepção Naturalista Reducionista: *“Então, a gente tem aqui o Cerrado e a Mata Atlântica. E ali a gente tem três informações de dois biomas diferente. Luminosidade: tem um que tem mais luminosidade tem outro que tem menos. Qual que tem mais? (Aluno responde que o Cerrado tem mais luminosidade) O Cerrado? Todo mundo acha o Cerrado? E por quê? (Aluno responde que por o Cerrado ter menos vegetação, tem menos árvores tampando o Sol) Ah, legal! Não tem muitas árvores tampando o sol, né? Então, vamos colocar isso.”*

6.3.2.1.3. Tema 3

Para a aplicação do Tema 3, também encontramos a categoria Naturalista Reducionista, com os licenciandos atuando em sintonia com o planejamento realizado. Na Aula “Por que os sapos somem no inverno?” o objetivo era que os estudantes conseguissem fazer a relação entre a variação de temperatura, pluviosidade e umidade com a variação da quantidade de sapos e lagartos encontrados ao longo do ano, ou seja, novamente estabelecer relações entre fatores abióticos e bióticos do meio.

Notamos a presença da categoria Naturalista Reducionista durante a aplicação de Cida, como podemos ver no trecho: *“Porque tem mais lagarto, que foi na época do ano que o pesquisador está. Mas por que será que não tem sapo? Por que não tem sapo nessa época do ano? (Aluno respondeu que está frio) Por que está frio? (Aluno responde por chover menos). Presta atenção aí! Menos chuva! E o sapo precisa do que pra viver? (Alunos respondem que o sapo precisa de chuva) Por quê? (Aluna responde*

que se não tiver água, o sapo morre) É, mas tem uma questão aí. Que lembra que eu falei dessa coisa brilhante dele que acumula, acumula e não deixa ele.. (Aluno respondeu que se o sapo não acumula ele fica seco e morre) É. E o lagarto? Como é a casca [pele] dele? Como a gente falou que era a casca dele? (Aluno responde que o lagarto tem uma “casca” ríspida e dura) Ríspida e dura. Será que ele perde tanta água quando o sapo? (Aluno respondeu negativamente) Então, ele consegue resistir mais se tiver pouca água, por exemplo? (Aluno respondem afirmativamente) E o sapo não, né?”

Mara teve que faltar na aplicação dessa aula por motivos de saúde.

Kléber durante a aplicação, também trabalhou com os fatores bióticos e abiótico. No trecho a seguir, ele trabalha com os alunos as características climáticas e pluviométricas em relação aos meses do ano: *“Qual a característica vocês falaram que é a característica climática de janeiro e dezembro? Era quente e úmido, né? Agora, qual a característica climática de junho, julho e agosto? (Aluna responde que é frio) Essa é a resposta. Vamos completar. (...) Tem mais uma característica climática desses meses que o pesquisador até falou lá e a gente escreveu? Muita chuva? (Aluno responde que é frio e tem pouca chuva) Pouca chuva e frio. Ele estava lá no meio de julho, né? Faz frio e tem pouca chuva.”*

Em sua fala, Ana também dá enfoque aos elementos bióticos e abióticos: *“Quais são as características climáticas no verão? Você já tinha falado. Quais as características climáticas desse período? (Aluno responde que é quente, calor, tem chuva e é seco.) Calor, chuva. Que mais? Mas se tem chuva não está seco, né? (Aluno responde que faz calor) Calor, abafado? Beleza. (...) Quais são as características climáticas desse outro período? (Aluno responde que é mais frio e tem pouca chuva) Mais frio, pouca chuva, né?”*

6.3.2.1.4. Tema 4

Assim como nos outros temas, a concepção de meio ambiente presente durante a aplicação foi a Naturalista Reducionista, pois os licenciandos trabalharam novamente os elementos bióticos e abióticos do ambiente.

Cida, em sua aplicação, trabalhou com os estudantes as diferenças entre alguns elementos bióticos e abióticos dos biomas. No exemplo a seguir, Cida tenta abordar as diferenças entre as raízes de plantas da Mata Atlântica e da Restinga: *“Então, a raiz da Mata Atlântica é mais funda, certo? E da Restinga é mais superficial, e o que? Ela é*

assim, né? Reta assim, horizontal. Então, a gente pode chamar a raiz da Restinga de horizontal e da Mata Atlântica de vertical. Então, pensando nos fatores abióticos da Restinga, por que vocês acham que a raiz é assim? (Aluno respondeu que é porque chove mais) Tá, chove mais. Mas o solo, pensando no solo? Então, mais como é o solo? (Aluno respondeu que é areia) O solo é areia, na Restinga. Mas vamos falar da Restinga primeiro. O solo da Restinga é o que? (Aluno respondeu que é de areia) De areia. E areia é o que? Pobre ou rica em nutrientes? (Alunos responderam que é pobre) Pobre em nutrientes, certo? Exatamente! Com relação à água, a areia deixa passar mais água ou menos água? (Alunos responderam que passa mais água)”.

Em sua aplicação para o Tema 4, Mara também trabalha os elementos bióticos e abióticos da Mata Atlântica e da Restinga. Podemos ver a concepção Naturalista Reducionista quando a licencianda trabalha com os estudantes as diferenças nos tamanhos da vegetação desses dois ambientes: “*Agora vamos ver pelo tamanho da planta? No solo da Restinga, qual o tamanho das plantas? (Aluno respondeu que são grandes e finas) Oh, o tamanho da pessoa. Olha o tamanho da planta [mostrando na tabela do roteiro] (Aluno respondeu que são pequenas e com folhas menores) E na floresta da Mata Atlântica, como são as árvores? (Alunos responderam que as árvores são grandes com folhas pequenas) Pequenas, tá! A gente vai ver um pouquinho, agora a gente vai ver como são as folhas. Como são as folhas na Restinga? (Alunos respondem que as folhas são grossas e com uma camada protetora) Isso! E na Mata Atlântica? (Alunos respondem que as folhas são finas e sem camada protetora)”.*

Em sua fala, Kléber também dá enfoque aos elementos bióticos e abióticos, ao trabalhar as diferenças das raízes das plantas da Mata Atlântica e da Restinga, como podemos ver no trecho a seguir: “*(Aluno disseram que devido o solo, na Mata Atlântica as árvores são maiores e na Restinga são rasteiras) E o que isso tem a ver com a raiz delas? (Alunos responderam que a raiz se espalha mais) Espalha mais a raiz. E a planta? Está vendo nessa imagem? As plantas estão no mesmo lugarzinho, assim. E a raiz está indo bem grandona. (Aluno respondeu que acha que as árvores maiores precisam de uma raiz bem mais profunda pra não cair) Vocês entenderam o que ele falou? Pra não cair? Porque se não a árvore, né? [Tombar] E na Restinga? (...) Lembra aquele experimento que vocês fizeram de jogar água no filtro? Como a água escorria na areia da Restinga? (...) Então, imagina assim se chove na Restinga, o que acontece com a água? Não forma poça, assim? Na areia, não forma. A água vai*

embora, né? Fica caindo, caindo e vai embora. E na Mata Atlântica? (Aluno respondeu que fica um monte de água). Fica um monte, fica na terra, certo? Então, na Mata Atlântica a raiz é mais assim profunda pra ela buscar a água da chuva. Na Restinga, não adianta ir pro fundo buscar a água da chuva porque a água vai embora. Chove, daqui a pouco, está tudo seco de novo. Como ela cresce mais assim na superfície, pra ela aproveitar enquanto está chovendo, ela aproveita a água que está caindo.”

Assim como verificado para os outros licenciandos, a aplicação de Ana também apresentou a categoria Naturalista Reducionista, por trabalhar somente os elementos bióticos e abióticos do ambiente: *“Vamos fazer um, imaginar uma coisa. Essa raiz aqui é a raiz da Mata Atlântica, certo? Das plantas da Mata Atlântica, o que aconteceria se eu colocasse ela no solo arenoso? Ela iria conseguir muita água? O que vocês acham? Solo arenoso, que é o solo da Restinga. (Aluna respondeu negativamente) Porque é assim o que vai acontecer. Vai chover aqui, posso pegar esse lápis? (Aluna respondeu que é porque na Mata Atlântica tem árvores grandes) Sim. (...) Oh, a planta da Mata Atlântica, ela tem a raiz assim, né? Mais comprida e menos ramificada. (...) É aí, pouco ramificada e mais comprida. Se ela tivesse em solo arenoso iria chover aqui em cima dela e a água iria escoar, certo? Vocês acham que ela iria conseguir muita água? (Aluna respondeu negativamente) Não, né? Vai absorvendo, né? E se fosse assim oh? E se fosse assim? (Aluna respondeu afirmativamente, pois a água iria passar mais rápido) Você concorda que aqui vai ter menos água? E aqui pra ela, porque vai escoar tudo na mesma velocidade, certo? Imagina aqui, vai chover. Que é mais fácil se chover, está chovendo agora. (...) Porque a raiz, quando ela é mais ampla, ela consegue cobrir mais superfície de solo. Aí, vai chover mais nessa superfície, entendeu? Não que vai chover mais nessa superfície, mas que ela vai captar mais chuva. Porque ela precisa dessa chuva. Quando chover, assim que chover, a água vai escoar. Vocês lembram, né? Que é bem rapidinho e vai um monte de água. Então, com a raiz ampla, ela consegue uma superfície grande no solo e assim ela consegue uma superfície grande de chuva. E consegue aproveitar mais a água que cai.”*

Embora este não seja o foco da presente análise, finalizamos este item ressaltando que, em alguns episódios, verificamos que os licenciandos realizaram tipos de simplificações no conteúdo que ficaram no limiar do erro conceitual. Por vezes, também notamos a utilização de uma linguagem finalista ao abordar a relação entre um dado componente abiótico do ambiente e sua relação com componentes bióticos (como a

vegetação). Consideramos que o material coletado para a presente pesquisa pode ser valioso em futuros trabalhos que abordem outros aspectos além dos que fazem parte desta pesquisa.

6.3.2.2. Fases do Ciclo Investigativo

Neste item, apresentamos os dados e análises referentes a cada um dos 4 temas da sequência. Para cada tema, também, diferenciamos os achados referentes à Cida, Mara, Kléber e Ana, visto que detectamos peculiaridades na aplicação de cada um deles.

6.3.2.2.1. Aplicação do Tema 1

Durante a aplicação do Tema 1, podemos notar que há uma diferença entre o planejado e o realizado (Quadro 6). Também observamos diferenças entre as aplicações da sequência por parte de cada licenciando. Comparando-se a aplicação como o planejamento, notamos, como principais pontos divergentes, que Cida e Mara não apresentaram a subfase de Exploração, mas apresentaram a subfase de Reflexão, enquanto Kléber não apresentou as subfases de Questionamento, Interpretação de dados e a fase de Conclusão. No entanto, no caso de Ana, observou-se as mesmas fases e subfases presentes no planejamento em sua aplicação.

Quadro 6. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e concepção de meio ambiente presentes nas aplicações do Tema 1 realizadas pelos licenciando. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado. 0 - ausente e 1 – presente.

Aspéctos ↓	Momentos →	Sequência	Cida	Mara	Kléber	Ana	Totalidade
I - Elementos do ciclo investigativo							
Orientação		1	1	1	1	1	4
Conceitualização	Levamento de hipótese	0	0	0	0	0	0
	Questionamento	1	1	1	0	1	3
Investigação	Exploração	1	0	0	1	1	2
	Experimentação	0	0	0	0	0	0
	Interpretação de dados	1	1	1	0	1	3
Conclusão		1	1	1	0	1	3
Discussão	Comunicação	1	1	1	1	1	4
	Reflexão	0	1	1	0	0	2
II- Concepção de meio ambiente							
Naturalista Romântica		0	0	0	0	0	0
Naturalista Reducionista		1	1	1	1	1	4
Antropocêntrica		0	0	0	0	0	0
Como Problema		0	0	0	0	0	0
Globalizante		0	0	0	0	0	0

A seguir, apresentaremos detalhadamente as análises das transcrições da aplicação de cada licenciando, ressaltando trechos que exemplificam e contextualizam a categorização das fases e subfases do ciclo investigativo.

6.3.2.2.1. 1. Aplicação de Cida

Cida apresenta a fase de Orientação em sua aplicação ao motivar os alunos através de um enigma, fazendo perguntas relacionadas às sementes que, inicialmente, estão embrulhadas. O trecho a seguir representa as perguntas feitas por Cida para estimular os alunos: *“O que vocês acham que a gente vai ver aqui nessa mesa? (...) O que vocês acham que é isso aqui? Vamos abrindo, oh.”*

A aplicação de Cida também apresenta uma fase de Conceitualização pautada pelo Questionamento. A licencianda conduz a atividade fazendo perguntas sobre o que os alunos conseguem observar para estimular e que posteriormente explorassem os materiais: *“O, vamos ver esse tipo de semente aqui. (Aluna perguntou: Igual aquele?) Oi? Não. Vocês acham que é igual esse daqui com aquele? (apontando dois tipos de sementes diferentes) (Aluna disse: Não, as folhas, não é?) (...). Como vocês acham que essa daqui vai pra longe? Tipo, essa daqui também, oh!”; “Então gente, vocês acham que essas sementes são tudo igual? (Alunas responderam: São diferentes.) São bem diferentes, né? Quantos tipos diferentes de sementes tem aqui? Vamos contar?”*. Em um segundo momento, a licencianda também promoveu o questionamento quando ela não apresentou uma resposta pronta às dúvidas que os alunos apresentaram, mas sim elaborou uma nova questão: *“Fala. (Aluna perguntou. Já que a Mata Atlântica tem muito mais plantas e sementes, quer dizer que ela tem muito mais animais do que a de Araucárias?) Hum, o que você acha?”*

A subfase de Interpretação de dados é a mais presente na aplicação de Cida, dentro da fase de Investigação. Percebemos que Cida se pauta no roteiro de aula para realizar a interpretação dos dados apresentados na tabela: *“A primeira pergunta “Vocês viram diferença entre os dados apresentados na tabela?”. (Alunas responderam: Sim. Em seguida, Aluna A perguntou: E tem que escrever o porquê?) Não. (...) O que se vê de diferente? Agora é o porquê? (Alunas responderam: Os tamanhos, os formatos, os cheiros) Não, não. Peraí.(...) Aqui a gente tá falando das tabelas, daquela ali e daquela ali. Vocês viram diferença entre elas? (Aluna A respondeu que sim) Qual é a diferença?”*

(Alunas responderam: Os tipos). Os números. (Aluna comentou: E o total?). Aonde tem mais tipos? (Aluna A respondeu que é na floresta de Mata Atlântica). Na floresta de Mata Atlântica do que na floresta de Araucária, certo? Me dá um exemplo, por exemplo as nossas sementes, lá na mata de Araucária, quanto tipo de semente têm? (Alunas responderam: 20) Não, o tipo. Ali é o total. Um tipo só e aí o total de semente que a gente contou, contabilizou. Tem muitas juntas e aí ela forma uma estrutura que junta um monte de sementinhas”.

Observamos a presença da fase de Conclusão do Ciclo Investigativo, pois a licencianda retomou a pergunta inicial da atividade (Toda Mata é igual?). No trecho a seguir, Cida retomou a questão inicial da atividade para responder a última questão do roteiro, concluindo o objetivo da aula: *“Então vamos responder essa pergunta ‘Toda mata é igual?’ (Alunas responderam que não) Não. Aí, com base nisso, o que que vocês me respondem? Por que que ela não é igual? (Aluna respondeu: Porque tem formato diferente) Tem formatos diferentes. (Aluna continuou: Tamanhos). Tem tamanhos diferentes. (Aluna continuou: Cores). E o que mais você falou? Você acabou de me falar que a Mata Atlântica tem mais o que? (Aluna respondeu que tem mais plantas). Tem mais plantas do que a de Araucária. (...) A Aluna disse que tem mais plantas, quer dizer tem mais tipos de plantas na Mata Atlântica. Então, como a gente falou, ‘A gente vai pra uma mata de Mata Atlântica. A gente vai ter muita coisa pra olhar’, certo? Isso quer dizer que ela é bem diversa. Vocês já escutaram essa palavra? Nessa aula. Biodiversidade, vocês já escutaram? (Aluna afirmou que sim) Quando vocês viram isso? No começo desse semestre depois da greve, não é? (Aluna confirmou com a cabeça)”*. Em outro momento, com a classe inteira, Cida promove uma conclusão geral com todos os grupos: *“Eu quero que vocês me respondam essa pergunta aqui (aponta pra lousa) ‘Toda mata é igual?’ (Alunos responderam que não). Quem vai me responder o porquê? (Alunos falaram juntos) (Aluna respondeu: Por causa dos tipos de vegetação diferentes). Isso! Quem mais quer falar alguma coisa? (Aluna respondeu: Por causa das várias plantas diferentes). Por causa dos vários tipos de plantas diferentes que produzem vários tipos de frutos. Sim! Alguém mais quer falar alguma coisa?”*.

Na aplicação de Cida, a fase de Discussão apresenta as duas subfases, Comunicação e Reflexão. Além de um momento comum a todos os licenciandos no qual pede aos alunos que exponham seus resultados para toda a turma, a comunicação

promovida por Cida aparece junto com a exposição da reflexão feita no Diário de campo dos alunos, o trecho a seguir exemplifica o estímulo à reflexão e a comunicação: *“(Licencianda apresentou o diário de campo para os alunos) Oh, aqui tem uma folhinha. Sabe que a gente fez aquela capa pro diário de campo? Então, a gente ainda não conseguiu o diário de campo, mas daqui a pouco ele vai estar aqui. Então, eu tô dando uma folhinha dessa e depois a gente vai colar lá no diário. Aí vocês colocam sei lá, se vocês quiserem desenhar, se vocês quiserem escrever alguma coisa sobre essas sementes. Assim, o que vocês viram aqui e também sobre o que a gente for falar depois vocês podem, ok? (...) E você o que colocou? (Aluna respondeu: Eu gostei da semente que pinta o rosto porque é a parte da semente)”*.

6.3.2.2.1. 2. Aplicação de Mara

A aplicação de Mara apresenta uma fase de Orientação, pois busca que os alunos lembrem do ambiente de Mata Atlântica e de suas características, usando isso como motivador para a atividade proposta: *“Toda mata é igual? (Aluno respondeu que não) Na mata, a gente encontra folha, a gente encontra fruto, a gente encontra semente e as árvores são de tamanhos diferentes, não são? Então, a gente vai ver o porquê desse tamanho diferente.”*. Em um segundo momento, no meio da atividade, a licencianda fez uma retomada da pergunta norteadora da aula para relembrar os objetivos gerais da atividade: *“Lembra da pergunta do começo da aula? Qual era a pergunta? (Alunos responderam: Toda mata é igual?) Elas são iguais? (Alunos responderam que não.) Então vamos comparar duas matas para gente ver o como elas podem ser diferentes.”*. Apesar de acontecer no meio da atividade, classificamos tal ocorrência na fase de Orientação, pois faz parte de uma transição entre as duas partes da aula.

Mara apresenta a fase Conceitualização na aplicação do Tema 1, com a subfase de Questionamento. Nesta subfase, a licencianda mostra o material e faz questões que instigam a observação dos alunos Mara mostra as imagens para os alunos e fala: *“O que vocês estão vendo de diferente aqui? (Aluno respondeu: Árvores, arvoredos). Tem árvore que é tão grande que nem dá pra ver o topo.”*. Em outros momentos, Mara responde questões feitas por alunos que não estão diretamente relacionadas ao plano de aula e realiza explicações: *“O cipó, ele nasce lá no solo. Ele tem a raiz e aí ele vai subindo. Ele vai subindo apoiado nas plantas, nas árvores. (Aluno perguntou: Mas ele*

é vivo?) Hã? É vivo. (Aluno perguntou: Então ele sobe?) É que nem uma, uma planta não cresce? Então, o cipó cresce ele vai subindo grudado na árvore.”

Na fase de Investigação, não conseguimos identificar a presença das subfases de Exploração e Experimentação. Os alunos recebem informações prontas para serem postas na tabela e posteriormente analisadas. A licencianda se dedica à interpretação das tabelas já preenchidas. A subfase de Interpretação de dados pode ser observada quando Mara realiza perguntas direcionando a busca por diferenças entre os dados fornecidos: *“A gente vendo a tabela, olhando os números, o que vocês veem de diferença? (Aluno respondeu: A Mata Atlântica tem mais vegetação do que a Mata de Araucária) O que mais? (Aluno respondeu: A Mata Atlântica tem mais folhas, tipos de sementes e frutos)”*.

A fase de Conclusão pode ser observada principalmente em dois momentos da aplicação de Mara. No primeiro, Mara distribui a função de registrar os dados e, ao mesmo tempo, confere o conteúdo das respostas do grupo: *“Então, vamos preencher a tabela? Quantas árvores a gente vê aqui? (Aluno respondeu: Árvore? Seis) Seis. Quem vai escrever? (Aluno perguntou: Aqui?) É, coloca o total de árvores, Seis. E quantos tipos de altura? (Alunos responderam que eram três.). Quem quer escrever? Então, quantas alturas a gente tem? (Aluno respondeu que eram três). E quais são essas alturas? Pode falar o nome fácil. (Aluno respondeu: Pequena, média e grande). E o que as grandes fazem?”*. O segundo momento em que observamos a fase de Conclusão ocorre ao final do preenchimento das questões do roteiro, quando a licencianda faz perguntas checando o conteúdo da atividade: *“O que significa essas diferenças todas? (Aluno respondeu: Significa que a Mata Atlântica tem mais vegetação do que a Araucária). Mais vegetação ou tipos de vegetação? (Alunos responderam: Tipos). E o que significa ter tipos diferentes? (Aluno respondeu: Ter mais árvores e mais plantas, ter mais sementes e frutos.) Escreve tudo isso.”*

A fase de Discussão da aplicação de Mara apresenta a subfase de Comunicação e a subfase de Reflexão, em diferentes momentos. A Comunicação ocorre quando Mara permite que os alunos expliquem conceitos uns aos outros, como no exemplo a seguir, em que Mara está explicando os níveis de estratificação da Mata Atlântica e um aluno explica para o outro o que entendeu por dossel: *“E a gente tem as árvores grandonas. (Aluno A disse: Dossel). Dossel. (Aluno B complementou: É porque ela é muito grande e aí ela vem do céu.). Muito bom!”*. Podemos também observar a Comunicação durante

o momento de compartilhamento dos resultados com a turma toda. A licencianda estimula os alunos a verbalizarem os resultados encontrados: “*A gente viu que têm um monte de tipo diferentes de folhas, frutos e sementes. Será que tem tipos diferentes de altura de árvores? Explica aí pra todo mundo.*”.

A aplicação feita por Mara também apresentou momentos nos quais os estudantes poderiam registrar o conteúdo por conta própria e refletir sobre o tema. Tais momentos foram classificados na subfase de Reflexão do Ciclo Investigativo. O trecho a seguir representa uma das ocasiões em que essa atividade é estimulada pela licencianda: “*Oh, aqui a gente tem a primeira folha do nosso caderno de campo. Então, vocês podem escrever todas as características que a gente aprendeu aqui hoje, todas as curiosidades. Pode falar do cipó, da liana, da bromélia que é a epífita. Então, põe o nome de vocês, a data, vocês podem colocar a pergunta lá se "toda mata é igual?"(...) Oh, mas pode escrever seu nome, a pergunta "Toda mata é igual?" e escrever o que você aprendeu aqui agora. Quem quiser fazer desenho, pode fazer desenho.*”.

6.3.2.2.1. 3. Aplicação de Kléber

A aplicação de Kléber para o Tema 1 apresenta poucos elementos do ciclo investigativo. Muitas vezes, percebemos que o licenciando preocupa-se demasiadamente com o tempo de aula e com a necessidade de completar o preenchimento do roteiro. Neste cenário, abandona a proposta investigativa e passa a conduzir a atividade de forma mais expositiva.

A fase de Orientação presente na aplicação de Kléber foi breve, com a intenção de situar os estudantes sobre o protocolo e a origem do material a ser analisado. Não foi percebido nenhum elemento de motivação ou de busca por conhecimentos prévios. O trecho a seguir representa o momento em que ocorre a explanação: “*(...) A gente foi lá num pedaço de Mata Atlântica, lá na USP, e a gente pegou essas folhas, e a gente quer simular o que vocês veriam se entrassem numa Mata Atlântica*”.

A aplicação de Kléber não apresentou a fase de Conceitualização, pois o licenciando não apontou as questões que objetivavam a exploração, nem estimulou a formulação de hipóteses. Desta forma, a fase de Investigação também ficou comprometida, como a subfase de Interpretação de dados ausentes. Já quanto à subfase de Exploração, identificamos que o licenciando foi o protagonista, pois determinou o protocolo para a classificação dos materiais. Um trecho que exemplifica essa abordagem

é: *“A nossa ideia é a gente contar o total de folhas que a gente trouxe e contar quantos tipos de folhas que tem”*.

Algumas vezes, Kléber realizou as principais manipulações do material. Também permitiu que os alunos manuseassem o material para ver detalhes que ele apontou. Tais momentos, como o apresentado no trecho seguinte, são entremeados com falas do licenciando abordando informações e curiosidades que não estavam diretamente ligados aos propósitos da aula: *“Peguem essa. Olhem contra a luz para ver o desenho. Não é bonito? O nome dela é micrograma. Sabe o que é interessante? Ela é uma samambaia.”*.

Devido a questões de tempo, a fase de Conclusão não foi incluída na aplicação do licenciando. Pelo mesmo motivo, a fase de Discussão ficou sob a responsabilidade da professora Supervisora do Pibid na escola. Kléber deixou pouca abertura para os alunos discutirem ou opinarem durante a atividade, apenas em alguns momentos isso ocorreu, como por exemplo: *“Você tinha falado que tinha achado uma interessante, vamos fazer a que você falou? (aluna não respondeu) Qual que vocês gostariam de fazer? (aluna apontou uma folha) Essa? Por que você gostou dessa?”*.

Não foi observado, durante a aplicação do Tema 1 por Kléber, nenhum indício da subfase de Reflexão, pois o licenciando ditou o conteúdo a ser escrito no Diário de campo dos estudantes.

6.3.2.2.1. 4. Aplicação de Ana

A licencianda Ana apresentou a fase de Orientação do ciclo investigativo no início de sua aula com o grupo de alunos, quando realizou perguntas sobre o material posto para os alunos, ao mesmo tempo em que buscou levantar os conhecimentos prévios deles. Os trechos a seguir representam a fase de Orientação: *“O que todas essas coisas têm em comum? (...) Isso, são frutos da Mata Atlântica.(...) Vocês já viram algumas destas coisas?(Alunos responderam) Legal! Onde você viu? (Alunos responderam) Já viu, mas não lembra aonde?”*.

A fase mais presente na aplicação da sequência realizada por Ana para o Tema 1 é a fase de Conceitualização, mais especificamente a subfase de Questionamento. A licencianda propôs, em diversos momentos ao longo das atividades, questões aos alunos que direcionam a forma como eles iam lidando com o material, por exemplo: *“Vocês sabem quantos frutos tem aqui na mesa? (...) Vamos contar quantos frutos tem na*

mesa? (Alunos contaram os frutos) Vocês acham que eles são parecidos assim? O que vocês acham que tem de diferente? (Ana deixa os alunos levantarem características)”.

A fase de Investigação está representada por uma subfase de Exploração e uma subfase de Interpretação de Dados. Na Exploração, a licencianda levantou questões que auxiliaram os alunos a explorarem o material utilizado na aula: *“Vocês separaram por tamanho? Mas esses têm tamanhos variados, não tem?”; “Mas lembra daquilo que a gente falou da textura?”*. Em um momento subsequente, Ana instigou os alunos a explorarem o material fornecido de diferentes formas. Esse momento também se encaixa na fase de Exploração, por relacionar-se a diferentes formas de se explorar o material para gerar dados que atinjam o objetivo da aula: *“Vamos tentar dividir de novo? E ver o quê que dá? Usem agora outro critério para dividir.”*

A subfase de Interpretação de Dados está associada à utilização do roteiro proposto, que fez perguntas sobre os resultados obtidos nas tabelas criadas pelos alunos. O trecho transcrito a seguir exemplifica esta subfase: *“Vocês vão analisar estas duas tabelas utilizando as perguntas do roteiro”*. Em um momento posterior, Ana pediu para os alunos extrapolarem os dados analisados para outras perguntas utilizando imagens dos dois biomas: *“(Ana mostrou imagens das duas matas) Essa daqui é uma foto da floresta de Araucárias, dá pra todos verem? E essa daqui é da floresta de Mata Atlântica. Olhando essas duas fotos e olhando os dados na tabela, em qual das matas há mais coisas para se olhar?”*.

A fase de Conclusão está dispersa em vários momentos da aula, ou seja, não existe uma finalização formal da atividade feita pela licencianda. Esses momentos de Conclusão têm a própria licencianda como centro do processo, ou seja, as conclusões são feitas por Ana e apenas confirmadas pelos alunos. Um exemplo desse momento é o trecho seguinte: *“(…) Ou seja, a gente fica aqui tentando formar grupos, mas elas são muito diferentes, né? Cada fruto aqui é muito diferente (Alunos discutiram sobre a classificação) Gente, não tem certo e errado. A gente tá fazendo uma atividade, a gente está pensando junto, beleza? (...) A gente podia ficar aqui o dia inteiro e, no final das contas, a gente ia ter muitos tipos diferentes”*.

A fase de Discussão foi realizada em grande parte após a fase de Interpretação de dados, embora ela ocorra em menor escala dentro dos grupos. Os alunos contaram seus achados uns aos outros, sendo mediados pela professora Supervisora do grupo-escola. Portanto, a fase de Discussão está representada apenas pela subfase de

Comunicação. Um trecho que representa este momento é: “*Supervisora disse: Grupo das folhas, o que vocês fizeram? Quantas folhas tinham? Quantos grupos criaram? Que mais que vocês acharam de interessante?*”.

6.3.2.2.2. Tema 2

Durante a aplicação do Tema 2, podemos perceber que ocorreu ausência de fases ou subfases quando comparado ao observado nos planos de aula e roteiros. Também não ocorreu nenhuma adição de fase ou subfase (Quadro 7).

Quadro 7. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e concepções de meio ambiente presente na aplicação do Tema 2 realizadas pelos licenciandos. Incluem-se os dados obtidos na análise da seqüência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado. 0 – ausente e 1 – presente.

Aspéctos ↓	Momentos →	Seqüência	Cida	Mara	Kléber	Ana	Totalidade
I - Elementos do ciclo investigativo							
Orientação		1	1	1	1	1	4
Conceitualização	Levamento de hipótese	0	0	0	0	0	0
	Questionamento	1	1	1	1	0	3
Investigação	Exploração	1	0	0	0	1	1
	Experimentação	0	0	0	0	0	0
	Interpretação de dados	1	0	1	1	1	3
Conclusão		1	1	1	0	0	2
Discussão	Comunicação	1	1	1	1	1	4
	Reflexão	0	0	0	0	0	0
II- Concepção de meio ambiente							
Naturalista Romântica		0	0	0	0	0	0
Naturalista Reducionista		1	1	1	1	1	4
Antropocêntrica		0	0	0	0	0	0
Como Problema		0	0	0	0	0	0
Globalizante		0	0	0	0	0	0

6.3.2.2.2. 1. Aplicação de Cida

Como uma observação geral, destacamos que, na aplicação do Tema 2, Cida teve dificuldades em relação à disciplina dos estudantes.

Na fase de Orientação, Cida retoma características referentes a fatores abióticos do Cerrado e da Mata Atlântica com os estudantes: “*Ali na lousa tem duas regiões e dois tipos de fatores abióticos, certo? O que vocês lembram do Cerrado? (Aluna respondeu que é seco) Que é seco. E como era a Mata Atlântica? (Alunos responderam que têm muitas folhas, árvores e sementes).*”.

Na fase de Investigação, a subfase presente é o Questionamento. Cida sempre apresenta perguntas para os alunos visando auxiliá-los no entendimento do assunto abordado para que pudessem responder o roteiro com as informações e conceitos discutidos anteriormente. No exemplo, Cida questiona os estudantes sobre o porquê chove mais na Mata Atlântica e como isso pode estar relacionado com a sua vegetação: *“Oh, vamos pensar assim, que chove, por que chove mais lá? (Aluna respondeu: Mata Atlântica) Porque a Mata Atlântica, onde está a Mata Atlântica ali no mapa? Tá mais perto do oceano? (...) A gente vai tentar explicar por que chove mais na Mata Atlântica e por que tem mais plantas lá. Agora, por que vocês acham que têm mais plantas, com relação à chuva? (Aluno respondeu) Então, você acha que a quantidade de chuva influencia a quantidade de plantas? (Aluno respondeu que sim).”* .

Durante a aplicação, não conseguimos destacar a fase de Investigação. A licencianda, devido à falta de atenção e indisciplina no grupo de alunos, muitas vezes não deixa os mesmos discutirem. Entretanto, sempre conduzia a atividade com perguntas direcionadas a auxiliar na resolução das questões do roteiro. Na fase de Conclusão, Cida sempre retoma as respostas das questões e pede para os estudantes escreverem as respostas, como apresentado no trecho a seguir: *“Agora a gente já descobriu como a chuva, como acontece a chuva. E aí, assim, a gente falou que a árvore precisa de água. Então, será que o fato de chover mais em um lugar faz com que a planta cresça mais? (Alunos responderam que sim) Então por que a Mata Atlântica tem mais plantas? (Aluna respondeu que tem mais plantas na Mata Atlântica porque chove mais, entretanto Cida não deixou a estudante terminar o raciocínio) Ótimo, agora escreve isso aí pra mim.”* .

Percebemos que a fase de Comunicação está presente em toda a atividade. Muitas vezes, é conduzida/provocada por uma pergunta de Cida para os estudantes e esses respondem. No trecho seguinte, apresentamos uma discussão: *“Você falou que o Cerrado chove menos, que é mais seco certo? E ali, daquelas características, qual é? (Aluna não entendeu a pergunta) Qual é a característica do Cerrado? (Aluna respondeu) E da Mata Atlântica? (Aluna respondeu) Por quê? (Alunos responderam porque chove mais na Mata Atlântica) Chove mais. E tem muito mais, o que que você ia falar? (Aluna respondeu que chove mais porque tem muito mais árvore na Mata Atlântica) Muito mais árvore e por isso chove mais. Será? Dá onde vem à chuva? (Aluna respondeu que vem das nuvens) Das nuvens e o que a árvore tem a ver com*

isso? (Alunos responderam que tem a ver com o vapor) Vapor. (Aluna respondeu que queria dizer que chove mais por causa do vapor).”.

6.3.2.2.2. 2. Aplicação de Mara

Na aplicação do tema 2, Mara apresenta a fase de Orientação com momentos de retomada da aula anterior, bem como da questão dos nutrientes presentes no solo da Mata Atlântica (trabalhada em outro semestre): “Então, vocês lembram da aula passada? (Aluna respondeu que sim) O que a gente fez na aula passada?”; “Vocês lembram como era o solo da Mata Atlântica que a professora explicou? O que que gera, de onde vêm os nutrientes da Mata Atlântica?”.

Na fase de Conceituação, a subfase presente foi o Questionamento. Mara sempre conduz a atividade com perguntas, como neste exemplo no qual a licencianda retoma a estratificação da Mata Atlântica: “Todo mundo lembra como era a Mata Atlântica? (Aluna respondeu positivamente) Então, árvores com muitas alturas. Tem as pequenas, médias e grandes. Tem folhas grandes, pequenas, muitas folhas.”. Mara também direciona as perguntas para os estudantes visando auxiliá-los com as questões do roteiro: “Qual é a relação da chuva com a vegetação? (Aluna respondeu de maneira geral) Ajuda como? (Aluna respondeu que a chuva ajuda a planta a crescer).”; “Onde tem mais águas perto, na Mata Atlântica que tem o oceano ou lá no Cerrado, onde só tem alguns rios?”.

Quanto à fase de Investigação, a subfase presente é a Interpretação. Mara sempre faz perguntas para que os estudantes consigam interpretar os dados. No trecho apresentado a seguir, Mara mostra as figuras da Mata Atlântica e do Cerrado presentes no livro texto utilizado para que as estudantes consigam relacionar os fatores abióticos com as características de cada bioma: “Então, qual tem mais chuva? (Aluna respondeu: bio) Então, é pra relacionar com a Mata Atlântica e o Cerrado. Qual tem mais chuva e qual tem menos chuva? (Aluna respondeu que é a Mata Atlântica) A Mata Atlântica tem o que? (Alunas responderam que tem mais chuva) Mais chuva. E o Cerrado? (Alunas responderam que tem menos chuva) Menos. E a luminosidade, o que vocês acham? (Aluna respondeu mais ou menos e outra responde que tem mais luminosidade na Mata Atlântica e menos no Cerrado) É o que você falou. É bem parecido, só que a gente vai ver daqui a pouco como é esse mais ou menos.”.

Na fase de Conclusão, Mara realizou duas abordagens. Em uma delas, abordou uma conclusão referente a cada questão do roteiro. Geralmente, a licencianda sintetizava as respostas das questões após direcionar os estudantes para as respostas por meio de questionamentos: *“Aqui têm mais uma grama, coisa pequena, né? E aqui a gente tem mais árvores grandonas. Então, alguma dúvida em alguma dessas duas questões? (Aluna perguntou a resposta da questão) Quê que você acha? Você respondeu pra mim. (Aluna respondeu que na Mata Atlântica tem mais vegetação do que no Cerrado) Leia a pergunta. (Aluna leu: A vegetação nessas regiões é igual?) É igual? (Aluna respondeu que não) Se você quiser explicar o porquê, é legal, mas não é obrigatório.”*. Em uma segunda abordagem para realizar a conclusão, Mara retoma a pergunta norteadora do tema, sempre utilizando perguntas. Entretanto, as alunas apresentaram dificuldades para fazer as relações necessárias. Então, a licencianda sintetizou o que trabalharam durante a atividade: *“Agora, com todas essas informações, vocês conseguem responder o ‘Por que nem toda mata é igual?’ (Aluna respondeu que cada uma tem uma coisa diferente) Essa coisa é o que? É o fator abiótico?” (Alunas ficaram confusas com a pergunta) A gente tinha dois biomas e fatores abióticos que mudam. Então, existem fatores abióticos que tem muita chuva, pouca chuva. A gente depois vai ver muito calor, pouco calor. Então, tem essa variação dos fatores abióticos e eles que vão influenciar as matas em volta. Então, por que nem toda a mata é igual? (Aluna não conseguiu verbalizar) Por que os fatores também? (Aluna respondeu que eles não são iguais, mas que são diferentes) Isso, porque os fatores são diferentes! Então, cada fator diferente vai influenciar diferente numa região.”*.

Na fase de Discussão, a subfase presente é a Comunicação e podemos perceber que ela aconteceu ao longo da atividade. Entretanto, são poucos os momentos em que os estudantes puderam discutir entre eles as questões. Geralmente, a comunicação é entre Mara (fazendo as perguntas) e os alunos (respondendo). No trecho seguinte, podemos notar que esse é o padrão de comunicação: *“Qual o próximo fator abiótico? (Aluna respondeu que é luminosidade.) Então tá, como vocês acham que a luminosidade está influenciando na vegetação da Mata Atlântica e do Cerrado? (Aluna respondeu que na Mata Atlântica tem menos luminosidade porque as árvores são altas e a luz do sol não consegue chegar ao solo; Uma aluna não conseguiu ouvir sobre a luz do sol e entendeu que a colega falou ‘a luz do solo’; Outra aluna respondeu a primeira que a luz solar é a que não consegue chegar ao solo) Mas chega muita luz lá? (Alunas responderam que*

não) *Em cima? (Alunas responderam que sim) Mais embaixo? (Aluna respondeu que não)*”.

6.3.2.2.2. 3. Aplicação de Kléber

A aplicação do segundo tema por Kléber apresenta uma fase de Orientação com momentos de retomada das aulas anteriores e da linha de raciocínio entre os temas propostos na sequência didática, como exemplificado respectivamente nos trechos: *“Vocês podem me lembrar o que a gente fez aula passada? (Kléber mostrou uma foto da Mata Atlântica) Essa foto de Mata Atlântica parece a que vocês viram lá? Não, nem um pouco? As árvores parecem, né? (...) Eles foram ver isso numa florestinha assim, parece bastante, né? Legal.”; “Aula passada a gente viu que nem toda mata é igual, hoje a gente vai ver o porquê que elas são diferentes”.*

A fase de Conceitualização não aparece na aplicação de Kléber. O roteiro propunha uma questão que estimulasse o levantamento de hipóteses. No entanto, o que ocorreu efetivamente foi uma explicação sobre os dados observados ao longo da aula. A subfase de Questionamento também está ausente, pois o licenciando fez questões que guiaram a exploração do material fornecido, e não questões a serem respondidas com uma exploração.

Na aplicação da aula de Kléber, observamos a presença da fase de Investigação com as subfases de Exploração e de Interpretação de dados. Essa primeira subfase apareceu em poucos momentos, quando o licenciando realizou perguntas que direcionam o olhar dos alunos para aspectos importantes das imagens, como: *“Olhando as fotos das dois biomas, onde vocês acham que tem mais luz?”*. Já a subfase de Interpretação de dados aparece quando Kléber mostrou aos alunos como sistematizar os dados para que pudessem interpretá-los a partir dos dados da tabela de forma mais clara: *“Agora a gente vai construir uma tabela comparativa entre o Cerrado e a Mata Atlântica e a gente vai comparar entre essas três coisas (...) Daí, a gente vai usar aqueles símbolos ali pra falar se tem muito ou se tem pouco, se tem muita luminosidade ou se tem pouca luminosidade, se tem muito ou pouco nutriente no solo”*.

Devido ao tempo de aula, o licenciando não conseguiu realizar um fechamento. Portanto, a fase de Conclusão foi suprimida e ficou ausente nesta aplicação.

Kléber fez o papel de mediador na comunicação entre os alunos. Quando um aluno falava algo que parecia ser interessante, o licenciando repetia para os outros

alunos. Portanto, a fase de Discussão está restrita a uma comunicação muito guiada por Kléber. Um exemplo desses momentos está no seguinte trecho: *“Este aluno já tá elaborando uma hipótese. De que tudo, bem, que no cerrado têm mais nutrientes, mas pra nascer esta floresta, ter chuva é mais importante. Alguém discorda?”*.

6.3.2.2.2. 4. Aplicação de Ana

Ana apresenta uma fase de Orientação pautada pela pergunta norteadora do tema ao mesmo tempo em que procura reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos: *“A atividade de hoje chama ‘Por que nem toda mata é igual?’. Aqui olha, a gente tem um mapa com dois biomas. Quais são esses biomas? (Alunos responderam juntos – trecho inaudível) Mata Atlântica e Cerrado, né? Por que vocês acham que é Mata Atlântica e Cerrado? (Alunos responderam juntos - trecho inaudível) Pelas regiões, porque o cerrado tem menos árvores”*.

A fase de Conceitualização desta aplicação não está presente, embora as questões de pesquisa estejam presentes no roteiro. A licencianda passou direto para a fase de Investigação, sendo que as perguntas foram utilizadas para concluir a atividade. O que seria um levantamento de hipótese tornou-se uma explicação do que foi trabalhado.

A fase de Investigação apresentou as subfases de Exploração e de Interpretação de dados. Assim como no roteiro, a subfase de Experimentação não é abordada durante a aplicação de Ana. Notamos a presença da subfase de Exploração com um protocolo definido, voltado à construção de uma tabela com parâmetros de luminosidade, pluviosidade e concentração de nutrientes no solo. O trecho a seguir mostra o início da construção da tabela: *“Ali na lousa a gente têm três dados diferentes: luminosidade; nutrientes do solo; e pluviosidade, que é a chuva. A gente vai tentar relacionar aqueles dados com os biomas que a gente tem aqui no mapa. Então, vamos construir uma tabela com Cerrado e Mata Atlântica.”*. A Interpretação de dados apareceu momentos depois, quando as duas tabelas estavam prontas e a licencianda pediu para que os alunos comparassem os dois biomas buscando explicações para as diferenças: *“Ali a gente tem três informações de dois biomas diferentes. Luminosidade, tem um que tem mais. Tem outro que tem menos. Qual que tem mais? (Aluno respondeu o Cerrado) E por quê? (Aluno respondeu: Porque tem menos árvores). Ah, legal. Não tem tantas árvores tapando o Sol.”*.

A fase de Conclusão foi comprometida pelo tempo de aula, pois Ana utilizou grande parte desse tempo na interpretação das perguntas do roteiro. Ressaltamos que os outros licenciandos também não acabaram a atividade nos grupos, por isso, o fechamento geral (com toda a classe) proposto no roteiro não ocorreu.

A licencianda promovia fases de Discussão, mais especificamente da subfase de Comunicação, fazendo perguntas para diferentes alunos e estimulando que eles conversassem entre si sobre o assunto da aula. O trecho a seguir representa um desses momentos: *“Vocês veem relação entre uma coisa e outra? (aluno respondeu) No Cerrado sim, por quê? E o que você acha? (Ana perguntou para outro aluno) Olha o que ele falou, em um lugar bate mais sol, em outro nem tanto. E cada um tem um bioma diferente. E vocês acham que tem essa relação? (...) Alguém consegue então explicar pra ele como responder a três?”*.

6.3.2.2.3. Tema 3

Durante a aplicação do Tema 3, podemos perceber que ocorreram adições de subfases em relação ao planejamento original (Quadro 8). Cida, Kléber e Ana incluíram abordagens que pudemos relacionar à subfase Questionamento. Ainda sobre a aplicação, Ana também apresentou a subfase Exploração, mas não identificamos a fase de Conclusão. Mara não pode comparecer à aplicação por motivos de saúde.

Quadro 8. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e concepções de meio ambiente presente na aplicação do Tema 3 realizadas pelos licenciandos. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado. 0 – ausente e 1 – presente.

Aspéctos ↓	Momentos →	Sequência	Cida	Mara	Kléber	Ana	Totalidade
I - Elementos do ciclo investigativo							
Orientação		1	1		1	1	3
Conceitualização	Levamento de hipótese	0	0		0	0	0
	Questionamento	0	1		1	1	3
Investigação	Exploração	0	0		0	1	1
	Experimentação	0	0		0	0	0
	Interpretação de dados	1	1		1	1	3
Conclusão		1	1		1	0	2
Discussão	Comunicação	1	1		1	1	3
	Reflexão	0	0		0	0	0
II- Concepção de meio ambiente							
Naturalista Romântica		0	0		0	0	0
Naturalista Reducionista		1	1		1	1	3
Antropocêntrica		0	0		0	0	0
Como Problema		0	0		0	0	0
Globalizante		0	0		0	0	0

6.3.2.2.3. 1. Aplicação de Cida

Depois da leitura do texto em grupo, Cida perguntou as impressões e os entendimentos sobre o texto para os alunos, com o intuito de começar a atividade. Caracterizamos este início de aula como a fase de Orientação: *“E aí, vocês gostaram do texto? Vocês entenderam o que o pesquisador foi fazer e o quê que ele não achou? (Aluno respondeu: Mais ou menos). Tá ali na lousa.”*

A licenciada levanta questões ao analisar o gráfico de forma a auxiliar os alunos a relacionarem os dados apresentados. Tais questionamentos representam uma segunda volta no ciclo de investigação, pois surgem a partir da Exploração e Interpretação dos dados. Portanto, a fase de Conceitualização esteve presente permeando toda a aplicação de Cida. O trecho a seguir exemplifica esta fase: *“Por que que não tem sapo nessa época do ano? (Aluno respondeu: Porque tá frio) Porque tá frio, e? (Aluno respondeu: E tem menos chuva) Menos chuva e o sapo precisa de que pra viver? (Alunos responderam: Chuva) Por quê? (Aluna respondeu: Porque se ele não tiver água, ele morre) É, mas tem uma questão aí, que eu falei dessa coisa brilhante dele”*.

Observamos que a subfase de Interpretação de dados, que representa a fase de Investigação, está presente durante a interpretação do gráfico fornecido pelos licenciandos. Devido à dificuldade dos alunos na leitura de gráficos, Cida os auxiliou na interpretação: *“Leia o gráfico. Então, a primeira pergunta, vamos responder. Lê aí pra gente a primeira. (Aluno leu: Quais os meses do ano que têm mais sapos?) Então, o que que esse gráfico diz? O que que tá no eixo Y? Vocês sabem o que é o eixo Y? (Aluno respondeu que não) O que que tá nesse eixo aqui? (mostrou na folha). Qual o nome desse eixo? (Aluno respondeu: Quantidade) Quantidade. E desse daqui tá, ó? (Aluno respondeu: Meses) Certo! Tá, em quais meses do ano têm mais sapos? (Aluno questionou: Sei lá, como que nois vai sabê?) Tá no gráfico. (Aluna perguntou: Mas como que dá pra ver?) Aonde você olha? Aqui. (Aluna comentou: Janeiro) Isso! Por que que você falou que é janeiro? (Aluna respondeu: Porque tá nessa linha) E essa linha tá indicando o que? Quantos sapos tem? (Aluno respondeu: 120) Mais ou menos 120. Entendeu? Então, essa linha aqui está explicando a quantidade de sapos.”*

Devido ao tempo e à dificuldade dos alunos na interpretação do gráfico, Cida apresenta uma fase de Conclusão baseada apenas na resolução das perguntas do roteiro e acaba por não realizar um fechamento geral sobre o assunto. No entanto, concluiu questão por questão com os alunos. Os três trechos a seguir representam exemplos do

fechamento das perguntas, indicando da fase de Conclusão: (1) “*Lê a pergunta dois. (Aluno leu: Quais são as características climáticas desse período?) Então, a gente acabou de falar que é o quê? (Aluno respondeu o verão.) E quais são as características do verão? Qual a temperatura? (Aluno respondeu sobre o calor). Calor! E com relação à chuva? (Aluna respondeu que chove pouco.) No verão? Será que é pouca chuva no verão? (Aluno respondeu: Muita?) Muita chuva no verão. Lembra qual época do ano que dá enchente, por exemplo? (Aluno respondeu: De Novembro até Dezembro.) Até o começo do ano também, né? (Aluna perguntou: Então, é o quê?) Tá, então o verão é o quê? (Aluna respondeu: Chuva.) Chuva e? (Aluno respondeu: Verão, calor e tem chuvas.) Isso!*”; (2) “*(Aluno perguntou: Na 5, é porque têm mais lagartos do que sapo?) Não. A [questão] 5 tá aqui, oh! Escreva a variação da quantidade de lagartos ao longo relacionando com as características climáticas. Então, a quantidade de lagarto ao longo do ano muda muito igual a do sapo? (Aluno respondeu que muda.) Então, mas muito assim? (Aluno respondeu que não.) Então, em toda época do ano a gente consegue encontrar lagartos certo? É isso que é pra escrever.*”; (3) “*Então, vocês entenderam porque o pesquisador não encontrou? (Alunos responderam que sim.) (Aluna respondeu: Mais ou menos.) Mas você acabou de falar. O sapo precisa de que pra viver? (Aluna respondeu: De chuva.) De chuva e? (Aluna complementou: De frio, não de calor.) Então, ele foi numa época que não tinha chuva e tava frio. Então, é lógico que ele não ia encontrar, viu como você entendeu?*”.

A fase de Discussão está representada apenas pela subfase de Comunicação. Quando a licencianda está com seu grupo de alunos, ela estimula conversas sobre o tema. No entanto, durante o fechamento, a comunicação se mostra mais guiada, com perguntas da licencianda e respostas dos alunos. Exemplos desses momentos estão nos seguintes trechos: “*A gente, em qualquer época do ano, tá com a mesma temperatura corpórea, certo? Quanto tá frio, vocês ficam mais frio assim o corpo? (Aluno respondeu que fica) Não, mas muito frio assim. A gente congela quando tá frio? (Aluno comentou: Não) Agora o sangue deles é mó geladão. Passa a mão numa cobra pra você ver. (Aluna respondeu: Mais ou menos). A gente sente frio, só que a gente não congela como se a gente tivesse na geladeira.*”; “*Qual a estação do ano que os dois animais que a gente está estudando diminuem de número? (Alunos respondem. Inverno!) Inverno. Qual que diminui mais de número? (Alunos responderam. Os sapos.)*”.

6.3.2.2.3.2. Aplicação de Kléber

Neste tema, grande parte da fase de Orientação pode ser encontrada no início da aula, sendo esta conduzida por outro licenciando, que não Kléber, e com toda a turma. Entretanto, em um grupo pequeno monitorado por Kléber, ele apresenta perguntas para verificar o entendimento do texto lido e, principalmente, faz perguntas para entender as habilidades dos alunos para realizarem a atividade, como no exemplo abaixo: *“Pessoal, vocês estão acostumados a fazer leitura de gráfico? (Aluno respondeu: Às vezes, na aula de geografia) Na aula de geografia vocês tem um pouco.”*

A fase de Conceitualização está presente ao longo de toda a aplicação, pois, quando os alunos levantam questões sobre o tema, o licenciando estimula o raciocínio a partir dos dados já observados. Entretanto, quando o questionamento foge da pergunta presente no roteiro, o próprio licenciando responde de forma direta. Os exemplos desses dois momentos podem ser encontrados nos seguintes trechos, respectivamente. (1) *“(Aluno perguntou: Mas no período de junho, julho e agosto tem umidade, não tem? Então queria saber por que isso - queda do número de sapos - acontece) Tem umidade? (Aluno respondeu: Tem pouca chuva, mas tem umidade). Então... se não chove o que acontece com o ar? (Alunos responderam: Seca!) (Aluno completou: Fica sem umidade). Que nem agora a gente tá num período que faz cento e tantos dias que não chove, o ar tá super seco.”*; (2) *“(Aluno perguntou: E pra onde os sapos vão [no inverno]?) Alguns morrem outros hibernam. (Aluno perguntou: Hibernam? O quê que é isso?) Dormir durante o inverno.”*

Assim como nos outros temas, a aplicação de Kléber não apresenta uma subfase de Levantamentos de Hipóteses, deixando a fase de Conceitualização representada apenas pelo Questionamento. A fase de Investigação, na aplicação deste licenciando, só apresenta a subfase de Interpretação de dados, sendo que tais dados foram apresentados aos alunos (e não coletados por eles). A familiaridade dos alunos com leitura de gráfico permitiu que o licenciando passasse direto para a interpretação dos mesmos. Essa subfase de Interpretação dos dados aparece quando Kléber sintetiza, junto com os alunos, os dados do gráfico para responder às questões do roteiro: *“Vamos ver então. Qual a quantidade de sapos no mês de janeiro? (Alunos responderam: Alta) Alta. Mas qual o valor mais ou menos? (Alunos discutiram vários valores) É tá ali entre 100 e 120, né? E como é lá em abril? (...) Por volta de 60. Então vai caindo, né? Agora, como é em julho? (Alunos responderam: Nada, zero) Nada, né? Aí depois, em setembro e*

outubro vai aumentando de novo até que dezembro tem quanto? (Alunos responderam: 100) Então, a quantidade de sapos começa bem alta aí, com o passar do ano, ela diminui bastante e depois ela sobe.”; “Vamos lá Aluno A, leia a três. (Aluno leu: Quais são os meses que tem menos sapos?) Então, quais são? (Alunos responderam: Junho, Julho e Agosto) (...) Agora leia a quatro pra gente. (Aluno leu: Quais são as características desse período?) Quais são as características desse período de junho, julho e agosto? (...) É o inverno nesses meses. Normalmente, o inverno é como? (Alunos responderam: Frio) O que mais? (...) Olha, vocês falaram que as características climáticas de dezembro são quente e úmido. Então, qual é a característica climática de junho, julho e agosto? Frio e... lembra o que o pesquisador escreveu (Alunos responderam: Pouca chuva) Isso! Então, nesses meses faz frio e tem pouca chuva.”.

As fases de Conclusão e de Discussão apareceram bem relacionadas na aula do licenciando, pois ele finalizou as atividades em grupo pedindo para que cada aluno lesse sua resposta final para o restante do grupo, como no trecho a seguir: *“Agora, cada um vai ler a sua última questão, como escreveu, pra ver se tá tudo certinho”.*

6.3.2.2.3. 3. Aplicação de Ana

A aplicação deste tema começou com uma leitura em conjunto da sala inteira, conduzida por todos os licenciandos presentes (Kléber, Ana e outros dois licenciandos que não são os sujeitos dessa pesquisa). A fase de Orientação se deu nesse momento, quando os alunos fizeram a leitura do diário de campo de um pesquisador, sendo que cada grupo apontou um representante que leu um dos parágrafos do texto.

A licencianda Ana, trabalhando em grupo com estudantes, colocou questões que puderam ser respondidas com o gráfico fornecido e com o relato escrito do pesquisador. O trecho a seguir, que representa esse momento, também evidencia a subfase de Questionamento, dentro da fase de Conceitualização: *“Tem diferença entre sapos e lagartos? (...) Se fosse a mesma coisa [sapos e lagartos], a curva seria a mesma certo? Só que a quantidade de lagartos varia muito ao longo do ano? Olhe o gráfico.”.*

Quanto à fase de Investigação, segundo o plano de aula e roteiro, só apresentaria a subfase Interpretação de dados. Entretanto, a aplicação da licencianda apresenta uma subfase de Exploração, dado que ela auxilia os alunos a estudarem os dados do gráfico em detalhes: *“Em julho, você vê quase zero sapos, só que você tem cinquenta lagartos, certo? Só que se você for em janeiro, você vai encontrar 90 lagartos e 110 sapos. A*

diferença no inverno é muito maior que na do verão. E a quantidade de lagartos ao longo do ano, ela muda muito? Você pode encontrar oitenta ou pode encontrar 100, varia muito.”.

A subfase de Interpretação de dados também está presente na aplicação da Ana, que utiliza as perguntas do roteiro como um guia para interpretar os dados: *“Quais meses do ano tem mais sapos? (...) Se a gente olhar aqui no gráfico, essa aqui é a linha referente à quantidade de lagartos, né? Janeiro, Fevereiro, Novembro e Dezembro a gente encontra mais sapos do que lagartos, porque a linha tá acima. Uma quantidade maior.”.*

Assim como ocorreu para o tema anterior, Ana não apresentou um momento de fechamento do assunto trabalhado. Observamos apenas o registro das respostas, que foram ditadas por ela. Desta forma, a fase de Conclusão está ausente nesta aplicação. A licencianda promoveu a fase de Discussão de forma bastante guiada e pontual. Ela pediu aos alunos que expusessem suas ideias utilizando alternativas de respostas, como em: *“É verão, né? Quais são as características climáticas do verão, é quente? é mais seco? chove muito? chove pouco?”.*

A subfase de Reflexão não foi encontrada durante a aplicação do tema 3 pela licencianda Ana.

6.3.2.2.4. Tema 4

A aplicação do Tema 4 foi realizada em dois momentos: uma parte geral, constituída por uma apresentação realizada por quatro licenciandos com slides e demonstrações para a sala toda sobre a Restinga; e uma parte com a turma dividida em grupos realizando o roteiro referente a este tema (Apêndice 8) com a supervisão de um licenciando. Nessa parte em geral, em uma sala, Cida e Mara atuaram em conjunto com mais dois licenciandos, que não são sujeitos desta pesquisa. Em outra sala, a parceria foi entre Kléber, Ana e mais dois licenciandos (que também não são sujeitos desta pesquisa).

Inicialmente, apresentamos as fases e subfases observadas durante a aplicação da parte geral da aula, bem como da aplicação de Cida e Mara (Quadro 9). Já no Quadro 10, apresentamos os dados de aplicação na outra turma, tanto da parte geral, quanto da parte em grupo com monitoramento de Kléber e Ana.

Podemos notar que a aplicação de Cida e Mara apresentou a subfase Questionamento diferentemente do explicitado pelos planos e roteiros da sequência (Quadro 10). Ainda, na apresentação geral, não detectamos a subfase Interpretação de dados, bem como Mara não aplicou o tema de modo a identificamos a fase Conclusão.

Quadro 9. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e as concepções de meio ambiente presentes nas aplicações do tema 4 realizadas pelas licenciandas Cida e Mara. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado. 0 – ausência e 1 – presença.

Aspéctos ↓	Momentos →	Sequência	Conjunta	Cida	Mara	Totalidade
I - Elementos do ciclo investigativo						
Orientação		1	1	1	1	3
Conceitualização	Levamento de hipótese	0	0	0	0	0
	Questionamento	0	1	1	1	3
Investigação	Exploração	0	0	0	0	0
	Experimentação	0	0	0	0	0
	Interpretação de dados	1	0	1	1	2
Conclusão		1	1	1	0	2
Discussão	Comunicação	1	1	1	1	3
	Reflexão	0	0	0	0	0
II- Concepção de meio ambiente						
Naturalista Romântica		0	0	0	0	0
Naturalista Reducionista		1	1	1	1	3
Antropocêntrica		0	0	0	0	0
Como Problema		0	0	0	0	0
Globalizante		0	0	0	0	0

Quanto às fases e subfases observadas durante a aplicação da parte geral e da aplicação de Kléber e Ana (Quadro 10), podemos notar que ocorreu novamente uma diferença entre o planejado na sequência e o encontrado durante a aplicação. A subfase de Questionamento foi observada na aplicação dos dois licenciandos. No entanto, para Ana, não detectamos a fase de Conclusão.

Quadro 10. Apresentação geral das fases e subfases do ciclo investigativo e as concepções de meio ambiente presente nas aplicações do tema 4 realizadas pelos licenciandos Kléber e Ana. Incluem-se os dados obtidos na análise da sequência (planos de aula e roteiros) para facilitar a comparação entre o planejado e o aplicado. 0 – ausência e 1 – presença.

Aspéctos ↓	Momentos →	Sequência	Conjunta	Kléber	Ana	Totalidade
I - Elementos do ciclo investigativo						
Orientação		1	1	1	1	3
Conceitualização	Levamento de hipótese	0	0	0	0	0
	Questionamento	0	0	1	1	2
Investigação	Exploração	0	0	0	0	0
	Experimentação	0	0	0	0	0
	Interpretação de dados	1	1	1	1	3
Conclusão		1	1	1	0	2
Discussão	Comunicação	1	1	1	1	3
	Reflexão	0	0	0	0	0
II- Concepção de meio ambiente						
Naturalista Romântica		0	0	0	0	0
Naturalista Reducionista		1	1	1	1	3
Antropocêntrica		0	0	0	0	0
Como Problema		0	0	0	0	0
Globalizante		0	0	0	0	0

A seguir, exemplificamos as classificações realizadas com trechos das transcrições das aplicações realizadas pelos licenciandos.

6.3.2.2.4. 1. Aplicação de Cida e Mara (parte comum)

Observamos a fase de Orientação logo no início da exposição, quando a licencianda Mara motiva os alunos usando a questão norteadora do tema: *“E então galera! Vocês acham que faz diferença tá coladinho no mar? (Alunos responderam que não sabiam). E aí, pra um animal, pra uma planta, pra gente, faz diferença tá aqui em São Paulo ou estar lá? (Aluno respondeu que não) (Aluna respondeu que depende) (...) E se eu não estiver dentro do mar, só tipo do ladinho do mar, tem diferença? (Alunos responderam que não) Será?”*.

A fase de Orientação pode ser observada quando os licenciandos realizaram uma aula expositiva sobre o que é Restinga. Em alguns momentos dessa aula, os alunos começaram a fazer questionamentos para a licencianda Cida, que estimulou os mesmos a continuarem questionando. Estes momentos são indicativos da subfase de Questionamento, dentro da fase de Conceitualização do ciclo investigativo: *“(Aluno perguntou: Mas a planta na praia, ela morre mais rápido?) O quê que você acha?”*

(Aluno respondeu: Eu acho que ela morre mais rápido.) Por quê? (Aluno respondeu: Porque ela não segura água) Mas lembra que a gente viu que tinha algumas plantas na Mata Atlântica que tinham algumas adaptações? (Outro aluno respondeu: É, que a raiz é maior para puxar água do fundo) É, pode ser”.

Durante a aula, apesar de incluir experimentos de demonstração, não encontramos a fase de Investigação. Os alunos apenas observaram os licenciandos e fizeram registros por escrito no caderno, conforme as instruções dos licenciandos.

Ao final da aula, os alunos responderam algumas perguntas dos licenciandos oralmente, resumindo o conteúdo trabalhado. Caracterizamos tal procedimento como a fase de Conclusão: *“Quem pode me dizer com é a vegetação da Restinga comparando com a vegetação da Mata Atlântica? (Alunos responderam ao mesmo tempo: Na Mata Atlântica tem mais árvores, formação de dossel e estratificação) E como são essas árvores? (Aluna respondeu: São mais verdes, tem nutriente) (Outra aluna complementou: Estratificação) Tem mais nutrientes, tem estratificação na Mata Atlântica, que mais?”.* A fase de Conclusão também pode ser observada quando a outra licencianda (que não faz parte dos sujeitos de pesquisa) retomou a pergunta norteadora: *“Então, faz diferença estar coladinho no mar? (Aluno respondeu que faz diferença) Faz, não faz? (Aluno comentou: Muito.) A gente não viu como são diferentes as vegetações? (Aluno respondeu que sim) Então, faz diferença. Mas como faz diferença? O quê que muda por tá pertinho do mar ou longe do mar? (Alunos responderam ao mesmo tempo: Vegetação, luminosidade, umidade...)”.*

A fase de Discussão apresentou apenas a subfase de Comunicação de forma explícita. Tal comunicação foi caracterizada predominantemente por uma dinâmica de perguntas dos licenciandos e respostas dos alunos, como podemos observar no seguinte trecho: *“Aqui tem menos água, não foi o que a gente viu? Que a água passa direto. (Alunos responderam: É) Vocês acham que isso também é uma diferença importante ou tanto faz? (Alunos responderam: É importante) Por que vocês acham que é importante? (Aluno respondeu: Porque um segura mais água.) É, porque uma segura mais água no solo e outra deixa passar. E por que isso é importante? (Alunos começaram a falar ao mesmo tempo)”.*

6.3.2.2.4. 2. Aplicação da Cida

A licencianda Cida inicia a atividade em grupo perguntando aos alunos as primeiras impressões sobre os dados colocados no roteiro, chamando a atenção para o início da atividade. Esse momento se caracteriza como a fase de Orientação, pois engaja o aluno na atividade: “*A gente vai fazer comparação do que aí? O que vocês estão vendo na tabela?*”.

A subfase de Questionamento, dentro da fase de Conceitualização, pode ser encontrada quando a licencianda realizou perguntas para que os alunos encontrassem o motivo das diferenças entre as raízes da Restinga comparadas com as da Mata Atlântica: “*Pensando nos fatores abióticos da Restinga, por que vocês acham que a raiz é assim? (Aluno respondeu: Porque chove mais?) Tá, chove mais. Mas o solo, pensando no solo. Como é o solo? (Aluno respondeu: É areia) O solo é areia. (Aluno complementou: O solo tem mais nutriente) Na Restinga? (Aluno respondeu que não)*”.

A fase de Investigação está presente na aplicação, mas representada somente pela subfase de Interpretação de Dados, pois a atividade fornecia ao aluno questionamentos e dados prontos. Pudemos perceber esta fase quando a licencianda Cida auxilia os alunos a fazer a leitura e interpretação da tabela. O trecho a seguir representa o início da leitura da tabela e dos dados nela contidos: “*Oh, o primeiro item que tá na tabela é a raiz na Mata Atlântica. (Aluno responde. Tá muito escuro).É tá ruim de ver mas é a raiz. (...) Então, o primeiro item que a gente vai comparar é a raiz. O segundo é o tamanho das plantas e o terceiro são as folhas, a proteção das folhas*”.

A aplicação da licencianda apresenta uma fase de Conclusão ancorada nas perguntas do roteiro: “*Oh, vamos lá. Vamos fazer a [pergunta] B todo mundo junto. Aqui as plantas da Mata Atlântica são maiores do que a da Restinga, certo? Por que, aluno A? (Aluno A respondeu: Peraí. Porque a Mata Atlântica é de terra com nutrientes) Isso. E como é a Restinga? Como é o solo da Restinga? (Aluno A respondeu: De areia) Calma. Deixa a aluna B responder. (Aluna B respondeu: É ruim) É ruim, por quê? (Aluno A e B responderam: Porque é de areia) E aí, o que é que tem? (Aluna B respondeu: Esqueci) Tem mais ou menos nutrientes? (Aluna B respondeu: Menos) (Aluno A complementou: Porque a água passa mais fácil na areia porque ela não é grudada que nem a terra) Exatamente! Então, o quê que faz, o nutriente faz o que com a planta? (Aluno A respondeu: Alimenta ela e ela cresce mais) Isso! Todo mundo pegou?*”.

A fase de Discussão do Tema 4 pode ser observada em vários momentos da aplicação realizada por Cida. Ela manteve uma comunicação constante com os alunos e estimulou também tal comunicação entre eles, através de perguntas: *“Aluno A, lê aí pra gente o que você respondeu então. (Aluno A respondeu: Que as raízes da Mata Atlântica são bem maiores que a da Restinga) Elas são bem maiores como? (Aluno A respondeu: De tamanho) Então, mas o tamanho como, como é a raiz da Restinga? (Aluno A respondeu: Mais profunda) Da Restinga? (Aluno A respondeu: Não, da Mata Atlântica)”*.

6.3.2.2.4. 3. Aplicação de Mara

Na aplicação do Tema 4, pudemos notar que a fase de Orientação esteve presente. Mara retomou, no grupo de estudantes, os conteúdos trabalhados na parte geral da aula: *“A gente falou do que na aula passada? (Aluno respondeu: Falou sobre a Mata Atlântica e a Restinga) Restinga. O quê que a Restinga é? (Aluno respondeu: É a Mata Atlântica, só que perto do mar) Isso! Qual é o nome que a gente dá pra esse pedacinho? A Mata Atlântica é um bioma e a Restinga é um...? (Todos responderam: sub-bioma) Um sub-bioma. Todo mundo lembra o que é? É um pedacinho do bioma. Quem lembra das características da Restinga? Como é o solo? O solo é úmido? Como foi o experimento da areia e da terra que a gente jogou a água? (Aluna descreveu) Então qual vai ter mais água? Na Mata ou na Restinga?”*.

Na fase de Investigação, a subfase encontrada foi a de Questionamento. Mara continuou realizando perguntas para auxiliar os estudantes nas respostas do roteiro, sendo que explicou de forma mais genérica algumas questões. Entretanto, houve momento nos quais os estudantes verbalizaram suas dúvidas e formularam perguntas, como apresentado no trecho a seguir, em que o estudante não entendeu qual a diferença das raízes das plantas da Mata Atlântica e Restinga: *“(Aluno apresentou dúvida sobre as diferenças das raízes) E também ele dá mais sustentação [o solo]. Lembra que a raiz da Restinga precisava se ramificar para se sustentar? A da Mata Atlântica só precisa ser profunda. (Aluno questionou o porquê da raiz não ramificar logo) Porque o solo segura e na Restinga o solo não segura. (Aluno fez uma pergunta: Mas e se tirar o solo e colocar igual o da Mata Atlântica?) Aí ele não vai sobreviver porque a planta, ela precisa daquilo pra sobreviver.”*

Na fase de Investigação, a subfase encontrada foi a Interpretação de dados, na qual Mara direcionou perguntas para que os estudantes interpretassem a tabela presente no roteiro: *“Vamos ver a raiz. Como é a raiz no solo da Restinga? (Alunos responderam) E na floresta? (Alunos responderam) E sobre a ramificação?”*. Mara também levantou suposições e as confrontou com informações já estudadas na sequência didática, como apresentado no trecho a seguir, no qual os estudantes começaram a relacionar os tipos de raízes de plantas apresentados na tabela com os fatores abióticos da Mata Atlântica e da Restinga: *“A gente vai ter que explicar porque a Restinga tem raiz tipo A e a mata tipo B. Por que vocês acham isso? (Aluno respondeu que é por causa do porte pequeno das plantas) Ela é de porte pequeno, mas e a ramificação? Por que tem essa ramificação? (Aluno respondeu: É por causa que o clima é diferente) O clima, o que mais? (Aluno respondeu: Assim elas conseguem pegar mais água) Explica isso melhor. (Aluno respondeu) Isso! Então, é mais vantajoso na Mata? Ter raiz profunda pra pegar água? Boa. Olha, ele falou da água, que mais? (Aluno fala sobre o solo) Como é o solo da Restinga?”*.

Quanto à fase de Conclusão, não conseguimos identificar sua presença na aplicação. Mara disse para os estudantes que haveria um fechamento com toda a sala. Porém, esse fechamento não acontece por falta de tempo. Quanto à fase de Discussão, encontramos a subfase Comunicação presente durante toda a atividade. A licencianda sempre conduziu tal atividade com perguntas e os estudantes responderam. Entretanto, os alunos tinham poucos momentos para discutir entre si as questões. No trecho apresentado a seguir, eles discutem sobre a diferença de altura da vegetação dos dois biomas: *“Então, a gente vai ter que explicar porque a planta da floresta de Mata Atlântica é bem alta e porque a planta da Restinga é mais baixa. (Aluno A respondeu que sabe o porquê) Então explica. (Aluno A não quis responder e o Aluno B respondeu: Porque tem terra e a terra segura à água) Só a água? (Aluno respondeu que também tem raiz) E que mais? Fala o que que é mais fácil eu crescer num lugar que tem muita água e nutrientes ou num lugar que tem pouca água e pouco nutriente? (Aluno respondeu onde tem muito nutriente e muita água) E onde a gente encontra mais nutriente e mais água? (Aluno respondeu que encontra na Mata Atlântica) No solo da Mata Atlântica. Então, onde vai ter árvores maiores? (Aluno respondeu na Mata Atlântica) Então, é isso.”*.

6.3.2.2.4. 4. Parte Comum (Kléber e Ana)

Retomando o Quadro 10 (p. 122), notamos que a fase de Orientação do ciclo investigativo foi detectada na aplicação. Isso ficou evidente quando os licenciandos começam a explicar que as demonstrações tinham a intenção de responder à pergunta norteadora do tema e tentam levantar conceitos prévios dos alunos sobre a Restinga: *“Hoje a aula é bem diferente e a gente vai ter vários experimentos pra responder a nossa pergunta. E pergunta da aula de hoje é essa: Faz diferença estar coladinho no mar? (...) Lembrando que a gente está falando de biomas. E essa é umas das perguntas: O que vocês sabem sobre Restinga?”*. Ainda na Fase de Orientação, os licenciandos explicaram alguns conceitos considerados necessários para o decorrer da aula, como: *“Então, Bioma é um conjunto de ecossistemas terrestres com vegetação característica onde predomina certo tipo de clima, como o Cerrado. Tem o da Caatinga, onde predominam certos tipos de clima. Beleza? E o sub-bioma, o que é? (Alunos responderam de forma desordenada) Dentro de um bioma, que é a da Mata Atlântica, tem uma vegetação característica, com um clima característico, com uma posição geográfica também. Dentro do bioma Mata Atlântica, um dos sub-biomas é a Restinga. E um sub-bioma é uma parte dentro do bioma, que tem outra caracterização, mais dentro dele, porque possui o mesmo clima, mesma localização geográfica, mesma características, a vegetação é um pouco distinta”*.

Durante a primeira aula do Tema 4, a fase de Conceitualização esteve presente, porém são os licenciandos que propuseram de forma mais dirigida os questionamentos (subfase de Questionamento): *“Quando a gente faz um experimento, a gente tenta representar as condições de um ambiente. No caso, a gente vai tentar comparar dois ambientes diferentes, o ambiente de Restinga, que vai ser esse funil da direita, e o ambiente de Mata Atlântica, com a terra aqui de São Paulo, na esquerda. Então, dentro do funil tem dois tipos de solo. Como que é o solo da Restinga? (Alunos responderam: Areia) É areia. E o solo da Mata Atlântica é aquela terra marrom que parece barro. Aí a gente vai tentar comparar usando um fator abiótico que é muito comum na praia que é a chuva. Então, a gente vai tentar comparar esses dois solos e ver como eles respondem quando chove e, para isso, a gente vai usar uma chuva artificial. E a gente vai tentar comparar o que acontece depois que chove nestes dois lugares.”*

Também são os licenciandos que perguntaram sobre os resultados esperados para as demonstrações: *“Agora como será que vai ser com a outra terra (Alunos*

levantaram várias possibilidades) Isso é legal quando a gente faz um experimento a gente consegue fazer previsões com base no que a gente já conhece, por exemplo, aqui no solo: a gente sabe que essa areia é fina e que essa terra é mais grossa agora como que essa reação com a água vai acontecer? Só fazendo o experimento para ver. Mas a gente pode tentar ter umas ideia.”.

Durante a execução das demonstrações, Ana direcionou o olhar dos alunos para que notassem certos aspectos do experimento. Desta forma, ela, a nosso ver, implementou a subfase de Exploração ao sistematizar a observação feita pelos alunos. O trecho a seguir demonstra esse momento: *“E quando a gente começar a fazer, vocês tem que prestar atenção em quais são as diferenças em relação ao escoamento da água entre o solo da Restinga e da Mata Atlântica. É nisso que vocês têm que pensar. [Licenciandos começaram o experimento] Bom, vocês tão vendo que a água está escorrendo, né? Eu quero que vocês prestem atenção no quanto de água tá passando e se tá passando fácil ou difícil. (Alunos responderam de forma difusa) Olha, mas estão vendo que está tendo um fluxo contínuo de água, certo?”.*

Nessa aula demonstrativa, não foi encontrado nenhum experimento baseado em hipótese, o que foi observado foram demonstrações que simulavam eventos naturais. Os estudantes fizeram observações para responderem os questionamentos. Portanto, esta aula não apresenta a subfase de Experimentação. A subfase de Interpretação de dados está presente no momento em que Ana utilizou um conjunto de perguntas que estavam escritas no quadro da sala e que deveriam ser respondidas no caderno. Tais perguntas auxiliaram na interpretação dos dados ao criar uma cadeia lógica de afirmações: *“Comparando com a floresta de Mata Atlântica, quais as diferenças que você vê? (...) em relação ao solo?”; “Quando a gente pensa em umidade, quando o bioma ou sub-bioma tá próximo ao mar, ele é o quê? Mais ou menos úmido? (Alunos responderam: Mais úmido) Então, quanto mais próximo do mar, mais úmido. Então, como vocês acham que é a umidade na Restinga, sabendo que ela fica localizada naquele lugar que eu falei, bem pertinho da costa? Aí vocês anotem no caderno de campo o que vocês concluem do experimento.”.*

A fase de Conclusão apareceu a partir da retomada final das observações feitas ao longo da aula. Ana participou de alguns momentos de conclusão, como no trecho a seguir: *“Observando essas fotos, como é a luminosidade? Lembrando que quando a gente foi no parque [trabalho de campo no Parque Ecológico do Tietê] ou quando a*

gente escreveu na lousa sobre a nossa visita, como que era a temperatura no lugar onde não tinha planta? (Alunos responderam: Mais quente) Era mais quente, né? Onde não tinha planta não tinha dossel. Onde não tinha dossel era mais quente? E lá dentro da mata? (Alunos responderam: Mais frio) Como que essas características (dossel, estratificação e luminosidade) influenciam na temperatura? (Aluno respondeu de forma inaudível) Sim, isso na Mata Atlântica, né? E na Restinga? (Aluno respondeu: Fica muito calor) E por que é muito quente? (Aluno respondeu: Porque tem muita luz) E por que tem muita luz? (Aluno respondeu: Porque as árvores são separadas) Exatamente!”.

Nesta aula, os alunos apenas responderam às perguntas feitas pelos licenciandos e fizeram anotações guiadas no diário de campo, portanto a fase de Comunicação encontra-se comprometida neste segmento da sequência didática

6.3.2.2.4. 5. Aplicação de Kléber

Na segunda parte da abordagem do Tema 4, o licenciando utilizou a aula anterior como uma introdução e, em seguida apresentou as questões da aula atual. Não ocorreu um momento de motivação ou de levantamento de concepções prévias dos estudantes. Assim, analisamos que a fase de Orientação esteve ausente na aplicação de Kléber, mas presente no Tema 4, durante a parte comum da aula.

A fase de Conceitualização também não foi encontrada na aplicação realizada por Kléber, visto que ele começou com as questões que foram fornecidas pelo roteiro e teve como objetivo auxiliar na exploração e interpretação dos dados.

O licenciando auxiliou os estudantes no entendimento da tabela, pedindo para que eles lessem cada item enquanto ele checava os termos. Nesse momento, observamos a presença de uma fase de Investigação, que consideramos como superficial e restrita a subfase de Exploração. O seguinte trecho demonstra esse momento: *“Leiam o primeiro item da tabela. (Aluno leu a tabela) Tem uma imagenzinha que tá ajudando a gente a entender como é essa raiz, certo? Isso é na Mata Atlântica ou na Restinga (Alunos responderam na Restinga) Isso, na Restinga! Vocês sabem o que é ramificado? Vamos olhar nessa imagem para entender? Uma raiz pouco profunda, o que significa pouco profunda? (Alunos não responderam) Isso, é, tá mais para cima. É muito ramificada, vocês veem que a raiz, aqui na imagem, ela não desce assim. [gesticula para baixo] Ela espalha, isso quer dizer que ela é ramificada. Ela [é] bem espalhada, beleza?”.*

O licenciando, durante a sua aplicação, relatou as conclusões e de forma acelerada. Ao final da explicação, Kléber pediu para que os alunos escrevessem no caderno, ou seja, a fase de Conclusão estava focada somente na fala de licenciando: *“Lembra aquele experimento que vocês fizeram de jogar água no filtro? Como que a água escorria na areia da Restinga? Um monte, né? Imagina assim, que se chove na Restinga o que acontece com a água? Forma poça na areia? Não forma. A água vai embora, né? Acaba caindo, caindo e vai embora. E na Mata Atlântica? Fica um monte, que fica na terra. Então, na Mata Atlântica, a raiz ela é assim. [aponta para o desenho] Profunda, pra ela buscar água da chuva . Na Restinga, não adianta ela ir pro fundo buscar água da chuva porque ela vai embora. Chove e, daqui a pouco, já tá tudo seco de novo. Então, ela cresce assim mais na superfície que é porque ela quer aproveitar. Enquanto tá chovendo, ela aproveitar a água que tá caindo, entendeu? Então, vocês podem escrever no caderno de vocês.”*

6.3.2.2.4. 6. Ana

Ana começou a segunda parte do tema com a fase de Orientação, retomando os objetivos da primeira aula deste tema. Para isso, ela utilizou a seguinte pergunta. *“Vocês lembram o que a gente fez aula passada nos experimento?”*

A fase de Conceitualização apresenta apenas a subfase de Questionamento, também de forma simples, pois a licencianda utilizou as questões presentes no roteiro de aula. Os alunos fizeram a leitura do roteiro e Ana avançou direto para a resolução das perguntas. Portanto, não ocorreu a presença da subfase de Levantamento de hipóteses nesta aula.

As informações necessárias para a resolução das questões do roteiro foram dadas em forma de uma tabela e retiradas das anotações do diário de campo dos alunos. Como as questões do roteiro pediam interpretações da nova tabela utilizando os conteúdos trabalhados na primeira parte da aula, a fase de Investigação desta segunda parte apresenta apenas a subfase de Interpretação de dados.

A fase de Interpretação de dados pôde ser observada em múltiplos momentos em que a licencianda auxiliou os estudantes a entenderem e interpretarem os novos dados: *“Aqui a gente vê uma tabela que compara Restinga com Mata Atlântica, características gerais das plantas e sua relação com os tipos de solo. (...) Aqui, a gente tem as características das plantas. Na primeira linha, a gente tem a raiz. As plantas da*

Restinga, elas têm raiz com pouca profundidade e muito ramificadas e as plantas da Mata Atlântica têm raiz com profundidade média, são um pouco mais profundas e são pouco ramificadas. A gente tem o tamanho das plantas. As plantas da Restinga são plantas de pequeno porte e as plantas da Mata Atlântica são plantas de grande porte. Vocês lembram, né? Que a Mata Atlântica tem aquelas árvores bem grandes, formando um dossel. E na Restinga, são folhas grossas e com camada protetora e, na Mata Atlântica, são folhas finas e sem camada protetora. E a gente tem alguns dados no nosso diário de campo. Vamos tentar explicar as diferenças?”.

A licencianda se ateuve à resolução das questões do roteiro e não realizou um fechamento da atividade com o grupo. Portanto, a fase de Conclusão esteve ausente na última aula. Durante a resolução do roteiro, Ana promoveu a fase de Discussão, principalmente a subfase de Comunicação, fazendo com que os alunos expusessem as suas respostas e explicassem os conteúdos uns aos outros, como apresentado no trecho a seguir: “(...) *Daí a planta com uma raiz mais comprida e mais ramificada aproveita melhor a água, porque a água vai estar toda aqui, impregnada no solo quando chover. Vocês entenderam? (Alunos responderam que sim) Então, explica pra mim. (Aluna acenou dizendo que não entendeu) Olha, ela não entendeu. Então, explica pra ela.”.*

6.4. Entrevista: elaboração e aplicação da sequência didática

Após analisarmos a sequência didática (item 6.3.1), bem como sua aplicação em sala de aula pelos diferentes licenciandos (item 6.3.2), passamos a analisar as ideias desses próprios licenciandos sobre tais temas, obtidas a partir de um trecho da entrevista semi-estruturada (Bloco 3, Anexo 7) realizada após o final do ano letivo. Dividimos a abordagem em três temas principais: (1) caráter investigativo da sequência; (2) sequência e suas etapas e (3) dificuldades dos licenciandos.

6.4.1. Caráter investigativo da sequência.

Utilizamos as questões 12, 12a e 12b para melhor compreender a percepção de cada um dos licenciandos sobre o caráter investigativo da sequência que elaboraram. A partir da análise do conteúdo das respostas, chegamos às categorias apresentadas na Tabela 8. Após tal tabela, apresentaremos trechos das entrevistas que contextualizam e exemplificam as categorias. Em negrito, destacamos as unidades de contexto mais diretamente relacionadas a tais categorias.

Tabela 8. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre o caráter investigativo da sequência didática elaborada, obtidas durante a entrevista semi-estruturada (Bloco3).

Questões	Cida	Mara	Kléber	Ana
	Não sabe	Sim	Sim	Sim
A sequência didática é investigativa? (questão 12)	Postura do licenciando	Elementos investigativos	Aval das coordenadoras	Elementos investigativos
	Planos/Roteiros		Construção dos conhecimentos Postura dos alunos	
Indicação de atividade investigativa (questão 12a)	Por que os sapos não aparecem no inverno	Toda mata é igual?	Trabalho de campo	Por que os sapos não aparecem no inverno?
	Restinga – parte em grupo			
	Questionamento nos roteiros	Elementos investigativos	Elementos investigativos	Elementos investigativos Postura do licenciando
Indicação de atividade não investigativa (questão 12b)	Restinga - parte conjunta	Restinga - parte conjunta	Restinga - parte conjunta	Restinga - parte conjunta
	Postura	Sem investigação	Aula expositiva	Aula expositiva Falta de material

6.4.1.1. Cida

Quando perguntamos se a sequência produzida era investigativa (questão 12), Cida, por ainda possuir dúvidas quanto ao que é o EI, não consegue afirmar se a sequência é de fato investigativa. Em sua fala, aborda que os planos de aula e roteiros, podem estar nos moldes do EI. Enquadramos tal colocação na categoria “Planos/Roteiros”, que se refere à presença de uma abordagem investigativa ou de elementos investigativos nos planos de aula e nos roteiros. O trecho a seguir representa um exemplo: *“Na verdade, eu acho que o molde [dos planos e roteiros] até pode tá, mas na hora de aplicar eu não sei se a gente conseguiu fazer dessa maneira [investigativa].”*

Cida também levanta que talvez a forma como aplicaram a sequência didática não tenha sido a mais propícia para incentivar a investigação dos estudantes, se encaixando na categoria que designamos como “Postura do licenciando”. Essa

categoria está relacionada com a postura do licenciando na condução da atividade em sala de aula. Mesmo Cida declarando não saber exatamente o que é o EI, ela consegue perceber que sua postura não foi condizente com a postura de mediadora em alguns momentos: “(...) **Porque a gente tá muito enraizado naquela coisa [tradicional] e às vezes eles, a gente falava, falava, falava, mas eles não chegavam a resposta por si só. A gente tinha que dar um [empurrão]. Acho que eu não agi tanto como moderadora assim, na construção. Talvez o material também não tenha ajudado eles a chegar nessa construção.**”.

Ao responder a questão 12a, Cida elencou os roteiros “Por que os sapos não aparecem no inverno” e “Restinga – parte em grupo” como sendo as atividades mais investigativas em seu ponto de vista. Essa escolha foi baseada nas perguntas presentes nos roteiros, que possuem uma graduação de dificuldade. O trecho se enquadra na categoria “Questionamento nos roteiros”, relacionada ao pensamento de que as perguntas que estavam em uma atividade a tornaram investigativa: “*Que tinha aquela que a gente falava assim “o sapo tá na mata...”, nem lembro direito. Que o sapo não é encontrado no inverno e tal, e a gente tentava construir com eles o porquê que o sapo não era [encontrado no inverno], e a partir das perguntas [do roteiro], tinha uma gradação das perguntas. E aí eram pergunta simples. (...) Então acho que era no sapo e [em] outras também a gente teve essa gradação [nas perguntas] que vão surgindo aos poucos. Eu lembro muito a do sapo e a da Restinga final também, talvez. Aquela que tinha a tabelinha [de folhas, raízes e altura das vegetação].*”.

A licencianda elencou o primeiro momento do Tema 4 (“Restinga – parte conjunta”) como a atividade menos ou não investigativa, quando foi realizada uma aula expositiva dialogada sobre a Restinga: “*É, eu acho que não foi investigativa, não que ter slides e ser assim não possa ser investigativa, mas o jeito que a gente conduziu ficou. (...) Acho que foi mais demonstrativa, entendeu?*”. Tal categoria foi nomeada “Restinga – parte conjunta” e também foi citada pelos outros três licenciandos ao responderem a mesma questão (questão 12b).

6.4.1.2. Mara

Quando perguntamos se a sequência didática produzida era investigativa (questão 12), Mara apresentou uma resposta cujos trechos foram classificados na categoria “Elementos investigativos”. Essa categoria está associada à menção, por parte dos licenciandos, de alguma característica ou atividade da sequência que pôde ser

enquadrada em uma fase ou subfase do ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015), ou seja, a licencianda justifica sua resposta com base em elementos que tornam (segundo ela) a sequência pelo menos parcialmente investigativa. No caso de Mara, foram citadas duas características que a sequência apresenta que relacionamos à fase de Orientação e à fase de Investigação (em suas subfases Exploração e Interpretação de dados). O trecho seguinte representa a resposta da licencianda: *“A gente sempre tinha uma pergunta norteadora, que era à base da aula. A gente tinha uma pergunta geral que era comparação, não era uma pergunta, era uma afirmação, mas que embasava tudo. As atividades, por mais que a gente tipo, desse alguns dados a gente sempre tentava manter que eles, é, analisassem os dados ou até nessa aula da ‘Toda mata é igual?’ eles coletavam os dados. Então acho que a gente no caminho tentou incorpora processos do ensino. Então cada aula teve um pouquinho de algum processo que tem na literatura assim.”*

Quando pedimos para Mara apresentar uma atividade investigativa (questão 12a), ela apontou a atividade “Toda mata é igual?”. Sua justificativa foi enquadrada na categoria “Elementos investigativos”. Destacamos, no trecho a seguir, elementos referentes as fase de Investigação e Conclusão do ciclo proposto por Pedaste *et al.* (2015): *“(...) A gente dá uma situação em que eles olham os dados, eles completam os dados, eles analisam esses dados, por mais que a gente dê as perguntas, é... As, eu não sei se aqui já era uma hipótese, né. Significa essas diferenças, essas hipóteses, essas explicações do por que eles estão analisando essa diferença nas tabelas, é, são elementos bem investigativos. Eles vão chegar em suas mesmas conclusões, aqui o intuito era eles chegarem ao conceito de biodiversidade, que aqui era mais biodiverso que aqui [tabela da Mata Atlântica e da Mata de Araucárias]. E eu acho que no final foi bem positivo. Essa eu acho que foi uma das atividades mais legais que a gente fez.”*

Mara apontou a primeira parte do Tema 4 (“Restinga – parte conjunta”) como sendo uma atividade “sem investigação” (questão 12b). Porém, relatou que, em sua visão, a aula expositiva dialogada foi necessária, pois os licenciandos queriam apresentar informações importantes para os estudantes: *“Então, aquela eu achei bem zero investigativa [parte inicial da Restinga], mas foi bem necessário. (...) Aquela eu achei bem, eu achei necessária, porque tinha imagem, tinha coisa que eles nunca tinha visto e não dava para levar todos os alunos pra ver, então é necessário mostrar. Mas não foi investigativo, mas como tava dentro de uma sequência inteira investigativa, eu*

acho que ela não fez, não foi prejudicial. (...) No quesito de que a gente queria que eles investigassem.”.

6.4.1.3. Kléber

Kléber responde positivamente a pergunta sobre a sequência didática produzida ser investigativa (questão 12). Sua resposta apresenta três categorias: “Aval das Coordenadoras”, “Construção do Conhecimento” e “Postura dos alunos”. A categoria “Aval das Coordenadoras” está relacionada com a aprovação das coordenadoras sobre o caráter investigativo da sequência. Notamos que, para Kléber, esse aval da coordenação foi muito importante: *“Se eu falar agora que não é vai virar uma mentira. risos. Eu acho que sim porque elas são atividades. Vale falar que é porque a Coordenadora I viu? (...) Não, assim, de verdade as coordenadoras terem visto as atividades e falado “Não, ok tá investigativo.” é uma coisa que passa muita segurança, né?”.*

A categoria “Construção do Conhecimento” enfoca o processo de construção ativa de conceitos científicos, como explicitado no trecho a seguir: *“Mas principalmente é, tanto assim se as atividades tem um objetivo e tem etapas que levam os alunos a construir um conceito, levam os alunos a chegarem em uma conclusão, alguma coisa do gênero, não é nada assim pronto. (...) Eu acho que tem até um coisa de alfabetização científica, eu acho que eles construíram, a fluência deles usando esses conceitos de forma correta. Eu acho que eles construíram de fato. Eles se apropriaram desse conceito que é o que o Ensino por Investigação se propõe. Então, acho que atingimos o nosso objetivo”.*

A categoria “Postura dos alunos”, relaciona-se a postura dos estudantes frente às propostas de EI. Kléber relata que os estudantes não estavam acostumados com atividades de tal abordagem e que isso gerou uma insegurança nos mesmos. Assim como podemos observar no trecho: *“E também pela forma que ela foi, o resultado, sabe? Chegar numa sala onde os alunos assim não tinham nenhum tipo de experiência sabe, com isso. Eu lembro que a gente deu a primeira atividade pra eles e eles ‘tá, mas qual que é o certo? O que que tem que escrever? Mas qual que é a resposta certa na tabela aqui? E aí o que a gente tem que fazer?’. [licenciando responde essas perguntas com] Vocês colocam o quanto vocês contarem, o tipos diferentes que vocês quiserem.”.*

Quando pedimos para elencar uma atividade investigativa dentro da sequência (questão 12a), Kléber não aponta nenhuma realizada em sala de aula, mas sim em uma

parte do “Trabalho de campo” realizado no Parque Ecológico do Tietê. A justificativa de sua resposta foi enquadrada na categoria “Elementos investigativos”, pois destaca uma atividade que classificamos como relacionada à fase de investigação do ciclo proposto por Pedaste *et al.* (2015): *“Então assim, eu acho que essa, são 3 perguntinhas [do roteiro do estudo de meio do Tietê] e depois pergunta "Ah, você consegue relacionar isso assim com outro animal?" Se um animal, ou um que prefira viver lá e outro que prefira viver aqui. Como isso sabe, isso já. Assim teve diferença? **Faça uma explicação para essa diferença. Os alunos propõem uma explicação e tentam pegar isso e expandir, colocar para um outro animal. A gente sentiu a temperatura diferente, mas e um lagarto e um macaco. Eu acho que isso mostra muito que assim, [os estudantes] estão se apropriando de um conceito, de um fenômeno no caso, assim. Eu acho que é bem isso que deve ser feito, o que se pretende ser feito em Ensino por Investigação.**”*.

Ao pensar em uma atividade que tenha sido menos ou não investigativa (questão 12b), Kléber elege o primeiro momento da aula do Tema 4 (“Restinga – parte conjunta”). Para o licenciando, esse momento da aula foi mais uma “Aula expositiva” pelo fato dos estudantes não terem um problema para resolver: *“Essa atividade da Restinga, acho que ela ficou mais no expositivo dialogado do que uma coisa investigativa, acho que eles não tinham necessariamente um problema assim pra resolver. A gente fazia uma demonstração e perguntava, falava o que ia fazer e [perguntava para os estudantes] ‘O quê que vocês acham que ia acontecer?’. Era mais assim, levantar uma hipótese e refutar ou não. Acho que isso é uma etapa importante de um processo investigativo, mas eu não sei se a gente conseguiu dar uma sequência melhor nisso. Ficou mais uma coisa expositiva e depois com algumas perguntas e aí fazendo eles aplicarem pra outras coisas, né.”*.

6.4.1.4. Ana

Quando perguntamos se a sequência didática elaborada foi investigativa (questão 12), Ana afirmou que “Sim” e as justificativas apresentadas em sua resposta foram enquadradas na categoria “Elementos investigativos”, assim como descrito para Mara e Kléber. O trecho a seguir exemplifica esta categoria na fala de Ana: *“Acho. (...) A gente teve aulas expositivas também, mas eu lembro que a gente teve muitas atividades nas quais eles é. Eles não recolhiam dados, mas que eles pegavam dados e é, elaboravam hipóteses em cima daquilo que eles estavam observando assim, e depois a*

gente discutia isso.”. Podemos verificar que a licenciando relata características compatíveis com as fases Conceituação (subfase Elaboração de hipótese) e Investigação (subfase Exploração e Interpretação de dados) do ciclo proposto por Pedaste *et al.* (2015).

A licencianda elencou o roteiro “Por que os sapos não aparecem no inverno” como sendo a atividade mais investigativa no seu ponto de vista (questão 12a). Sua resposta apresenta duas categorias. A primeira foi “Elementos investigativos”: “(...) *Tinha o diário de campo e tinha algumas perguntas sobre esses dados que eles viram, né, no diário de campo. Daí tinha esse gráfico também que eles analisavam e faziam inferências sobre isso e a fauna do local e tipo ‘Por que que eles não encontravam sapos, por quê?’.*”. A segunda foi “Postura do licenciando”, exemplificada em: “*A gente ajudou muito eles no quesito “Ah, é mesmo assim, Sabe?” Tipo acho que precisa na verdade, porque eles são muito nenéns ainda, né? Amei o Ensino Fundamental. E mais por isso assim. Porque eles tinham um monte de dados e eles analisavam esses dados e faziam inferências a respeito disso e a gente tava lá pra ajudar nas inferências deles.*”.

Assim como os outros licenciandos, Ana elegeu o primeiro momento da aula da Restinga (“Restinga – parte conjunta”) como a atividade menos ou não investigativa da sequência (questão 12b): “*A sobre a Restinga, né. Que quando a gente coletou as fotos a gente montou uma aula expositiva, a gente montou um powerpoint e a gente apresentou o powerpoint assim.*”; “*Assim, a gente montou uma aula expositiva dessa parte da Restinga, é claro que não tem nada a ver com o PIBID porque a gente foi pra uma reserva, mas se a gente pudesse ter coletado alguma coisa talvez a gente tivesse feito que nem aquela nossa primeira atividade [Toda mata é igual?] que foi investigativa.*”. Assim, Ana destacou que se o grupo pudesse ter coletado material biológico da saída técnica que os licenciandos participaram no Parque Estadual Ilha Anchieta poderiam ter elaborado uma atividade semelhante a do Tema 1. Detectamos, assim, as categorias “Aula expositiva e “Falta de material”.

6.4.2. Sequência e suas etapas.

Utilizamos as questões 13-18 para melhor compreender a percepção de cada um dos licenciandos sobre alguns aspectos da sequência didática e suas etapas. A partir da análise do conteúdo das respostas, chegamos às categorias apresentadas na Tabela 9. Após tal tabela, apresentaremos trechos das entrevistas que contextualizam e exemplificam as categorias. Em negrito destacamos as unidades de contexto mais diretamente relacionadas a tais categorias.

Tabela 9. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre a sequência didática e suas etapas, obtidas durante a entrevista semi-estruturada (Bloco 3).

Questão	Cida	Mara	Kléber	Ana
Objetivo da sequência (questão 13)	Biomás	Biomás	Biomás	Biomás
	Conservação		Questões ecológicas	
Atingir os objetivos? (questão 14)	Dúvida	Sim	Sim	Parcialmente
Modificar a sequência? (questão 15)	Sim	Sim	Sim	Não sabe
	Restinga – parte conjunta Roteiro da Restinga	Trabalho de campo Roteiro da Restinga	Por que nem toda mata é igual?	
A sequência teve um fechamento? (questão 16)	Não	Sim	Sim	Sim
	Avaliação	Livro	Livro Prova Falta de planejamento	Última aula Falta de planejamento
Qual seria o fechamento (questão 16a)	Jogo	Roda de Conversa	Jogo Discussão	Reestruturação do fechamento
Questões sócio-ambientais (questões 17)	Não	Sim	Sim	Sim
	Forma Pontual Trabalho de campo	Forma Pontual Trabalho de campo	Trabalho de campo Entrevista	Trabalho de campo
Papel durante a aplicação (questão 18)	Disciplina	Protagonismo do professor	Disciplina	Participação do aluno
	Participação do aluno Protagonismo do professor	Administração do tempo Disciplina	Condução Protagonismo do professor	Seriedade Protagonismo do estudante Condução

6.4.2.1. Cida

Sobre o objetivo da sequência produzida (questão 13), encontramos duas categorias na resposta de Cida. Primeiramente “Biomias”, referente à comparação da Mata Atlântica e da Restinga: *“Bom, o objetivo que a gente tinha no começo era comparar esses dois ambientes. Olhando o tema da sequência, era só fazer essa comparação e mostrar que existe esse, a Restinga, né? E que a Restinga está dentro da Mata Atlântica também. Faz parte dela. E que existe a Mata Atlântica também.”*

E a segunda categoria foi “Questões Ecológicas”, referente às questões de conservação e preservação desses ambientes: *“E aí eu acho que o que a gente queria realmente era falar das questões ecológicas, de preservação, de conservação também. Tanto que a gente não atingiu isso. (...) porque a gente não focou nisso, aliás, não atingiu, desculpa. Palavra errada. A gente não focou nisso.”*

Quando questionada se o objetivo da sequência foi atingido (questão 14), Cida afirma que: *“Fazer essa comparação [entre Mata Atlântica e Restinga] e mostrar que existe, sim.”*. Entretanto, ao pensar nos estudantes, Cida apresenta uma “Dúvida”, referente a não tem certeza se os estudantes conseguiram fazer essa comparação, bem como se compreenderam que a Restinga faz parte da Mata Atlântica: *“A gente tentou mostrar como era a Mata Atlântica e trazer um pouco do que era a Restinga lá. Agora eu não sei se pra gente tipo, pra mim, pro grupo acho que atingiu o objetivo. Eu não sei se a gente conseguiu passar isso direito para os alunos. Não passar por causa das atividades e tal. Se eu chegar neles hoje e falar assim ‘A Restinga é parte da Mata Atlântica?’ se eles vão recordar disso, se eles vão ter aprendido isso.”*

Para a pergunta sobre a modificação da sequência aplicada (questão 15), Cida primeiramente afirma que mudaria a sequência. Porém apresentou uma dúvida sobre se mudaria a forma de aplicação ou o próprio planejamento da sequência: *“Claro que toda coisa pode ser melhorada sim. Mas eu não sei como, eu não sei se mais na forma de conduzir ou o próprio material em si.”*

A licencianda destaca a parte da sequência “Restinga – parte conjunta” como algo a ser modificado: *“(...) Aquela dos slides eu acho que eu faria de outra forma. Eu sei que tem que a gente ficou discutindo lá, que tem que ter realmente essa coisa de apresentar para a sala toda. Mas eu não sei se eles aproveitaram tanto assim.”*. A licencianda ainda modificaria o “Roteiro da Restinga” (Tema 4), visto que os licenciandos não conseguiram fechar a atividade com a sala toda: *“(...) E teve uma que*

a gente não conseguiu terminar em tempo [roteiro da Restinga], que era um dia. Acho que era essa da tabela. É, só tinham 3 Licenciandos, a gente queria apresentar algumas fotos e não deu tempo. Eu acho que ficou bem difícil na verdade, aplicando assim, então nessa daqui eu tiraria algumas coisas, alguns conceitos, pois eram só três perguntas, mas nenhum dos três conseguiu fechar.”

Quando perguntamos se ocorreu um fechamento na sequência (questão 16), a licencianda apresentou dúvidas. Primeiramente relatou que a sequência teve um fechamento, mas, em seguida, destacou que um fechamento mais abrangente e com avaliação não foi realizado. A resposta da licencianda foi classificada na categoria “Avaliação”, relacionada à presença/falta/necessidade de uma avaliação da sequência didática: *“Tinha. Um fechamento com objetivo? Não. Com o de fazer essa, é... Fazer tipo um, não uma avaliação [somativa], é um, no molde de uma avaliação assim, comparar o que que é. Falar o que que é, tipo, trazer todos os conceitos que a gente trabalhou com eles ao longo da sequência, acho que isso não teve.”*

Sobre como seria um bom fechamento para a sequência (questão 16a), Cida relata que faria um “Jogo”, ideia que foi discutida em uma das reuniões de planejamento do grupo: *“Eu acho que tinha que ser uma coisa dinâmica. A gente tinha pensado no jogo e tal. Acho que aquilo lá é um bom fechamento assim. (...) E pra eles conseguirem associar um ambiente com o outro, acho que isso faltou. Ficou em caixinhas como a gente sempre faz.”*

Quando questionada se abordaram questões sócio-ambientais durante a sequência (questão 17), a licencianda relata que essas questões não foram abordadas principalmente porque o foco da sequência não era trabalhar esses, mas sim trabalhar na descrição da Mata Atlântica e da Restinga: *“Acho que não. Não, mais uma vez com o foco que a gente queria. É, eu acho que a gente ficou mais descritivo.”* Porém destaca que essas questões, em sua visão, apareceram de “Forma pontual” na sequência, destacando a falta de planejamento para que tais questões fossem trabalhadas: *“Agora nas atividades em si a gente ficou mais descrevendo o quê que era a Mata Atlântica e o quê que era a Restinga. Então foi, eu acho que foi falta de planejamento mesmo.”* O “Trabalho de campo” foi lembrado: *“A única parte que eu lembro de que a gente falava alguma coisa socioambiental eram nos passeios.”*

Cida destaca que incluiria a questão socioambiental em uma segunda versão da sequência: *“Eu incluiria sim e eu incluiria da maneira que a gente pensou. Fazer,*

aplicar e aplicar. Falar as coisas, como é a característica de cada um e falar os problemas relacionados a isso que a gente tem hoje, socioambiental. E não só pensando no ambiental, na conservação, o social também.”.

Na pergunta sobre o seu papel durante a aplicação (questão 18), a licencianda expõe algumas das funções que ela acredita ter exercido durante as aulas. A resposta de Cida aponta três categorias. A primeira categoria é a “Disciplina”, que remete ao papel do professor de manter a disciplina dos alunos para o bom andamento da atividade: *“Nos grupos eu tentava acalmar eles”*. Tal categoria foi encontrada nas respostas dos demais licenciandos sujeitos desta pesquisa. A segunda categoria, denominada “Participação do aluno”, está relacionada com a promoção da participação do estudante na atividade proposta. A participação ativa do estudante é parte importante da abordagem de EI, engajando-o em um autêntico processo de descoberta científica. Nesta abordagem, o professor tem a função de um mediador, que possa permitir a participação ativa do estudante: *“(…) Aí eu tentava que eles fizessem as questões, tentando puxar pra eles responderem mesmo né. Vendo o quê que a questão pedia e que eles respondiam a partir disso e aí se eles não conseguiam chegar [ela ajudava].”*. Entretanto, a licencianda também apresenta uma terceira categoria, denominada “Protagonismo do Professor”, que se refere ao professor ser o foco da atividade, fornecendo as respostas prontas ou fazendo as interpretações para os alunos de forma unidirecional, como podemos observar no trecho a seguir: *“Pelo menos nas primeiras atividades, nessa atividade eu achei que eu dei mais respostas do que [deveria], eu fui pegando o jeito depois”*. Continuando a resposta, Cida demonstra descontentamento com esse papel, que ela julga inevitável: *“Então é muito chato ver essa realidade assim. O cara tem o suporte pra fazer, mas não tem a habilidade, sabe? Daí eu não sei se é coisa da idade ou não. Mas eu lembro que eu ficava chateada assim. Poxa. (...) Eu dei a resposta, vocês tem a resposta, leiam a resposta aqui e junta elas. E aí... (...) É, mas, não frustrante de um jeito mal. É só de ver a realidade mesmo sabe? Que é difícil.”*.

Da mesma forma, Cida se questiona se a necessidade de dar as respostas aos alunos é culpa da má formação dos estudante, da idade dos mesmos, ou da atitude dela como professora: *“É que assim, por exemplo, eu tava lá dando [a explicação]. Dei. Aí, eles conseguiram chegar tudo bonitinho. Chegou na hora de juntar A + B, daí eles não conseguiam. Daí eu ficava: ‘Nossa! Será que sou eu?’; ‘É algum problema com o jeito que eu tô conduzindo ou da idade deles?’”*.

6.4.2.2. Mara

Sobre a pergunta “Qual é o objetivo da sequência?” (questão 13), a resposta de Mara se encaixa na categoria “Biomás”: *“Que os alunos fossem capaz de **comparar a Mata Atlântica floresta com a Mata Atlântica Restinga**, esses dois sub-biomás da Mata Atlântica”*. Já quando perguntada se o objetivo foi atingido (questão 14), Mara relata que sim, principalmente pelas conversas que tinha com os estudantes: *“**Eu acho que sim. Mais pelas conversas com os próprios alunos assim.** (...) Então, eu não sei se foi geral, se todos foram atingidos, se todos. Mas muitos, é colocavam opiniões sobre. Então eu acho que foi atingido sim”*.

Quando perguntada se modificaria a sequência (questão 15), Mara destacou que gostaria que todos os estudantes participassem do “Trabalhos de campo” e que se todos tivessem participado, as atividades em sala de aula poderiam ter sido elaboradas de forma diferente: *“**Eu acho que seria mais interessante se todos os alunos tivessem ido nas viagens.** Eu acho que as atividades seriam pensadas diferentes, (...) porque muitas coisas a gente coletava lá e trazia para a sala e a atividade era em sala. **Eu acho que seria possível mais atividades lá. Em campo, que eu acho que é investiga... Tipo, dava pra fazer coisas mais, menos direcionadas.** Mais para eles pensarem, tipo “olha isso aqui, tirem suas conclusões”. A gente já chegou com dados, então, eles querendo ou não, eles estão olhando o que a gente olhou e isso dá uma limitada no que a gente pode extrair dos alunos. Acho que é mais isso. Acho que, na hora, a gente fez alterações possíveis.”*

Mara, assim como Cida, mudaria o “Roteiro da Restinga”. Entretanto, não especifica como seria essa mudança: *“**Essa aula demorou muito [Restinga]. Não deu para aplicar tudo, eu acho. Ou a gente já reduziu ela porque já sabia que não daria pra aplicar toda, mas ela foi bem produtiva assim. Por mais que demorasse muito era porque os alunos estavam falando, eles estavam perguntando, se eles não estivessem nem aí... Por mais que eles tiveram muitas dúvidas e tenha sido um diálogo muito difícil, essa aula foi muito difícil, os grupos estavam maiores até, foi bem legal. Essa foi a mais difícil eu acho. A mais legal e a mais difícil.**”*

Quando perguntada se a sequência elaborada teve um fechamento (questão 16), a licencianda relata que, para o grupo, o livro foi o fechamento. Contudo não teve certeza se os estudantes entenderam que a confecção do livro foi um momento de síntese do aprendizado: *“**Eu acho que o produto [livro] tem a noção pra gente de que***

é um fechamento. Eu não sei se eles entenderam esse fechamento, os alunos. O Livro, eu não sei se eles leram tudo e perceberam o quanto eles atingiram escrevendo aquilo. (...) Então, as últimas aulas foram pro produto em si mais do que "vamos sentar e conversar". Acho que isso, acho que poderia ter feito então, mas por tempo a gente não fez."

Quando questionada sobre como seria um fechamento ideal para a sequência (questão 16a), Mara relata que gostaria de fazer uma roda de conversa. Porém, não pediria aos estudantes nenhum relato escrito: *"Acho que mais seria uma roda de conversa mesmo. (...) Acho que seria bem conversa e opinião assim, vamos sentar em rodinha e cada um fala o que aprendeu, o que ou até mesmo um que chega e faz a pergunta. Vamos começar uma aula que vai ser uma discussão e qual a diferença entre a floresta e a Restinga na Mata Atlântica."*; *"Sem essas coisas, exigir que fizessem alguma atividade, exigir um papel escrito. (...) E eu acho que seria muito mais produtivo do que fazer alguma atividade em si, avaliativo assim ou um questionário."*

Para a pergunta sobre se abordaram questões sócio-ambientais durante a sequência didática, Mara relata que estas questões foram abordadas, mas de "Forma pontual": *"Todas as aulas não, mas algumas sim. (...) Mas não em todas as aulas, muitas aulas era tipo, comparar e ver a folha sabe? E a gente esquecia um pouco do social, não foi na sequência toda, foi em pontos assim."* Segundo a licencianda, as questões sócio-ambientais foram apresentadas, mais especificamente em uma parte do "Trabalho de campo" no Parque Ecológico do Tietê: *"A da viagem, principalmente da viagem Tietê (...) Principalmente na terceira estação do Tietê, que a gente olhava os prédios [Estação conservação]. (...) Acho que ali foi o ponto que a gente falou "mais perai o que a gente tá fazendo tá influenciando", pontual."* Queremos lembrar nos trabalhos de meio não foi possível levar todos os estudantes. Assim, a discussão das questões sócio-ambientais teria se restringido a uma parte dos estudantes.

Quando perguntada sobre seu papel durante a aplicação (questão 18), Mara destacou três principais funções que ela exerceu durante a aula. A primeira categoria encontrada foi "Administração do Tempo", tal categoria remete à função de controlar os limites de tempo e conduzir cada atividade proposta. A licencianda Mara foi a única a elencar esta como uma função exercida: *"Não lembro um específico, mas que aconteceu 'Ai! Têm cinco minutos pra explicar isso', tava dando o tempo e a gente tinha que fazer o fechamento, e eu ficava 'vai aluno, fala'. (risos) 'É isso mesmo, vai escreve!'"*. A

segunda categoria é “Disciplina”. A licencianda fez uma retomada sobre a diferenciação desta função nos diferentes grupos em que trabalhou: *“Quando eu tava, eu fiquei duas semanas no grupo das meninas e duas semanas seguidas no grupo dos menininhos mais nerds. E eram situações muito diferentes, porque nas meninas **tinha uma menina que sabia tudo e bagunçava e as outras bagunçavam, mas faziam. No final, tinha um produto legal feito. E nos meninos era mais fácil, porque tinha dois que sabiam muito. Então, eu perguntava alguma coisa e já gerava uma mini discussão ali. Nem que seja com dois, três só, num grupo de seis.**”*. A terceira categoria apresentada foi “Protagonismo do Professor”, assim como observado para a licencianda Cida. Mara assume que forneceu as respostas prontas às perguntas das atividades. Entretanto, quando a pesquisadora perguntou o quanto ela conduziu a elaboração das respostas e o quanto ela simplesmente explicou, a licencianda declara que foi um processo de mudança ao longo do tempo e que, no final, acredita ter alcançado em equilíbrio: *“Acho que no começo **devo ter dado muita resposta direta** assim. (...) [Pesquisadora pergunta: *E você acha que conduziu mais ou explicou mais?*] **Acho que meio a meio. No começo, eu fala e eu ‘Eita, não era pra fala’.** **E aí, aos poucos, eu fui tipo ‘O que que você acha?’**, **‘Olha isso, isso e isso’.** **E aí nisso eles chegavam, mas vendo geral acho que foi meio-a-meio.**”*.

6.4.2.3. Kléber

Segundo Kléber, o objetivo da sequência didática elaborada (questão 13) era que os estudantes compreendessem a interação dos fatores abióticos e bióticos da Mata Atlântica e da Restinga. Sua resposta foi classificada na categoria “Biomassas”, assim como ocorreu para todos os licenciandos. No entanto, pode-se perceber, no trecho a seguir, que Kléber entende a Mata atlântica como um meio para se entender as “Questões ecológicas”: *“A gente óbvio falou de Mata Atlântica, mas não com o objetivo da nossa sequência fosse que os alunos aprendessem a fauna e flora da Mata Atlântica. A gente acabou focando muito mais pra uma coisa mais essencial assim nessa parte de ecologia, que é a **percepção de interação entre os organismos e o ambiente, entre [os] fatores abióticos. A gente acabou pegando mais pra esse lado, que é uma coisa que assim a gente acabou focando bem nessa coisa de ambiente como interação de biótico e abiótico.**”*.

Quando perguntamos sobre ter alcançado os objetivos da atividade (questão 14), Kléber relata, brevemente, que os objetivos da sequência foram atingidos, apesar da

sequência não ter apresentado um fechamento, mas não explica ou exemplifica como foram atingidos: *“Isso foi uma coisa que faltou [a sequência didática ter um fechamento], mas eu acho que mesmo sem esse momento, acho que os objetivos foram atingidos.”*

Quando perguntamos se mudaria algo na sequência (questão 15), Kléber destaca a aula do Tema 2 (“Por que nem toda mata é igual?”), visto que os estudantes finalizaram a atividade muito rapidamente: *“Essa atividade talvez eu mudaria, a do Cerrado comparando com Mata Atlântica, tudo. Foi uma coisa que eles viram assim super rápido. (...) Eu acho que a gente subestimou um pouco os alunos. Eu acho que assim, eles tiraram isso de letra. A gente fez 3 perguntinhas, deixou uma aula inteira pra eles fazerem isso e eles tiraram de letra.”*

Quando questionado se a sequência teve um fechamento (questão 16), o licenciando relata que, para o grupo, o “Livro” foi o fechamento, mas também lembrou que os estudantes fizeram uma “Prova”. Contudo, declarou que ocorreu uma “Falta de planejamento” para realizar o fechamento, destacando os problemas que o grupo teve com eventos que ocorreram no ano de 2014, como a eleição. Os trechos a seguir apresentam a resposta de Kléber: *“A gente falou da Restinga, que a gente começou a fazer o livro, que foi uma certa forma [de fechamento]. (...) acho que todos trouxeram alguma coisa e eu acho que assim, foi o momento de síntese. (...) eu prefiro achar que foi o livro o momento que eles sintetizaram aquilo que eles viram.”*; *“Sei que eles fizeram uma prova, (...) eu não gosto de prova como fechamento, mas acho que acabou meio que sendo esse o fechamento da atividade.”*; *“Mas assim, faltou mesmo um cronograma né, pra gente poder, aí até uma falta de planejamento da gente, teve a eleição no meio né, todas aquelas coisas.”*

Kléber considerou que um bom fechamento (questão 16a) seria uma atividade lúdica, como um “Jogo” seguido de “Discussão”, na qual os estudantes pudessem aplicar os conceitos trabalhados durante a sequência, seguida de uma discussão, sendo essa em grupo ou com a sala toda: *“(...) Talvez propor uma atividade onde eles pudessem aplicar essas coisas, talvez uma outra linguagem diferente da escrita do livro. A gente tinha até aquele jogo, né? Eu acho que seria uma coisa legal, até porque são crianças e crianças gostam de coisas lúdicas, né.(...)E depois fazer uma discussão que fosse assim uma discussão em, ou na sala de aula ou em pequenos grupos, eu*

acho que isso estimula mais a participação e fizesse eles escreverem ou falarem pra gente o que eles aprenderam durante esse tempo.”

Kléber relata dois momentos nos quais as questões sócio-ambientais foram abordadas (questão 17), a primeira foi na “Entrevista” (que os licenciandos passaram para os estudantes, antes da aplicação da sequência, para realizarem com os pais e familiares): *“Então eu acho que assim, a gente ter feito a atividade da entrevista, por mais que a gente não tenha utilizado ela explicitamente. O que talvez seria uma coisa boa também, né? Talvez mudasse alguma coisa, mudaria nesse, talvez usar a entrevista, que eu lembrei da entrevista agora, de uma forma mais ativa em algum momento de falar de conservação. A gente até tinha falado que talvez em uma outra aula falar de conservação e não deu tempo, né. Mas eu acho que indiretamente a gente sempre foi puxando isso, eu acho que foi bem legal.”* Um segundo momento, que foi apenas citado sem explicação associada, foi uma parte do “Trabalho de campo”, a Estação Conservação, na qual os licenciandos exploraram os fatores de degradação e conservação no Parque Ecológico do Tietê: *“Na estação de conservação e a entrevista né, que foi uma pré-atividade.(...) A gente usou a entrevista como, né assim, por exemplo, nessa atividade de conservação a gente “Vocês lembram da entrevista?”, depois quando a gente falou da Restinga, também no grupo a gente puxou a entrevista pra falar de alguma coisa ali.”*

Quando perguntamos sobre os papéis que ele exercia na aplicação da atividade (questão 18), Kléber elenca três principais funções. Os trechos a seguir representam essas funções. A primeira categoria presente na resposta do licenciando é “Disciplina”, assim como para os demais licenciandos, esta categoria se refere ao papel do professor de manter a disciplina dos estudantes para o bom andamento da atividade: *“A gente tinha um trabalho não só de tipo, pegar e falar ‘Vamos lá, questão 1’. Porque isso era uma coisa que eles também são dispersos, né?”*. A segunda categoria aparece somente na resposta de Kléber “Condução”. Essa categoria representa o papel do professor de conduzir o aluno até a resposta considerada correta: *“Além desse trabalho a gente tinha o trabalho de ‘E aí? O que você acha? Mas oh, você viu, ele falou um negócio diferente. Você concorda? Ok, não, tá. É isso mesmo.’ E como eu falei eles precisam de um ‘É isso, não é isso, então vamos pra próxima.’ (...) [Pesquisadora Pergunta: Você conduzia ou explicava mais?] Eu acho que as duas coisas, mas principalmente*

condução. Desde uma condução mais prática de **‘Vamos lá, escreve o nome, abre o caderno, pega a folha.’** E assim eles chegavam em uma conclusão.”.

A terceira categoria presente na resposta de Kléber foi “Protagonismo do Professor”. Kléber justifica que usava explicações quando os alunos não conseguiam chegar no resultado esperado. Desta forma, ele começa a dar as respostas corretas como último recurso para completar a atividade proposta. Em outro momento, ele afirma que as explicações também foram utilizadas como forma de comparação, ou seja, quando os alunos não conseguiam entender uma pergunta, ele explicava algo que era similar para que os estudantes fizessem comparações: *“Tinha vez que assim, eles não chegavam. Daí, a gente acabava explicando, mas mesmo assim tinha vez que, às vezes explicava uma coisinha que facilitava a próxima, daí a próxima questão ia. Ou explicava uma coisa que não era a questão, mas fazia-os entenderem a questão. Então assim, condução e explicação.”*.

6.4.2.4. Ana

Sobre o objetivo da sequência produzida (questão 13), Ana relata que pretendiam fazer uma comparação entre a Mata Atlântica e a Restinga: *“O objetivo da nossa sequência foi ensinar, um pouco, sobre Mata Atlântica e Restinga. E fazer uma comparação entre as duas coisas, ensinando coisas.”*. Sua resposta enquadra-se na categoria “Biomás”.

Quando questionada se o objetivo da sequência foi alcançado (questão 14), Ana explica que foi “Parcialmente” alcançado, pois eles precisariam de mais tempo para desenvolver as atividades com os estudantes e também porque deveriam visualizar o panorama escolar, já que a sequência foi inserida no planejamento anual da turma: *“Parcialmente. Porque eu acho que é, a gente precisava de mais tempo pra desenvolver essas atividades, eu acho que seriam necessárias mais atividades pra gente atingir esse objetivo. (...) Mas tem toda a questão de, apesar de a gente ter iniciado uma sequência, essa sequência faz parte de uma outra sequência que é da escola, né? E eu não sei como foi a base deles antes, toda essa questão. Então, eu acho que parcialmente assim.”*.

Quando perguntamos sobre se mudaria a sequência (questão 15), Ana disse não saber se alteraria a sequência aplicada: *“Ah, não sei dizer se eu acrescentaria ou se eu tiraria”*.

Quando questionada se a sequência elaborada teve um fechamento (questão 16), a licencianda inicialmente ficou em dúvida, mas reconheceu “Última aula” que tiveram com os estudantes como o fechamento: *“Aí não sei dizer se teve, é que pra mim na minha cabeça teve, entendeu? (...) A última aula (...) a conversa que a gente teve com eles no final assim. (...) Eu acho que poderia ter sido melhor assim, sabe?”*. Contudo, explicou, que o fechamento ficou comprometido pela “Falta de planejamento”. A licencianda, assim como Kléber, relata “Falta de planejamento e destaca os problemas de eventos externos que o grupo enfrentou durante o ano de 2014: *“Acho que, por uma questão de organização também, sabe? E essa questão de organização na verdade não cabia nem tanto a gente, sabe? Porque, tipo, tinha lá o nosso cronograma e sempre tinha que mudar alguma coisa e tipo.”*. Ana destacou ainda que a Supervisora da escola também pode ter realizado um fechamento com os estudantes: *“Acho que também tem a parte da Supervisora, né? Que deve ter conversado com eles e tudo o mais, mais isso assim.”*

Ao final, Ana declarou que faria uma “Reestruturação do fechamento” (questão 16a), com uma atividade semelhante, mas de uma forma mais organizada: *“Acho que, não muito diferente do que a gente fez mesmo, como o nosso propósito era comparar Mata Atlântica e Restinga eu acho que eu faria uma aula um pouco mais organizada, né, comparando Mata Atlântica e Restinga, né? (...) Acho que faria uma coisa mais elaborada assim.”*

Já para a pergunta se abordaram questões sócio-ambientais durante a sequência didática (questão 17), Ana relata que estas questões foram abordadas, principalmente no “Trabalho de campo” no Parque Ecológico do Tietê. Ana relatou que os estudantes levantaram questões sobre a água do lago do parque ser a mesma do Rio Tietê. Essa discussão ocorreu na Estação conservação. A fala a seguir apresenta a resposta de Ana: *“Sim. Acho que assim, o principal momento foi no passeio até o parque Tietê. (...) É simples, tem uma diferença muito grande e acho que a gente abordou isso bastante lá. Até pelas próprias questões levantadas pelos alunos ‘Nossa, mas por que o Tietê? É do rio Tietê? Mas o quê que o rio Tietê tem a ver? Mas aqui é limpo, não fede, não tem lixo’. Todas essas coisas assim.”*

Quando perguntada sobre a função que ela exerceu durante a aplicação da sequência didática investigativa (questão 18), pode-se observar que, em sua fala, Ana apresenta quatro funções principais. A primeira se enquadrou na categoria “Participação

do aluno”, também identificada para a licencianda Cida. Essa categoria remete a função de promover a participação dos alunos na atividade. Notamos que a licencianda sentiu dificuldade em exercer tal função, pois ela afirma que tentava muito manter o foco dos alunos na atividade: *“E daí eu tentava sempre é, mantê-los focados naquilo que eles estavam fazendo. (...) E tentava manter a atenção deles naquilo que eles estavam fazendo e eu tentava assim muito.”*. A segunda categoria foi “Seriiedade”, apresentada apenas por Ana. Esta categoria remete a uma postura de valorização dos conteúdos abordados e da situação de aprendizagem: *“Passar um ‘quê’ de tipo, isso aqui na verdade é muito importante gente. Tipo, talvez não seja importante pra prova, não falei isso pra eles, claro, né? Mas eu sempre dava um ar de importância assim pra aquilo que eu tava fazendo e tentava tratar com uma ligeira seriedade. Ligeira, não, eu tentava tratar aquilo que eles estavam fazendo com seriedade.”*. A terceira categoria presente foi “Protagonismo do estudante”, identificada apenas para Ana. Tal categoria refere-se à função de colocar o aluno no centro da atividade, deixando de dar respostas prontas e mediando para que o estudante construa seu próprio conhecimento: *“É, assim a gente fazia uma pergunta e a gente sabia muito o objetivo daquela pergunta obviamente, mas só que eu tentava não, sabe entregar o ouro assim. Tipo não, pensa um pouquinho mais pro vermelho do que pro azul, sabe? Tentava não fazer isso algumas vezes eu não consegui. (...) Mas tentava é, ajudar assim, mas sem dar a resposta nenhuma, tentava fazer eles chegarem nas conclusões.”*.

A Quarta categoria foi “Condução”, já descrita para a resposta de Kléber. Porém, no caso Ana, ela relata que se policiava para não exercer esta função durante a atividade, como destacado no exemplo abaixo: *“E também conduzido tipo ‘Ah vamos olhar tal coisa, não sei o que.’ (...) Na verdade, eu tentava pegar tipo ‘Ah vocês viram a diferença dos dados apresentados na tabela? Não?’ Tipo, na verdade tinha diferença e eu falava ‘Então, mas oh, se a gente olhar tal coisa e tal coisa, não é diferente?’.”*; *“E aí, assim, eu em nenhum momento, claro que eu devo ter feito, mas tipo assim, todos os momentos eu tentava não falar ‘Não, isso tá errado. Não, tipo aquilo que você viu tá errado’.”*. Finalmente, ao ser indagada pela pesquisadora, a licencianda admite que conduziu a atividade em alguns momentos mais diretamente: *“[Pesquisadora pergunta: Você explicava mais ou conduzia mais?] Eu acho que um pouco dos dois, eu acho que meio a meio. (...) É, eu acho que foi um pouco dos dois assim. Eu tentava fazer bastante dos dois, mas não tentava conduzir a ponto de dar a resposta.”*.

6.4.3. Dificuldades dos licenciandos

Utilizamos as questões 19- 21 para melhor compreender a percepção de cada um dos licenciandos sobre as dificuldades que enfrentaram ao longo do processo de elaboração e aplicação da sequência didática. A partir da análise do conteúdo das respostas, chegamos às categorias apresentadas na Tabela 10. Após tal tabela, apresentaremos trechos das entrevistas que contextualizam e exemplificam as categorias. Em negrito destacamos as unidades de contexto mais diretamente relacionadas a tais categorias.

Tabela 10. Categorias presentes nas respostas das perguntas sobre as dificuldades dos licenciandos, obtidas durante a entrevista semi-estruturada (Bloco3).

Questão	Cida	Mara	Kléber	Ana
Dificuldades para montar a sequência (questão 19)	Grupo EI Experiência	EI Estratégias	Experiência	Grupo Estratégias
Maiores dificuldades durante a aplicação (questão 20)	Alunos Prepara para a aula	Alunos Insegurança Grupo Tempo	Alunos	Alunos
Consegui superar as dificuldades? (questão 21)	Sim Mudança de atitude	Não Aceitação	Não Alunos de inclusão Desinteresse	Sim Mudança de atitude

6.4.3.1. Cida

Na resposta de Cida sobre as maiores dificuldades para montar a sequência (questão 19), foram identificadas três categorias: “Grupo”, “EI” e “Experiência”. A categoria “Grupo” está relacionada com problemas referentes ao grupo escola no qual os licenciandos atuaram. A licencianda relata que o tamanho desse grupo-escola dificultou a tomada de decisões, pois os membros eram bem participativos e surgiam ideias diferentes para as atividades. Assim, chegar a consensos foi uma dificuldade: “**O grupo muito grande, isso foi um tipo. É bem difícil conciliar várias ideias junto. Não que as ideias estejam ruins, não. Só que a gente tem que saber como filtrar, né? E aí, o grupo muito grande, acho que foi a maior dificuldade sinceramente.**”.

A categoria “EI” está relacionada à falta de conhecimento sobre tal abordagem, o que dificultou a produção da sequência: “(...) **Ah essa questão de não saber como é.**

*Acho que foi meio que uma pressõezinha assim. Não saber o quê que é e ter que fazer como **uma atividade investigativa**.*”. Já a categoria “Experiência” está relacionada à falta de experiência em sala de aula. Em um trecho da entrevista, Cida destaca como não tinha conhecimento experiencial sobre o tempo necessário para as atividades e das dificuldades dos alunos. Aponta ainda como uma reunião com a coordenação do Pibid-IB foi importante na orientação sobre a atuação em sala de aula: “(...) *Ah e **também saber dosar as coisas**. Que eu acho que aquela reunião com a Coordenadora 1 foi bastante importante pra isso, porque ela abriu o olho falando assim ‘Não, vocês querem fazer. É legal! Mas não vai dar tempo’. **E realmente num... Depois que você pega a primeira [aplica a primeira atividade] você fala ‘meu, não dá tempo’.**”.*

Sobre a pergunta referente à maior dificuldade durante a aplicação (questão 20), a resposta da licencianda apresentou duas categorias de dificuldades. A categoria “Aluno” coloca o comportamento e a formação do aluno como fonte de dificuldades, englobando falta de atenção, de disciplina ou de conhecimentos prévios necessários ao desenvolvimento das atividades. Tal categoria é exemplificada nos dois trechos a seguir: “*Ou eles [os alunos] tinham muita dificuldade ou eles conversavam demais. E aí eu passei em vários grupinhos que às vezes eles não tinham, não conversavam demais, mas eles tinham muita dificuldade ou eles não prestavam atenção. (...) Acho que a **dificuldade maior era com relação aos alunos em si**. A como lidar com eles, né? Lidar com essas discrepâncias.”; “*Que essa **primeira atividade foi um choque**, então eles estavam muito interessados e aí depois a gente foi. Não teve tanta coisa para eles pegarem e tal. E aí é, até a atividade do ‘sapo’ assim, acho que eles estavam mais maduros assim.*”.*

A outra categoria presente na resposta da licencianda foi “Preparo para a Aula”, esta categoria está relacionada à falta de preparação para as aulas ou a falta de engajamento nas mesmas. Esta categoria não remete a formação do licenciando, mas sim a falta de preparo para uma atividade em específico, como explicitado em: “*E da aplicação, a minha é o que eu falei (**Talvez me preparar antes até pra**, pra responder algumas questões que eles [estudantes] faziam e aí eu não conseguia responder direito, mas preparar também psicologicamente), eu acho que **podia ter me preparado melhor**.*”.

Quando questionada sobre a superação dos problemas (questão 21), Cida afirma que “Sim”, apresentando a seguinte explicação: “*E aí tinha, e tem uns alunos muito sei*

lá, eles ficam olhando pra sua cara tipo: ‘Mano, que você tá fazendo aqui?’ Sabe? E tipo, ‘Não tô nem aí pra você’. E aí, depois, [vo]cê vai começando a pegar o jeito, né? Da coisa. E aí acho que ele. E também **com o tempo e com a proximidade e você conversando, sei lá. Tratando mais próximo de um grupo só, eles conseguem te respeitar um pouquinho melhor.**”. Tal resposta exemplifica a categoria “Mudança de Atitude”, que se refere a uma mudança do licenciando para com a forma de se portar com os estudantes. Cida vê essa mudança ao longo do convívio com um grupo menor de alunos. Neste caso, a familiaridade com os alunos permitiu que a licencianda adequasse seu comportamento visando minimizar a questão de indisciplina dos estudantes.

6.4.3.2. Mara

Quanto às dificuldades que teve ao elaborar a sequência didática (questão 19), obtivemos duas categorias: “EI” e “Estratégias”. A primeira é exemplificada no trecho: **“Enquadrar as atividades nos princípios investigativos. Se libertar um pouco desse, dessa coisa conceitual, do conteúdo conceitual, de não falar pra eles o que é biodiversidade, tentar não falar, ou qualquer outro conceito, investigar.”**.

A categoria “Estratégias” está relacionada com a busca de estratégias de ensino-aprendizagem adequadas aos objetivos da sequência: **“(…) ter ideias de atividades que a gente fala ‘Aí a gente hoje vai querer mostrar isso, como a gente vai fazer isso?’. Eu ficava meu Deus! Meu Deus!”**.

Na resposta da licencianda à pergunta sobre os problemas encontrados na aplicação da sequência (questão 20), identificamos 4 categorias distintas. A primeira foi “Insegurança”, apontada apenas por Mara. Tal categoria representa a falta de confiança do próprio professor como um problema. Assim como a categoria “Preparo de Aula”, esta categoria está relacionada à experiência do professor em dar aula, e nenhum dos licenciandos sujeitos desta pesquisa tinham tal experiência. O trecho a seguir apresenta esta categoria: **“Acho que eu nunca estive muito segura, quando eu tava lá na frente falando ou foram raras às vezes que eu, numa conversa com o aluno, estava totalmente segura e ficava ‘não, tá tudo certo, normal’.”**. A segunda categoria encontrada foi “Alunos”, assim como descrita para a resposta da Cida, remetendo principalmente a participação e a falta de disciplina dos alunos: **“E o que foi mais difícil pra mim foi colocar esses alunos que não estavam participando para participar (...) mas isso foi bem difícil mandar as meninas calarem a boca, ‘Volta’, ‘Gente**

*foco!'; 'Gente, vamos voltar para pergunta?'. Então, mas era sempre nesse sentido tipo. Acho que bronca, bronca não dei em ninguém.”. A terceira categoria foi denominada “Grupo”, também detectada na resposta de Cida, está relacionada à dinâmica entre os licenciandos do grupo-escola e, principalmente, a sua atuação em conjunto. Neste caso, Mara aponta a falta de comunicação entre os muitos licenciandos do grupo como um problema durante a aplicação: “Coisas logísticas, assim. Tipo, em uma das aulas alguém. **Ficou meio jogado quem iria trazer tal coisa, mas acho que isso foi um dia pontual e depois a gente, nas outras, a gente falou: 'Não, cada um tem a sua responsabilidade'.**”. A quarta categoria foi “Tempo”, abarcando o problema de manejo do tempo de aula e de previsões equivocadas sobre a duração das atividades propostas. A licencianda atribui o surgimento desse problema à falta de experiência dela e dos outros licenciandos: “**Lembrei, o tempo é um problema. Eu acho que a gente não tinha experiência em distribuir os tempos das atividades. Então, a gente achava que ia ser lindo e maravilhoso, que dez minutos ia dar tempo. É, não dava. Acho que isso foi uma dificuldade, acho que um problema nosso de não sabe fazer.**”.*

Quando perguntamos sobre a superação de tais dificuldades (questão 21), a licencianda responde negativamente e sua fala relaciona-se principalmente com o problema de tempo. Ela apontou um movimento de “Aceitação” do ritmo dos estudantes. Para Mara os problemas de indisciplina e falta de participação são intrínsecos ao ambiente escolar. Portanto, não há nada que ela possa fazer para mudar tal realidade naquele momento: “*Hoje eu tenho essa noção de que, da realidade dos alunos, que eles vão demorar pra escrever na lousa, que eles vão demorar pra pensar na resposta, eles vão demorar pra escrever e **que isso é um tempo deles. E que todos eles são assim, não é a sala específica, não é um aluno específico, todo mundo assim. É uma realidade fundamental assim.***”.

6.4.3.3. Kléber

Sobre as dificuldades na elaboração da sequência (questão 19), a categoria presente em sua resposta foi “Experiência”. Lembramos que Kléber não possuía grande experiência como professor e também não estava familiarizado com o contexto escolar dos estudantes e, por isso, apresentou essas dificuldades: “(...) *Uma dificuldade que eu achei que foi grande assim foi **fazer aquela adequação entre atividade, tempo, objetivo, né. (...) Porque às vezes a gente queria fazer uma atividade que pra ter uma***

concatenação boa tinha que acontecer mais tal coisa e mais tal coisa e mais tal coisa, que, tipo, não tem tempo, né?”.

Sobre quais dificuldades encontrou na aplicação da sequência didática investigativa (questão 20), Kléber focou a sua resposta em aspectos classificados na categoria “Alunos”. Kléber destacou não saber lidar com um determinado aluno, que foi transferido para a escola quando os licenciandos estavam no meio da aplicação da sequência didática. Tal aluno (identificado pelo nome fictício Rafael) possuía laudo para TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade), demandando mais atenção dos licenciandos: *“O Rafael [aluno especial].”*. Além disso, o licenciando apontou o desinteresse dos alunos como um problema que ele não conseguiu superar. Kléber tentou ainda questionar-se se tal reação estava relacionada à atividade, mas declarou que a considerava interessante: *“Eu peguei em alguns momentos **alunos que não tavam lá tão interessados e que assim, eles ficaram a parte, de escanteio. Não fizeram nada. E assim, frustra um pouco isso, né? Mas isso é um ponto que foi meio, eu senti dificuldade, porque nos primeiros momentos eu tentava ainda integrar esses alunos na discussão, perguntava tipo ‘Mas e você, acha o que?’ E o cara tava na lua, né? Não sei nada, não saia nada e, no final, eu acabei ‘Tá bom cara, você não tá interessado fica aí, depois lê os livros dos seus colegas’.**”*; *“Então, eu acho que assim, isso talvez tenha sido um ponto meio difícil, mas eu não sei até que ponto foi coisa dos alunos ou foi coisa que assim, **a gente não conseguiu fazer uma coisa que seja interessante, porque eu acho que foi.**”*

Kléber afirma no trecho a seguir, “Não” ter conseguido superar essas dificuldades e sua justificativa se baseia na impossibilidade de dar um tratamento individualizado aos “Alunos de inclusão”. Entretanto, ele afirma no final de sua resposta, que lidar com tais alunos foi menos difícil que lidar com o “Desinteresse” dos outros estudantes. *“Eu falei do Rafael, mas eu acho que assim **o Rafael tem deficiência, então a questão dele não é nem interesse, mas assim, a maior dificuldade. (...) No caso do Rafael, eu falei, é diferente, mas também é um aluno que você tem que dar uma atenção especial, tratativa completamente diferente, né? (...) Mas isso né, que na verdade se parece mais o caso do Rafael e a outra aluna especial, que é uma pessoa que também tem dificuldade e isso foi menos difícil do que lidar com pessoas desinteressadas.**”*

6.4.3.4. Ana

Sobre suas dificuldades em elaborar a sequência (questão 15), a resposta de Ana apresentou duas categorias, “Grupo” e “Estratégias”. Na categoria “Grupo”, Ana, assim como Cida, ressalta a dificuldade de se chegar em um consenso em um grupo grande, mas também coloca a dificuldade de logística que ocorreu dentro do grupo: ***“Entrar em consenso com o grupo (...) Mas ter esses insights foi difícil e trabalhar isso é, no grupo, porque era um grupo grande e trabalhar isso no grupo foi um pouco difícil assim. E, mais isso na verdade.”*** Ana explica, na seguinte fala, que havia uma desorganização do grupo sobre quem iria se responsabilizar em levar a atividade impressa para a escola, que foi sanado posteriormente com a delegação de tarefas em uma reunião : ***“Eu acho que na questão de organização. Na verdade isso foi uma dificuldade do grupo, voltando naquela outra questão, foi uma dificuldade do grupo que foi bem assim, sabe? (...) [a atividade] tava salva no drive pra todo mundo ver, todo mundo tinha a mesma responsabilidade dentro do grupo e sempre eu levava as coisas. E eu falei “não vou levar hoje, porque eu estou saindo atrasada e eu não quero me atrasar mais”. Daí, cheguei na escola e não tinha[m] impresso, não tinha questionário, não tinha tabela e tipo ‘Aí, como que a gente vai fazer?’.”*** Quanto à categoria “Estratégias”, notamos que Ana destaca novamente uma falta de repertórios de estratégias que poderiam ser utilizadas pelo grupo, com certa falta de criatividade para a elaboração das atividades. O trecho a seguir apresenta tal fala: ***“Eu acho que montar a aula foi uma ligeira dificuldade assim, porque essa coisa “criativa” mesmo assim, sabe?”***.

Quando perguntamos sobre as principais dificuldades encontradas na aplicação da sequência (questão 20), Ana focou no problema de participação dos estudantes nas atividades propostas, se encaixando na categoria “Alunos”, também presente nas respostas dos demais licenciandos: ***“Ah, aí tipo ‘a caneca tá cheia d’água?’. Aí os alunos ficavam tipo. (...) Para com isso, que a gente viu isso na outra aula e sei lá. (...) Esse negócio de tentar retomar um assunto com o aluno e o aluno não ir.”***.

A licencianda afirma, na questão 21, que conseguiu superar tal dificuldade: ***“Sim. Observando a Supervisora. (...) Existem formas assim, sabe? E eu aprendi uma dessas formas, eu entendi que tem jeito, que não precisa se desesperar também.”*** Essa resposta da licencianda foi encaixada na categoria “Mudança de atitude”, que se refere a uma mudança de postura da licencianda, e neste caso em particular, a mudança foi inspirada pela observação da postura da professora Supervisora.

7. Discussão

Após apresentarmos os resultados desta pesquisa, com os dados obtidos e suas análises, passamos, neste item, a discutir tais resultados, estabelecendo interlocução com a literatura pertinente. Buscamos organizar nossa discussão em três grandes temáticas que retomam os objetivos específicos deste trabalho: Percepção Ambiental dos licenciandos (objetivo 1); suas concepções sobre Ensino por Investigação (objetivo 2); e análise da sequência e das aplicações quanto às concepções de meio ambiente e fases do ciclo investigativo (objetivos 3 e 4). Ressaltamos que, embora a discussão apresente tal divisão para facilitar a organização das reflexões, os assuntos são imbricados e, em diferentes momentos, a discussão de uma temática dialoga e complementa a discussão das demais.

7.1. Percepção Ambiental

A Percepção Ambiental (PA) compreende diversos elementos e julgamos que três deles foram mais especificamente focados no presente trabalho, merecendo destaque na discussão: valores ecológicos, concepções de meio ambiente e relação com o meio ambiente (no caso, ambientes marinhos e costeiros). Reconhecemos que outras escolhas poderiam ter sido feitas, mas consideramos que nossos dados nos dão um bom panorama geral sobre a PA dos licenciandos que são sujeitos desta pesquisa, conforme abordaremos a seguir.

7.1.1. Valores ecológicos

Se considerarmos a escolha profissional dos licenciandos (curso de Ciências Biológicas), podemos supor, como resultado esperado, o posicionamento de todos eles na categoria Preservação+Utilização- (P+U-), tanto quando pensamos em meio ambiente no geral, quanto em ambientes costeiros (o que foi realmente evidenciado nos resultados do TEQ e do CEQ, respectivamente). Tal raciocínio faz sentido, pois a escolha por tal curso demonstra, a princípio, interesse pelas questões relacionadas à vida e sua preservação. No entanto, vale destacar que essa pode ser uma visão simplista, visto que somos influenciados, ao longo de toda nossa existência, por diferentes contextos, valores e conhecimentos. Principalmente na sociedade de consumo na qual

estamos inseridos atualmente, somos cada vez mais estimulados ao uso de recurso sem reflexão e parcimônia (THØGERSEN, 2005).

Alguns autores ressaltam que podem existir pessoas posicionadas na categoria P+U-, mas que possuam algumas preocupações ou interesses utilitaristas (ex. JOHNSON e MANOLI, 2008), inclusive porque a preservação no presente pode garantir recursos para o consumo no futuro. Neste trabalho, apesar de todos os licenciandos se posicionaram na categoria P+U-, alguns apresentaram tendências utilitaristas ao relacionar os ambientes marinhos e costeiros ao seu cotidiano apenas por justificativas como alimentação ou produtos derivados de organismos desses ambientes (ex. Ana). Essas variações na percepção do indivíduo são totalmente compreensíveis, uma vez que, como já destacado, a Percepção Ambiental é um conceito muito complexo.

Munoz *et al.* (2009) realizaram um trabalho bastante abrangente com 6.000 professores (em formação inicial e já em serviço) de 16 países diferentes. Os autores utilizando o instrumento 2-MEV, que é bastante similar ao TEQ e, portanto, aborda meio ambiente em geral. Seus resultados demonstraram uma discrepância referente à dimensão Utilização entre professores de países mais e menos desenvolvidos. Os autores hipotetizaram que em países com situação econômica menos favorável existe uma menor preocupação em relação à super exploração de recursos, uma vez que as pessoas focariam mais atenção em suas necessidades essenciais.

O presente trabalho não corrobora tal hipótese, uma vez que, mesmo o Brasil sendo um país em desenvolvimento, os professores em formação apresentaram posicionamento P+U- ao responderem o TEQ e o CEQ. O mesmo resultado foi observado em outros dois estudos realizados por nosso grupo de pesquisa, nos quais utilizamos apenas o CEQ (ou seja, enfocando ambientes costeiros). O primeiro investigou o total dos 28 participantes do Pibid-IB em 2014, ou seja, colegas dos nossos sujeitos de pesquisa (URSI, TOWATA e SAITO, 2015). Já o outro trabalho focou 70 licenciandos do curso de Ciências Biológicas da USP, incluindo participantes e não participantes do Pibid (URSI e TOWATA, 2018).

No entanto, temos que levar em consideração que nossos dados possuem amostra muito menor e pouco variada se comparada à investigada por Munoz *et al.* (2009). Outro importante fator é a questão da disciplina à qual os licenciandos estão relacionados, pois os resultados desses autores demonstram que esse é um fator que

influencia significativamente na PA dos professores. O presente estudo e os demais realizados por nosso grupo investigaram apenas licenciandos de Biologia e, como já mencionamos, espera-se que tais indivíduos tenham um posicionamento mais preservacionista e menos utilitarista. Assim, acreditamos que poderíamos ter resultados muito diferentes caso aplicássemos os TEQ e o CEQ com licenciandos vinculados a outras disciplinas. Além disso, o Brasil é um país socialmente muito desigual e poucos estudantes do IB-USP possuem situação sócio-econômica realmente desfavorável. Acreditamos que os resultados também poderiam ser diferentes se os licenciandos investigados cursassem outras instituições (ex. licenciaturas de faculdades particulares de baixo custo). Tais apontamentos indicam interessantes questões para futuras pesquisas.

A PA de outro público específico, estudantes da educação básica, também já foi investigada utilizando-se tanto o TEQ (JONHSON e MANOLI, 2008; 2011), quanto o CEQ (URSI *et al.*, 2018). Em ambos os casos, os resultados foram diferentes em comparação aos obtidos na presente pesquisa, pois os estudantes se posicionaram principalmente nas categorias P+U- (cerca de 70%) e P+U+ (cerca de 20%) e alguns poucos nas outras duas categorias (não ultrapassando 10%). No caso do TEQ, ele já foi empregado com sucesso na avaliação de programas de Educação Ambiental. Esperamos que o CEQ possa ter a mesma utilidade em programas voltados aos ambientes marinhos e costeiros, como, por exemplo, o Projeto Trilha Subaquática (IB-USP).

7.1.2. Concepções de meio ambiente

Ao pensarmos sobre o meio ambiente, as ideias de “natureza”, “vida biológica”, “vida selvagem”, “fauna e flora” são muito comuns, sendo que, frequentemente, tal meio é retratado dessa maneira na mídia, principalmente quando relacionado ao extrativismo e aos desastres ambientais (CARVALHO, 2012). Dessa forma, a visão Naturalista de meio ambiente ainda se apresenta impregnada na concepção da população em geral, incluindo estudantes e, muitas vezes, professores. Em nosso estudo, pudemos observar esse naturalismo para alguns licenciandos, mas não para outros e, aparentemente, a vivência no Pibid-IB, no qual a questão foi discutida, influenciou positivamente as concepções iniciais. Por outro lado, apesar de notarmos uma mudança de visões naturalistas para globalizantes, isso não foi transposto para a

sequência que os licenciandos elaboraram que apresentou unicamente a concepção Naturalista Reducionista, conforme retomaremos mais a frente nesta discussão.

Ana e Cida apresentaram essa concepção Naturalista no início do Pibid. Interessante notar que ocorreu uma convivência das duas vertentes de naturalismo para ambas as licenciandas, pois apresentaram respostas típicas da concepção Naturalista Reducionista para a questão aberta (O que é meio ambiente?), porém o fato de não assinalarem as construções humanas na questão relacionada a marcar elementos que faziam parte do meio ambiente indica também a concepção Naturalista Romântica. Um reforço importante à nossa interpretação sobre essa última concepção é a reunião de planejamento na qual refletiram sobre meio ambiente, pois as licenciandas destacaram bastante o caráter “natural” desse meio, que não deveria incluir os produtos da ação humana. Ambas declararam ter mudado de ideia ao final do Pibid-IB, entrando em consenso no grupo sobre uma concepção Globalizante. Os outros dois licenciandos, Mara e Kléber, já demonstraram tal concepção desde o início do processo (embora Kléber tenha apresentado um indício de concepção Naturalista Romântica ao destacar o caráter “natural” do meio ambiente em sua resposta à questão aberta).

Nossos dados são semelhantes a outras investigações que focaram as concepções de meio ambiente de licenciandos, especificamente do curso de Ciências Biológicas no Brasil. Silva *et al.* (2017), ao pesquisar licenciandos da UFRB, encontrou cerca de 50% de concepções Românticas e 30% de concepções Reducionistas. Já Rezende, Coutinho e Araújo (2014) detectaram essa última concepção em cerca de 75% dos licenciandos investigados em sua pesquisa, matriculados em uma universidade federal de Pernambuco. Ainda, segundo Gomes e Silva (2011), dos licenciandos pesquisados, cerca de 60% possuíam a concepção Naturalista Reducionista.

Rodrigues e Malafaia (2009) consideram que essas concepções Naturalistas Reducionistas e Românticas são dualísticas, colocando o homem como um elemento à parte, desconsiderando a preponderância de suas ações e de suas responsabilidades sobre os outros elementos da biosfera, incluindo outros seres humanos. Rezende, Coutinho e Araújo (2014) destacam que um importante contraponto a essa reflexão é a crítica realizada por Krzysczak (2016), pois não se pode conceber dualisticamente uma realidade (meio ambiente) que tem concretude única.

Nesse ponto, julgamos pertinente lembrar que, segundo Schultz *et al.* (2004), a forma como o homem vê o mundo está relacionada com a maneira com que ele próprio

acredita estar inserido no meio ambiente. Assim, apontamos como ponto positivo a incorporação de uma visão mais globalizante ao longo do Pibid-IB por parte de alguns licenciandos. A possibilidade de mudanças na concepção de meio ambiente é destacada por Carvalho (2012). Segundo tal autora, nós vemos e relemos o ambiente que nos cerca constantemente, sendo esta leitura determinada em grande parte pelas condições históricas e culturais do sujeito, visando situar e disponibilizar os sentidos para que essa leitura se torne possível e plausível. Deste modo, a leitura varia de acordo com a situação do momento pessoal. Destacamos a relevância da discussão ocorrida durante a reunião de planejamento para esse amadurecimento sobre a concepção de meio ambiente do grupo-escola. Foi nessa ocasião que cada licenciando externalizou suas concepções individuais e os fundamentos iniciais que as sustentavam. Por exemplo, Cida e Ana explicaram que não marcaram os elementos antrópicos como pertencentes ao meio ambiente por acharem que algo construído, elaborado pelo homem não faria parte do meio em geral. No entanto, se formos pensar por essa lógica, o ninho do João de Barro também não faria parte do meio ambiente, assim como o formigueiro, o cupinzeiro, a colmeia, dentre outros.

Esa (2010) destaca que os professores são os principais agentes que podem influenciar na educação de crianças e jovens para ocuparem, no futuro, posições de liderança na preservação ambiental. Assim, é desejável uma concepção globalizante, pois, ao pensarmos na relação entre o homem, as ações antrópicas e a natureza, podemos estabelecer que tudo faz parte do meio ambiente e que estamos em constante contato com ele, influenciando e sendo influenciados. A partir dessa concepção, podem emergir mudanças de valores e atitudes. Um desses exemplos seria estender o conceito de “casa”: se considerássemos a rua que moramos, o bairro e a cidade como extensão de nossa própria casa (e por que não toda a biosfera, incluindo não só os ambientes terrestres, mas também os marinhos e costeiros), não teríamos tantos problemas com o lixo e poluição global. Nessa perspectiva, assim como não queremos nossa casa suja, não gostaríamos de ter nossa cidade suja, nem o planeta degradado. No entanto, para que isso ocorra deve haver uma mudança nos valores pessoais e sociais, uma vez sabemos que os valores individuais podem influenciar a percepção de respeito para com o meio ambiente, levando o indivíduo a ter posicionamentos e ações positivas ou negativas para com este (DIETZ, FITZGERALD e SHWOM, 2005), bem como pressionar os governantes por ações mais efetivas na preservação do planeta.

7.1.3. Relação com os ambientes marinhos e costeiros

Embora os licenciandos se enquadrem na categoria P+U- e valorizem os seres vivos/componentes bióticos dos ambientes marinhos e costeiros (o que foi evidenciado no CEQ e na questão referente a citar as três primeiras palavras que vêm à mente ao pensar em tais ambientes), alguns demonstraram, no contexto individual (relação com seu cotidiano), uma visão mais voltada ao que Amérigo *et al.* (2007) definem como dimensão antropocêntrica de meio ambiente. Apresentam ainda uma visão permeada por elementos utilitarista (conforme definida por FLORES e GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2008), na qual os ambientes marinhos e costeiros são tidos como o conjunto dos elementos naturais à disposição do homem. Tal visão é explicitada, por exemplo, em respostas focadas na utilização de produtos derivados de organismos desses ambientes e na alimentação.

É interessante notar que em diversos estudos da literatura, realizados com sujeitos de diferentes idades, formação profissional e localidade, a visão utilitarista está relacionada aos ambientes marinhos e costeiros (ex. BALLANTYNE, 1995; 2004; KATON *et al.*, 2013, 2017; PEDRINI *et al.*, 2013; TOWATA *et al.*, 2017). Algumas explicações vêm sendo apresentadas para tal situação, como o aparente distanciamento e desconectividade entre esses ambientes e pessoas que não vivem em localidades litorâneas (DEL RIO; OLIVEIRA, 1996; JEFFERSON *et al.*, 2013). No entanto, os ambientes marinhos e costeiros influenciam e também são altamente influenciados pelos ecossistemas terrestres, uma vez que ações locais podem acarretar consequências em escala global (TARNG *et al.*, 2008). Alguns licenciandos apresentaram respostas à questão sobre a relação com o cotidiano sintonizadas com tal perspectiva, como os que citaram a questão climática (Mara, Kléber), bem como os que citaram os ciclos biogeoquímicos (Mara, Cida) e a poluição de mares e oceanos (Cida), causada em boa parte pela pressão antrópica sobre tais ecossistemas (GRAY, 1997).

Nossos resultados são semelhantes aos encontrados por Towata e Ursi (2017), ao investigar a PA de cerca de 70 licenciandos do IB-USP (participantes ou não do Pibid-IB). Sobre a relação que estabelecem entre seu cotidiano os ambientes marinhos e costeiros, a maioria dos licenciandos apresentou como justificativa alimentação e produtos derivados de organismos desses ambientes, assim como ocorreu para Cida, Kléber e Ana. Já para a questão referente a citar as três primeiras palavras que vêm à mente ao pensar em tais ambientes, os organismos vivos foram os mais citados,

seguidos por praia e areia. Também nesse caso, podemos verificar semelhança com os resultados da presente pesquisa. Katon (2015) também investigou a PA sobre ambientes marinhos e costeiros de professores, porém já em serviço e residentes em uma cidade litorânea (SP). Nesse caso, os dados foram diferentes se comparados aos da presente pesquisa, pois as principais justificativas para a relação de tais ambientes com o cotidiano dos professores foram morar no litoral, lazer/esporte e relações afetivas.

Segundo Yavetz *et al.* (2014), muitas vezes os licenciandos percebem a relevância do meio ambiente através da educação, usando o ensino como ponte para uma relação direta com o ambiente. Pudemos identificar isso nas entrevistas de Kléber e Ana que declararam que, após a participação no Pibid-IB, incluiriam o fator educação como uma relação entre os ambientes marinhos e costeiros e seu cotidiano. Fenômeno semelhante foi verificado por Katon *et al.* (2017), que investigou professores que passaram por um processo de formação continuada com dois dias de duração e realizado em parques do litoral de São Paulo. Após tal processo, vários professores incorporaram o aspecto educacional em suas representações de ambientes marinhos e costeiros.

Julgamos muito positivo que professores, tanto em formação inicial quanto continuada, valorizem a abordagem dos ambientes marinhos e costeiros na educação. Como já discutido, tais ambientes são essenciais na manutenção da vida em nosso planeta e, apesar do aparente distanciamento, nosso cotidiano está intrinsecamente relacionado a tais ambientes.

7.2. Concepções sobre Ensino por investigação

A partir das respostas dos licenciandos às questões 6-11 da entrevista semi-estruturada realizada ao final a participação no Pibid-IB em 2014, emergem diversos elementos de discussão sobre suas concepções de EI, que serão abordados no presente tópico. Tal discussão será ainda complementada quando tratarmos da elaboração e da aplicação da sequência didática (item 7.3), ocasiões em que as concepções sobre EI dos licenciandos foram mobilizadas na prática.

Quanto à ideia geral sobre EI antes do Pibid, pudemos observar que somente Kléber apresentava uma noção sobre tal abordagem, relatando que achava difícil de ser trabalhada, uma vez o EI tinha um caráter experimental e demandava muitos materiais para sua execução. Podemos verificar na literatura que essa concepção sobre o EI é comum, dado que muitas pessoas associam a questão investigativa somente com

atividades experimentais, como destacam os autores Scarpa e Silva (2013) e Solino, Ferraz e Sasseron (2015). Tal visão é equivocada, principalmente se pensarmos nas peculiaridades do ensino de Biologia por investigação. Trivelato e Tonidandel (2015) destacam que, com frequência, as atividades experimentais nessa área são de difícil implementação, pois as montagens com seres vivos requerem vários dias de observação; os resultados podem ser diferentes para cada indivíduo testado sob as mesmas variáveis; a manutenção ou a experimentação com seres vivos envolve problemas práticos e éticos; os resultados são verificados por meio de evidências indiretas, etc. Dessa forma, outras estratégias, além da experimentação, podem ser utilizadas visando atingir os objetivos do EI. A própria sequência elaborada pelos licenciandos sujeitos desta pesquisa pode exemplificar isso ao propor a análise de dados já coletados, como ocorreu no roteiro que propunha o estudo do diário de campo de um pesquisador e de gráficos associados (“Por que os sapos somem no inverno?”).

Dentre os licenciandos, apenas Kléber explicitou que o EI foi abordado durante as disciplinas da licenciatura. Essa diferença pode ter ocorrido devido ao fato de nossos sujeitos de pesquisa estarem em diferentes anos da graduação e, por isso, não terem cursado as mesmas disciplinas. Além disso, a licenciatura em Ciências Biológicas apresenta um núcleo avançado com disciplinas tanto obrigatórias, quanto livres. Dessa forma, os licenciandos podem ter percursos diferenciados. Gostaríamos de destacar a importância de trabalhar o EI em disciplinas durante a formação inicial, pois acreditamos que, ao subsidiar os futuros professores para trabalhar com essa abordagem, os cursos de licenciatura prestam grande auxílio para que o EI seja efetivamente implementado na escola. Atualmente, há um movimento voltado à abordagem do EI em disciplinas de estágio supervisionado obrigatório, como acontece no IB-USP (PRESTES, SILVA e SCARPA, 2017).

A Reunião geral ocorrida durante o Pibid-IB foi destacada pelos licenciandos como de suma importância (especialmente a aula ministrada pela Coordenadora 2). Contudo, segundo os licenciandos, tal reunião foi um o ponto de partida para o entendimento do que é o EI. Já a prática e, principalmente, as discussões durante as reuniões do grupo-escola foram essenciais para consolidar essa compreensão, quando construíram coletivamente uma definição do que seria EI. Tal definição apresentou que toda atividade necessitava de uma pergunta motivadora e que os estudantes precisavam participar ativamente do processo.

Parece lógico que uma abordagem tão abrangente e complexa como o EI realmente não possa ser compreendida em sua plenitude em apenas uma aula (que ocorreu na Reunião Geral). Lembramos que as coordenadoras adotaram a dinâmica na qual elas trabalhavam os materiais de apoio (livros, capítulos, artigos) com os supervisores e esses compartilhavam o conhecimento com os licenciandos. No entanto, como já relatamos ao descrever o contexto da presente pesquisa, essa dinâmica não foi muito efetiva, pois notamos que a Supervisora não apresentava segurança para tratar do tema com os licenciando, lembrando que ela também estava aprendendo sobre EI e elaboração de atividades investigativas. Apesar das dificuldades, julgamos que a experiência como um todo foi positiva, pois o Pibid é um programa de formação inicial, mas também de formação continuada para os supervisores e coordenadores, como destacam Zuliani e Legendre (2016).

As concepções sobre EI dos licenciandos foram construídas e modificadas ao longo do Pibid-IB, como ficou evidente ao serem questionados sobre como explicariam tal abordagem a um amigo. Os aspectos mais destacados foram à promoção da construção do conhecimento dos estudantes e a necessidade de um professor com postura mediadora, que auxilie os estudantes nessa construção ativa.

Dessa forma, na concepção dos licenciandos, o EI demanda que o estudante seja protagonista no processo de ensino-aprendizagem, tendo uma postura ativa na construção de seu conhecimento. No entanto, atualmente, grande parte dos estudantes apresenta uma postura oposta em sala de aula, muitas vezes devido ao modelo de aula tradicional, no qual o professor é o detentor do conhecimento e o aluno apenas recebe o conhecimento de forma passiva (FOLQUE, COSTA e ARTUR, 2016). Esses estudantes, acostumados com tal postura passiva, apresentam dificuldades para conseguir se engajar em atividades que visam sua maior participação (CHEFER, 2015). Nesse cenário, muitas vezes, os estudantes demonstram um desejo de obter imediatamente as respostas e não buscam refletir sobre o problema apresentado (CEZAR *et al.*, 2016). Tal postura aponta para a dificuldade em se tornar o protagonista da sua aprendizagem, seja por medo, insegurança, timidez, dentre outros motivos.

Concordamos com os licenciando ao destacarem que o EI deve promover a construção ativa dos conhecimentos dos estudantes. Para isso, é essencial um professor que assuma o papel de mediador, proporcionando maior liberdade para que esses estudantes possam desenvolver as atividades propostas. No entanto, exercer o papel de

mediador pode ser difícil para professores incitantes, que tendem a responder prontamente às perguntas dos estudantes em detrimento de incentivá-los a buscar suas próprias respostas. Pudemos perceber isso em diversos momentos da aplicação da sequência didática (como trataremos em mais detalhes no item 7.3).

Apenas a licencianda Ana destacou um aspecto que julgamos central no EI, a promoção de um melhor entendimento sobre a Natureza da Ciência. Sua concepção está de acordo com Cezar *et al.* (2016) ao destacar que o EI pode proporcionar um entendimento aos estudantes de que a Ciência é algo dinâmico e está em constante mudança, diferente do que normalmente ocorre nas aulas tradicionais dessa disciplina. O EI permite que os estudantes compreendam que os erros, falhas ou fracassos fazem parte da construção do conhecimento científico, ao contrário da ideia de que esse conhecimento é algo acabado e imutável.

Ao pensarem sobre os objetivos do EI, todos os licenciados reconheceram que tal abordagem tem múltiplos objetivos: promover a construção do conhecimento, desenvolver habilidade e pensamento crítico, abordar vários tipos de conteúdos (não apenas conceituais) e aproximar os estudantes da metodologia científica. A maioria desses aspectos também foram apontadas como vantagens do EI pelo licenciandos. Dentre as habilidades citadas, a interpretação de textos, tabelas e gráficos teve destaque. Realmente é importante trabalhar a aprendizagem de outras linguagens para que os estudantes consigam ler tabelas, gráficos, tirinhas, dentre outras (SASSERON e CARVALHO, 2008). Também destacamos a importância do desenvolvimento do pensamento crítico do aluno para que ele consiga se tornar um cidadão pleno, sendo capaz de interpretar dados e análises sobre uma dada questão e se posicionar de forma consciente frente a ela.

Perante tantas informações, algumas vezes imprecisas, as pessoas necessitam estar preparadas para participar e se posicionar em discussões públicas de problemas que afetam a sociedade e, para tal, é necessário um mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas (MARCONDES *et al.*, 2009). Sendo o EI um poderoso promotor da Alfabetização Científica, espera-se que ele possa auxiliar o estudante a desenvolver tais habilidades.

Ainda como uma vantagem do EI, Ana ressaltou sua característica de ser dinâmico e interessante, podendo cativar os estudantes. Tal abordagem poderia mudar a visão que os alunos possuem, encarando o estudo como chato, cheio de nomes para

decorar e sem relação com seu cotidiano. Sabemos que muitos estudantes realmente acham a Biologia enfadonha, por apresentar os conteúdos de forma descontextualizada, compartimentalizada e cheia de nomes e ciclos para decorar, como destaca Motokane (2015). O EI pode ser uma alternativa interessante para minimizar tais dificuldades.

Apesar das diversas vantagens elencadas, Ana aponta como uma desvantagem que o EI pode ser restrito, pois, segundo a licencianda, não há como usá-lo para todos os conteúdos na área de Biologia. Scarpa e Silva (2013) relatam que a Biologia possui singularidades, pois nem todos os conteúdos podem ser trabalhados por meio de projetos ou experimentos. No entanto, como já discutimos, o EI não se restringe à experimentação, podendo ser empreendido por meio de diversas estratégias e recursos.

Sasseron (2015) indica que se colocarmos o EI em associação com o trabalho do professor e não somente associado a uma única estratégia específica, o EI torna-se uma abordagem didática e com isso pode ser vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo investigativo seja praticado e realizado pelos estudantes com a mediação do professor. A autora também afirma que:

“O ensino por investigação extravasa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos.”

Outra desvantagem apontada por duas licenciandas foi à dificuldade para se elaborar atividades investigativas. Sabemos que muitos professores trabalham em mais de uma escola e, muitas vezes, em várias e numerosas turmas. Essa jornada de trabalho não proporciona ao docente tempo suficiente para a elaboração das aulas, e isso se agrava se pensarmos no EI, visto que a elaboração de atividades, roteiros e sequências é trabalhosa e demanda conhecimentos específicos. Em seu trabalho, Cavalli e Ferraz (2016) destacam a dificuldade que os professores supervisores do Pibid têm para preparar aulas utilizando a abordagem do EI. Essa dificuldade está principalmente relacionada com seu tempo disponível para preparar aulas devido à pesada carga horária de trabalho, com a grande quantidade de conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo e com as diferentes turmas em que lecionam.

Ana apontou que um desafio para o EI é a sua inserção no ensino público atual. Por ser uma abordagem educacional relativamente nova, tal inserção nas escolas ainda é pequena, principalmente nas escolas da rede pública. No entanto, vivemos um momento importante, no qual a prefeitura da cidade de São Paulo está implementando uma nova

proposta curricular para o Ensino de Ciências nas escolas públicas da rede municipal de ensino toda pautada no EI (SÃO PAULO, 2017). Nessa proposta, já existe o oferecimento de sequências didáticas investigativas prontas a serem aplicadas pelos professores. Isso certamente facilita a atuação dos docentes em alguns aspectos, como os supracitados. No entanto, vale o questionamento: ter em mãos sequências investigativas (ainda que muito bem planejadas e validadas) garante que o caráter investigativo do processo de ensino-aprendizagem realmente ocorra em sala de aula? Como já discutimos, a literatura responde negativamente a tal questão. Esta pesquisa traz mais evidências que corroboram a literatura, como abordaremos em maior profundidade no próximo tópico.

Podemos comparar as concepções sobre EI de nossos sujeitos de pesquisa com aquelas encontradas por Hayes (2002). Em seu trabalho, o autor destacou a preocupação de 22 licenciandos em Ciências com a aplicação da abordagem do EI, relatando sua experiência durante uma disciplina regular da graduação. Assim como percebemos na presente pesquisa, suas dificuldades iniciais foram entender o EI e como aplicá-lo em sala. Os investigados por Hayes (2002) estabeleceram três pontos para definir o EI: deixar a atividade fluir; guiar a atividade segundo o interesse dos estudantes; e fazer as perguntas certas. Durante a aplicação, esses licenciandos apresentaram ansiedade e problemas para aplicar à atividade, principalmente relacionado com deixar os estudantes trabalharem e discutirem. Também tiveram problemas em abordar todos os diferentes interesses de cada estudante e dificuldade para não responder prontamente aos questionamentos dos alunos, estimulando que achassem as respostas por si mesmos. Percebemos que as dificuldades foram semelhantes às encontradas para nossos sujeitos de pesquisa.

7.3. Análise da sequência didática e sua aplicação

Quanto à concepção de meio ambiente, pudemos verificar que a sequência, bem como sua aplicação por parte dos licenciandos, teve uma abordagem muito constante ao apresentar apenas a concepção Naturalista Reducionista, ou seja, aquela em que o meio ambiente é visto como o conjunto de elementos naturais dos ecossistemas, excluindo o homem. Apesar de alguns licenciandos apresentarem tal concepção (mesclada com a Naturalista Romântica) ao início do Pibid, todos declararam uma mudança de concepção ao longo do processo. No entanto, tal mudança não se refletiu na sequência.

Os licenciandos parecem ter tomado consciência, ao final do processo, de que poderiam ter expandido a abordagem do meio ambiente, caracterizando a sequência, ou partes dela, dentro de uma perspectiva mais globalizante.

A atividade que os licenciandos classificaram como prévia à sequência (na qual os estudantes da escola deveriam entrevistar parentes/responsáveis sobre como era à cidade antigamente) seria um bom exemplo de abordagem didática na qual poderíamos encontrar uma visão mais globalizante de meio ambiente. No entanto, para a efetivação da atividade, seria necessário algum tipo de retomada em sala de aula, que permitisse aos estudantes compararem realidades em momentos distintos e refletir sobre o papel do ser humano nas modificações observadas (basicamente degradação ambiental). Durante a entrevista semi-estruturada, alguns licenciandos recordaram que tentaram realizar tal retomada no trabalho de campo no Parque Ecológico do Tietê. Embora não tenham analisado os trabalhos de campo na presente pesquisa, podemos indicar que essa retomada foi positiva, ainda que muito pontual.

Como comentamos na metodologia (contexto de pesquisa), a sequência elaborada pelo licenciandos foi aprimorada nos anos subsequentes ao Pibid-IB (ano 2014) e publicada no formato de um e-book (URSI e SCARPA, 2016). Em tal publicação, a atividade de entrevista foi incluída, sendo complementada pela exploração de mapas da cobertura vegetal da Mata Atlântica ao longo do tempo. Também foi incluído um novo tema, voltado à discussão sobre a ocupação da Restinga, uma vez que tal sub-bioma é um dos mais afetados pela exploração imobiliária (VIEIRA, 2008), sendo um bom exemplo para abordar as ações antrópicas no ambiente.

Um questionamento que julgamos pertinente é: as concepções sobre EI dos licenciandos, de alguma forma, condicionaram a concepção de meio ambiente presente na sequência? Acreditamos que isso possa ter ocorrido, principalmente se existiu, de início, a ideia equivocada de que o EI deve ser empreendido apenas por meio de experimentação. Nesse cenário, seria realmente mais difícil trabalhar dentro de uma perspectiva globalizante. No entanto, como já discutimos, existem muitas outras estratégias e recursos que podem ser utilizados na abordagem do EI, como destacado por Trivelato e Tonidandel (2016).

Sobre a análise das fases e subfases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015) presentes na sequência didática (planos e roteiros de aulas), observamos que a Experimentação foi justamente uma subfase totalmente ausente, o que foi

esperado uma vez que não ocorreu a subfase de Levantamento de hipótese. Segundo o ciclo investigativo (pág. 29), esse levantamento é condição necessária para que a Experimentação ocorra. Por outro lado, a subfase Questionamento relaciona-se com a subfase Exploração. Essa orientação Questionamento-Exploração foi uma constante ao longo de quase toda a sequência. Por vezes, não foi explicitada nos planos e roteiros de aulas, mais foi efetivada na aplicação dos licenciandos.

Uma fase que consideramos muito importante, porém não foi incorporada a sequência do grupo-escola, é a Reflexão, que ocorre de forma individual e configura-se como as impressões pessoais sobre o processo vivenciado pelo estudante, podendo ser externalizadas pela escrita ou por meio de desenhos. Sendo um processo profundo, devem ser reservados momentos específicos na sequência para que o estudante possa efetivamente realizar tal processo.

Nesse ponto, vale destacar que, quando os licenciandos elaboraram sua sequência, não conheciam o artigo de Pedaste *et al.* (2015), que não havia sido publicado. Os licenciandos utilizaram outros referenciais (já explicitados na metodologia) como subsídio para tal elaboração. Acreditamos que o ciclo investigativo apresentado pelos autores não só pode ser muito útil para a pesquisa, com aplicações semelhantes a que utilizamos nesta investigação, mas também pode ser um bom material guia para professores basearem seu trabalho de construção e sequências didáticas investigativas. Caso nossos sujeitos de pesquisa tivessem estabelecido contato com o artigo, provavelmente teriam mais elementos de inspiração e poderiam, por exemplo, pensar de forma mais direta na incorporação da fase de Reflexão.

Não pudemos encontrar na literatura trabalhos que avaliaram sequências didáticas e sua aplicação utilizando diretamente como categorias de análise as fases e subfases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015). No entanto, notamos que tal trabalho teve impacto considerável nas publicações referente ao EI, tendo mais de 200 citações no Google acadêmico após sua publicação. Dentre os trabalhos que citam Pedaste *et al.* (2015), um chamou especialmente nossa atenção, por apresentar um modelo de conhecimentos e práticas de professores para ensinar na abordagem do EI baseada no ciclo investigativo, porém mais voltado à ação do professor ao promover tal ciclo (GRANGEAT, 2016). O autor contrapõe o *inquiry-based learning* (focado no estudante) ao que ele denomina de *inquiry-based teaching* (focado no professor). Acreditamos que o modelo proposto poderia ter sido uma boa alternativa metodológica

para a presente pesquisa, especialmente para a análise das aplicações da sequência didática. No entanto, optamos por uma abordagem que nos é mais familiar.

Tal familiaridade baseia-se, em parte, no fato do trabalho de Pedaste e colaboradores ser um dos principais referenciais utilizados na construção de um instrumento já utilizado em duas dissertações de mestrado com investigação da produção de sequências didáticas durante o Pibid-IB (VILARRUBIA, 2017; CARDOSO, 2018): o DEEnCI (Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação), desenvolvido pelo grupo da Profa. Dra. Daniela L. Scarpa. A partir do uso desse instrumento na análise de planos e roteiros de aula, Vilarrubia (2018) aponta que a sequência investigada (produzida por licenciandos em 2014 sobre o tema Importância da conservação e preservação das nascentes) praticamente não possuía a fase Conclusão e a subfase Reflexão. Comparando tais dados com os obtidos no presente trabalho, percebemos, como ponto semelhante, a ausência da Reflexão. Porém, na presente pesquisa, a fase de Conclusão esteve presente em todos os temas. A autora destaca ainda, com base em entrevistas, que os licenciandos foram mais atuantes em alguns momentos da aplicação da sequência didática, como na interpretação de conceitos e na análise de dados. Isso, no entanto, segundo a autora, não deve ser mal interpretado, pois os licenciandos da pesquisa tinham pouca ou nenhuma experiência como docente, assim, um maior direcionamento da investigação deve ter feito com que os licenciandos se sentissem mais seguros na condução das atividades. Detectamos esse mesmo padrão de direcionamento excessivo em alguns momentos da aplicação da sequência (principalmente durante a Exploração e, em menor frequência, no Questionamento) o que, a nosso ver, comprometeu em parte o caráter investigativo de algumas atividades. No entanto, concordamos com a autora ao afirmar que tal dinâmica é esperada em licenciandos com pouca ou nenhuma experiência na docência. No caso de Kléber, essa dinâmica de condução foi mais acentuada e, como abordaremos na discussão referente à última parte da entrevista semi-estruturada, isso foi percebido e justificado pelo licenciando.

Cardoso (2018) estudou um grupo de licenciandos também participantes do Pibid-IB em 2015, que desenvolveu uma sequência sobre fisiologia dos sentidos. Com base na análise da sequência didática e em observações de aulas e de reuniões de planejamento, a autora concluiu que o envolvimento direto dos alunos com a definição de hipóteses e/ou previsões esteve pouco presente nas aulas e a Reflexão também foi

rara, a exemplo do que observamos na presente pesquisa. A autora destaca ainda que a maioria das investigações foi realizada sem que uma questão fosse a sua norteadora, aspecto distinto se comparado ao que observamos na sequência desenvolvida pelos licenciandos sujeitos desta pesquisa, na qual todos os temas tiveram questões norteadoras bem definidas. Cardoso (2018) traz uma importante contribuição ao destacar que suas análises não tiveram a finalidade de reduzir a presença ou ausência de elementos do EI a acertos e erros cometidos pelos licenciandos. Complementa ressaltando que não assume que todas as aulas investigativas devam conter todos os elementos do ciclo de investigação. Finalmente, aponta que seu trabalho ajudou a revelar as possíveis facilidades e problemas que os licenciandos encontram durante a implantação do EI. Nossa pesquisa está totalmente sintonizada com esses três aspectos levantados pela autora, com os quais concordamos.

Autores como Capps e Crawford (2013) e Kramer *et al.* (2015) apontam a relevância de trabalhos enfocando as impressões de licenciandos sobre a aplicação de atividades investigativas por eles elaboradas. Segundo tais autores, pesquisas dessa natureza podem elucidar os fatores que dificultam a implementação do EI, bem como revelar valores e crenças dos licenciandos sobre todo o processo de preparo docente dentro de programas de formação de professores, proporcionando reflexões para promoção de mudanças e adaptações no decorrer dessa formação. Visando contemplar tal perspectiva, realizamos a entrevista semi-estruturada com lembrança estimulada ao final do Pibid-IB de 2014. A discussão dos dados obtidos é apresentada a seguir e foi dividida em tópicos correspondentes aos temas abordados no terceiro bloco da entrevista (questões 12-21).

7.3.1. Caráter investigativo da sequência

Não é tarefa simples estabelecer quais os elementos essenciais de uma sequência didática investigativa. Motokane (2015) aponta que esse tipo de sequência deve propiciar que as conclusões utilizem o conjunto de dados apresentados e interpretados, de forma que indiquem a compreensão do problema e de conceitos para explicar ou descrever fenômenos. Já Carvalho (2013), que foi um dos textos recomendados pelas coordenadoras como leitura para embasar a elaboração da sequência dos licenciandos, apresentava a pergunta motivadora da aula como elemento presente em uma atividade

investigativa, sendo o guia para a investigação do tema a ser trabalhado. O estímulo ao protagonismo dos estudantes também é um ponto que deve ser considerado ao elaborarmos uma sequência baseada nos princípios do EI e seu foco não deve estar somente na aquisição de conteúdos científicos, mas na inserção do estudante na cultura científica e no desenvolvimento de habilidades necessárias para o “fazer científico” (SASSERON, 2015). Mara, Kléber e Ana afirmaram que a sequência elaborada foi investigativa pautando-se em alguns desses elementos destacados pelos autores, principalmente na presença de: pergunta motivadora, análise dos dados (ainda que fornecidos pelos licenciandos) e participação ativa dos estudantes. Vemos que a visão desses licenciandos não é completa, mas apresenta elementos pertinentes. Cida, mesmo ao final do processo, continuou demonstrando insegurança sobre a conceituação correta de EI, não conseguindo discernir sobre o caráter investigativo ou não da sequência, o que é preocupante, visto que o entendimento de uma abordagem de ensino de forma completa é importante para a sua aplicação, como apontam Teixeira e Mello (2016). Um aspecto positivo é que Cida conseguiu apontar partes mais e menos investigativas ao avaliar a sequência, assim como ocorreu com os demais licenciandos.

Todos eles destacaram o primeiro momento da aula do Tema 4 (Faz diferença estar coladinho no mar?) como sendo a parte menos investigativa da sequência, pois se caracterizou mais como uma aula expositiva dialogada (com apresentação e slides e demonstrações). Assim, a avaliação dos licenciandos está em acordo com a análise que realizamos a partir das fases do ciclo investigativo presentes tanto nos planos e roteiros de aula, quanto das aplicações (Quadros 5 a 10). Cida ressaltou que uma aula que utilize slides possa ser investigativa, entretanto a forma como o grupo conduziu a atividade não propiciou tal abordagem. Concordamos com a visão da licencianda.

Mara destacou que a aula expositiva foi necessária porque os estudantes não tinham informações básicas para realizar o roteiro proposto na segunda parte da aula (esse sim investigativo). Especialmente nessa ocasião, os licenciandos adaptaram uma atividade presente no livro “Ecologia na Restinga: uma sequência didática investigativa” (AZEVEDO *et al.*, 2014). Na aplicação dessa atividade, notamos que os licenciandos tiveram bastante dificuldade alguns fatores devem ter contribuído para isso, como a grande quantidade de conteúdos a serem trabalhados; a necessidade de os estudantes realizarem análises comparativas, com as quais não estavam acostumados; e a proximidade da Mostra Cultural da escola, existindo uma pressão referente ao tempo

de aplicação da atividade. Alguns licenciandos destacaram tais aspectos durante a entrevista, especialmente Kléber.

7.3.2. Sequência e suas etapas

Os licenciandos destacaram que o principal objetivo da sequência elaborada foi realizar a comparação entre a Mata Atlântica e a Restinga, bem como que tal objetivo foi alcançado. Percebemos que esse objetivo principal foi trabalhado, em grande parte, por meio de comparações entre componentes (bióticos e abióticos) da Mata Atlântica e da Restinga, evidenciando-se o caráter Naturalista Reducionista presente em toda a sequência. Dessa forma, podemos afirmar que a concepção de meio ambiente é compatível com o objetivo estabelecido pelos próprios licenciandos.

Podemos fazer uma ligação entre este objetivo principal e a visão dos licenciandos sobre a presença ou ausência da abordagem de questões sócio-ambientais durante a sequência. Eles declararam que tais questões foram trabalhadas principalmente no trabalho de campo realizado no Parque Ecológico do Tietê. Entretanto, lembramos que não foi possível que todos os estudantes participassem desse estudo. Cida destacou ainda que, no início do Pibid-IB, os licenciandos discutiram que a sequência didática trabalharia com a questão de preservação, porém tal abordagem “ficou de lado”, como destacou Mara. Uma vez que o objetivo principal da sequência não contemplava uma concepção mais globalizante de meio ambiente, faz sentido que as questões sócio-ambientais tenham sido desprestigiadas na sequência. Caso as ideias iniciais destacadas por Cida tivessem sido colocadas em prática, provavelmente teríamos detectado outros tipos de concepções de meio ambiente na sequência, como já discutimos no item 7.1.

Acreditamos que trabalhar a conservação dos ambientes marinhos e costeiros com os estudantes é de suma importância para a manutenção e preservação desses ambientes. Infelizmente, os estudantes não têm oportunidades, na escola, de trabalharem essa questão de forma a se discutir e refletir sobre os graves problemas ambientais tais ambientes sofrem na atualidade. Segundo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2015) existe atualmente apenas cerca de 30% de Mata Atlântica com sua cobertura original. Muitos estudantes não compreendem a importância das matas e não percebem a relação existente entre a grave crise hídrica (muito contundente no ano da coleta de dados da presente pesquisa) e o desmatamento em áreas de mananciais e da mata ciliar. Sem

essas discussões, não acreditamos que seja possível formar cidadãos críticos que poderão se posicionar criticamente sobre questões sócio-ambientais. Certamente, desenvolver esse pensamento crítico é um dos objetivos do EI, uma vez que ele é promotor da alfabetização científica, como destaca Sasseron e Carvalho (2008). Os próprios licenciandos destacaram esse desenvolvimento como um objetivo importante do EI.

Cida, Mara e Kléber declararam que modificariam a sequência didática, sendo principal alteração referente à parte inicial da aula sobre Restinga, o que evidencia novamente que os licenciandos tiveram uma boa percepção sobre o caráter não investigativo desse momento da sequência. Mara relatou que, em sua visão, as atividades realizadas *in locus* são mais investigativas do que as realizadas em sala de aula. Já Kléber destacou que se tivesse conhecido melhor o contexto dos estudantes isso poderia ter ajudado os licenciandos a elaborarem uma atividade mais adequada.

Para a maioria dos licenciandos, o fechamento da sequência didática foi à confecção do livro para a Feira Cultural da escola. Contudo, não têm certeza se esse fechamento ficou claro para os estudantes. Segundo Carvalho (2013) o relato escrito sobre o que os estudantes aprenderam é importante para que eles possam sintetizar o conhecimento trabalhado e pode ser utilizado como um retorno para o professor no acompanhamento do estudante. Um dos momentos nos quais os professores têm mais dificuldades são os fechamentos de aula ou sistematizações. No entanto, essa etapa merece atenção e deve ser encaminhada de modo a evitar que a aplicação de uma sequência didática investigativa se torne uma mera reprodução de textos ou falas do professor, como destaca Motokane (2015).

Houve divergências sobre o fechamento ideal da sequência didática entre os licenciandos. Cida apontou que não gostaria de uma prova formal como fechamento e utilizaria um jogo para tal finalidade. Kléber também citou o jogo. Já Mara relatou que faria uma roda de conversa com os estudantes e Ana também reformularia o fechamento, mas não explicitou como. Acreditamos que atividades lúdicas, como os jogos, sejam importantes para o desenvolvimento do estudante e a escolha de atividades dessa natureza ajuda no processo de ensino-aprendizagem (GONZAGA, 2017), porém devem ter objetivos educacionais claros para não se tornarem somente uma brincadeira para os estudantes. Destacamos ainda que a avaliação é parte importante em uma sequência didática, principalmente para o acompanhamento do desenvolvimento do

estudante (KRASILCHIK, 2008; CARVALHO, 2013) e, desta forma, deve ser incorporada ao planejamento inicial.

Quando perguntamos qual o papel dos licenciandos na aplicação a sequência, obtivemos respostas muito ricas. Um ponto convergente é que todos eles relataram que houve momentos nos quais explicaram as respostas ou conduziram a atividade mais do que gostariam, se tornando mais protagonistas do processo ensino-aprendizagem do que os estudantes. Durante a aplicação os licenciandos, ao atuarem em pequenos grupos de estudantes, adotaram posturas distintas frente ao comportamento do grupo de alunos. Foram mais questionadores e mediadores quando os estudantes estavam mais atentos e participativos. Por outro lado, os licenciandos apresentaram uma postura mais tradicional quando o grupo apresentava muitos problemas de indisciplina. Principalmente quando a aula estava chegando ao fim, alguns licenciando, preocupados com o tempo, chegaram a ditar as respostas esperadas. Tal postura está em contradição com o EI, pois um de seus objetivos é que os estudantes desenvolvam suas próprias explicações e conclusões (CARDOSO, 2018).

Segundo Ferraz e Sasseron (2017), o papel de mediador é fundamental para a atividade investigativa. Concordamos com Carvalho (2013) e Sasseron (2015) ao destacarem que o professor não é mero coadjuvante durante a aula, mas sim possui um papel importante como mediador, ficando a cargo dele auxiliar os estudantes durante a atividade para que entendam, discutam e cheguem às conclusões do problema por si mesmo. Para Carvalho (2013), a discussão e o diálogo, seja com os colegas ou com o professor, são de suma importância para o desenvolvimento do estudante. Não pudemos observar essa postura dos licenciandos ao longo de toda a sequência. Isso é esperado em vista de sua falta de experiência. Além disso, condições da sala de aula parecem ter influenciado a postura dos nossos sujeitos de pesquisa (o que foi destacado pelos próprios), como a indisciplina, a participação e o desinteresse dos estudantes.

Alguns aspectos da aplicação dos licenciandos nos chamaram a atenção, embora não fazem parte diretamente do escopo desta pesquisa. Um deles refere-se aos licenciandos apresentaram um apego à nomenclatura científica, sendo que, muitas vezes, não seria necessário que o aluno soubesse determinado termo para chegar à conclusão do problema. Notamos que, em algumas ocasiões, nomes eram apresentados sem uma explicação mais aprofundada (ex. a cutícula, o dossel), o que tornava o processo pouco significativo para os estudantes. Concordamos com Carvalho (2012)

que não se trata de negar a importância do conhecimento e das explicações biológicas, pois não há uma necessidade de memorização de termos técnicos sendo que os alunos podem perguntar ao professor. Também destacamos que essa postura dos licenciando é comum para professores com pouca ou nenhuma experiência. Outro ponto de destaque na aplicação dos licenciandos refere-se à linguagem finalista que foi utilizada em algumas ocasiões, principalmente ao abordarem questões relacionadas a adaptações dos seres vivos a determinadas características abióticas do meio. Essa linguagem tem sido apontada como um dos entraves à aprendizagem adequada de Evolução por parte dos estudantes.

7.3.3. Dificuldades apresentadas

As maiores dificuldades para a elaboração da sequência didática declaradas pelos licenciandos foram o tamanho do grupo-escola de licenciandos; a abordagem do EI; a falta de experiência; e pensar/desenvolver estratégias didáticas. Em nosso entendimento, o fato do grupo ser de composto por 8 licenciandos e a Supervisora apresentou aspectos positivos e negativos. Os positivos seriam o desenvolvimento da capacidade de trabalho em equipe e a diversidade de ideias presentes nas discussões em grupo, o que auxiliou em pontos importantes, como a definição de meio ambiente e a elucidação sobre o EI. Os pontos negativos seriam a dificuldade para o grupo entrar em consenso sobre suas ações e falta de organização e comunicação entre o grupo.

Acreditamos que a falta de experiência está relacionada com a dificuldade do grupo em pensar sobre diferentes estratégias didáticas que os possibilitassem trabalhar na perspectiva da abordagem do EI. Sabemos que se deve variar ao máximo a utilização dos recursos didáticos, levando em consideração a adequação em cada momento ou em cada fase do processo de ensino-aprendizagem (RODRIGUES *et al.*, 2018). No entanto, tal tarefa não é simples para licenciandos, que estão em seu processo de formação inicial. Quando pensamos na elaboração de uma sequência didática investigativa, a situação é ainda mais complexa, começando pela formulação de perguntas, que não é trivial, pois elas não devem ser questões de simples conferência, mas sim que propiciarem que aos estudantes pensem e discutam os dados que coletaram ou que foram fornecidos (BYBEE, 2006; MACHADO e SASSERON, 2012; CARVALHO, 2013).

Quanto à aplicação da sequência didática investigativa, as maiores dificuldades relatadas pelos licenciandos estavam ligadas à relação com os alunos, seja por indisciplina, desinteresse, motivação ou aspectos cognitivos. Sabemos que o problema disciplinar em escolas públicas está intimamente relacionado à falta de sentido para o aluno, tanto em assuntos específicos como na própria necessidade de escolarização (ALTET, 2016). Cida também apresentou como dificuldade sua falta de preparo, tanto para responder sobre o conteúdo, quanto para lidar com os estudantes. Já Mara destacou a insegurança de apresentar uma resposta incorreta. Essas inseguranças são comuns ao professor iniciante, já que muitas vezes o professor é tido como detentor do conhecimento, o que é um equívoco. Outra dificuldade foi ressaltada por Kléber, o desinteresse dos estudantes, mesmo em atividades que ele considerava interessantes e investigativas. Desse modo, não basta o professor ter a intenção de ensinar. É imprescindível que o aluno seja ativo nesse processo, que ele também tenha a intenção de aprender, de querer se envolver com aquilo que o professor organizou intencionalmente visando promover o seu máximo desenvolvimento. Este é um dos grandes desafios dos professores na atualidade (TEIXEIRA e MELLO, 2016). Cida e Ana relataram que ocorreram mudanças gradativas e positivas de comportamento dos estudantes em relação a eles e às atividades ao longo do período do Pibid.

8. Considerações finais

Os resultados e discussões apresentados neste trabalho contribuem para a aplicação dos conhecimentos sobre formação inicial de professores de Biologia e Ciências quando engajados em uma situação de imersão na escola, especificamente envolvidos com um dos programas governamentais de formação de professores mais bem-sucedidos na história de nosso país, o Pibid. Esta pesquisa é finalizada no momento em que tal programa é descontinuado nos moldes anteriores, passando por contundente redução de investimentos e abrangência.

Nessa situação, nosso trabalho ganha relevância adicional por demonstrar como a vivência junto ao Pibid-IB (ano de 2014) foi rica para os 4 licenciandos sujeitos dessa pesquisa, que puderam ter contato com a realidade escolar e a prática docente (experimentando dificuldades, conflitos, mas também alegrias e realizações) e concretizar a experiência de desenvolver uma sequência didática investigativa sobre ambientes costeiros junto a turmas do Sétimo Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Nesse período, os licenciandos puderam ampliar suas percepções ambientais, bem como suas concepções sobre o Ensino por Investigação. Ainda, tiveram oportunidade de elaborar, aplicar e refletir sobre a sequência desenvolvida. Parte dessa reflexão ocorreu com incentivo da presente pesquisa, no momento em que foi realizada uma entrevista com lembrança estimulada.

A seguir, abordamos os principais destaques relacionados a cada um dos objetivos específicos propostos para esta investigação.

Quanto à **Percepção Ambiental**, os 4 licenciandos investigados foram posicionados na categoria Preservação+Utilização- do Modelo de Valores Ecológicos, tanto pensando-se no meio ambiente em geral, quanto nos ambientes marinhos e costeiros. No caso desses últimos ambientes, os licenciandos valorizaram seus componentes bióticos e declararam relações tanto globais (produção de oxigênio, clima, poluição), quanto mais utilitaristas (Alimentação, consumo de produtos derivados) com os mesmos. Dois licenciandos apresentaram concepção Globalizante de meio ambiente desde o início do Pibid. As concepções Naturalista Romântica e Naturalista Reducionista foram detectadas para os outros dois licenciandos ao início do ano, aproximando-se da concepção Globalizante ao final do processo, principalmente a partir

do estabelecimento de uma definição comum de meio ambiente pelo grupo-escola. No entanto, essa concepção não foi transposta para a sequência didática analisada.

Pensando-se nas **concepções sobre Ensino por Investigação (EI)** dos licenciandos, inicialmente apenas um deles tinha alguma ideia sobre a abordagem, estando mais relacionada com experimentação. As concepções foram construídas e modificadas ao longo do Pibid, principalmente por influência de uma reunião geral com aula de uma das coordenadoras e pelas discussões do grupo-escola durante as reuniões de planejamento. Segundo os licenciandos, a construção do conhecimento e a necessidade de um professor com papel de mediador são essenciais ao EI. Uma licencianda lembrou ainda que a abordagem permite ao estudante aproximar-se do conhecimento sobre a Natureza da Ciência. Todos concordaram que o EI tem objetivos múltiplos, dentre eles: promover a construção do conhecimento do estudante, desenvolver habilidades e pensamento crítico, abordar vários tipos de conteúdo (e não apenas conceituais) e auxiliar no entendimento da metodologia científica. Tais objetivos representam vantagens dessa abordagem. As principais desvantagens destacadas pelos licenciandos foram à dificuldade de elaboração e aplicação das atividades investigativa, bem como sua real inserção na escola, especialmente pública.

A **análise da sequência didática**, baseada nos planos e roteiros de aulas propostos, demonstrou que a concepção de meio ambiente presente foi a Naturalista Reducionista. Embora os licenciandos tenham declarado que pensaram em incluir questões socioambientais na sequência, o que provavelmente traria uma concepção mais Globalizante, isso não foi concretizado. Quanto às fases do ciclo investigativo, todos as cinco estão presentes em cada um dos temas da sequência. As subfases Levantamento de Hipótese e Experimentação estão ausentes, sendo que a dinâmica das aulas se baseia principalmente na relação Questionamento-Exploração (apesar da subfase Exploração não ser detectada para dois dos quatro temas da sequência). A Fase de Reflexão também não foi explicitada nos planos e roteiros.

Quanto à **análise das aplicações da sequência didática**, a concepção de meio ambiente Naturalista Reducionista foi uma constante também nas aplicações da sequência. Já sobre a presença das fases e subfases do ciclo investigativo, percebemos diferenças entre o que foi planejado e o que foi efetivamente aplicado em sala de aula, bem como entre as aplicações dos 4 licenciandos. No geral, a subfase de Questionamento foi implementada pelos licenciando para os temas em que não havia

sido explicitada nos planos e roteiros. A Subfase de Reflexão também foi detectada na abordagem de alguns temas. Por outro lado, certas subfases presentes nos planos e roteiros não foram efetivamente detectadas em algumas aplicações (Questionamento, Interpretação de Dados e Conclusão).

Ao final do processo, os licenciandos apresentaram uma boa avaliação sobre a própria sequência, detectando os momentos mais e menos investigativos. Também demonstraram consciência sobre o papel de sua atuação como professores, percebendo que, por vezes, conduziram demasiadamente a atividade, prejudicando o papel de protagonista dos estudantes e descaracterizando o processo investigativo. Dentre as maiores dificuldades, os licenciandos evidenciaram o entendimento sobre o próprio EI, a dinâmica dentro de um grupo-escola muito grande e a falta de prática para elaborar estratégias, além de diferentes aspectos do convívio com os estudantes, como indisciplina e falta de interesse. Alguns licenciandos destacaram que essa convivência sofreu mudanças graduais e positivas ao longo do ano.

Ressaltamos que este trabalho, ao se constituir como um estudo de caso naturalística, não permite generalizações de seus achados. No entanto, os resultados obtidos para nossos sujeitos de pesquisa, inseridos no contexto específico analisado, podem se somar a outros, constituindo para fomentar a área de pesquisa em Ensino de Ciências, principalmente na linha de Formação de Professores.

Acreditamos que a metodologia de análise utilizada na presente pesquisa foi pertinente e propiciou que atingíssemos os objetivos inicialmente propostos. No entanto, atualmente muitos estudos têm sido desenvolvidos visando identificar as etapas/características do EI em atividades e sequências didáticas e suas aplicações. Também existe variedade de categorizações para concepções de meio ambiente. Assim, reconhecemos que outras metodologias e instrumentos de análises poderiam ter sido utilizados com sucesso nesta pesquisa. Ressaltamos ainda que a Percepção Ambiental é um conceito muito complexo e que abordamos apenas alguns de seus elementos. Devido à quantidade de dados, não foi possível incluir neste trabalho a avaliação dos trabalhos de campo realizados pelos licenciandos, o que teria enriquecido as análises. No entanto, eles serão objeto de um desdobramento da presente pesquisa.

Esperamos que as metodologias utilizadas possam servir de exemplo e inspiração para futuros estudos. Destacamos especialmente o instrumento CEQ, que representa uma nova possibilidade para a investigação de valores ecológicos referentes

a ambientes costeiros. Assim como o TEQ, o novo instrumento poderá ser utilizado na avaliação de programas de educação ambiental, porém voltados para esses ambientes. Destacamos positivamente a utilização de diversas estratégias metodológicas na presente pesquisa (uso de questionários, análise documental, observações, entrevistas), bem como o acompanhamento prolongado e próximo dos sujeitos de pesquisa, o que permitiu uma visão bastante completa da realidade investigada.

Destacamos como uma das principais implicações dos resultados deste estudo a necessidade de atenção ao implementarem-se propostas/currículos baseados no EI, não sendo suficiente apenas fornecer aos professores sequências ou atividades prontas, mas também os preparando de forma efetiva para trabalharem adequadamente em sala de aula com o que foi proposto. Acreditamos que a situação ideal é formar esses professores para que eles próprios possam desenvolver suas atividades, valorizando sua autonomia e seu papel central no processo ensino-aprendizagem.

9. Referências

- ALMEIDA, A.; SASSERON, L. (As ideias balizadoras necessárias ao professor ao planejar e avaliar a aplicação de uma sequência de ensino investigativo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, v. Extra, p. 1188-1192. 2013.
- ALTET, M. Profissionalização do ofício de professor e da formação em questão: explorar as contribuições da pesquisa para fortalecer e refundar a profissão. *In: SPAZZIANI, M. de L. Profissão de professor: cenários, tensões e perspectivas*. Editora Unesp, São Paulo. 2016.
- ANDRADE, M. de F. R. de.; APARARÍCIO, A. S. M. A construção colaborativa de sequências didáticas de gêneros textuais: uma estratégia inovadora de formação docente. *In: ANDRÉ, M. (Org.) Práticas inovadoras na formação de professores*. Papirus, Campinas. 2016.
- ANDRADE, S.A. *Fundamentos de ecologia básica* IN: LEITE, A.L.T.A.; MININNI-MEDINA, N. *Educação ambiental: curso básico a distância: questões ambientais: conceitos, história, problemas e alternativas*. Brasília: MMA, 2ª Ed. 2001.
- AMÉRIGO, M.; ARAGONÉS, J. I; FRUTOS, B.; SEVILLANO, V.; CORTÉS, B. Underlying dimensions of ecocentric and anthropocentric environmental beliefs. *The Spanish Journal of Psychology*, v. 10, n. 1, p. 97-103. 2007.
- ASWANI, S.; VACCARO, I.; ABERNETHY, K.; ALBERT, S.; PABLO, J. F. Can perceptions of environmental and climate change in island. Communities assist in adaptation planning locally? *Environmental Management*, v. 56, n. 6, p. 1487-1501. 2015.
- AZEVEDO, N. H.; MARTINI, A. M. Z.; OLIVEIRA, A. A. de; SCARPA, D. L. (Orgs) *Ecologia na Restinga: uma sequência didática argumentativa*. São Paulo: PETROBRAS: USP, IB, LABTROP/BIOIN, 2014
- BABIER, E. B. Marine ecosystem services. *Current Biology*, v. 27, n. 11, p. 507-510. 2017.
- BALLANTYNE, R. Evaluating the impact of teaching/learning experiences during an environmental teacher education course. *International Research in Geographical and Environmental Education*, v.4, n. 1, p. 29-46. 1995.

- BALLANTYNE, R. Young students' conceptions of the marine environment and their role in the development of aquaria exhibits, *GeoJournal*, v. 60, p.159–163. 2004.
- BAPTISTA, G. C. S. A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação docente inicial em Ciências Biológicas. *Rev. Ensaio*, v. 5, n.2, p. 85-93. 2003.
- BARBOSA, P. P.. Formação Continuada, Motivação e Educação a Distância: um estudo com professores de Biologia e seus tutores. *Dissertação (Mestrado)*. Interunidades em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo; 2011.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BARRETO, E. S. de S. Sobre implicações nas políticas docentes da formação de professores com base na escola. In: SPAZZIANI, M. de L. *Profissão de professor: cenários, tensões e perspectivas*. Editora Unesp, São Paulo. 2016.
- BARREYRO, G. B. *Mapa do ensino superior privado*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008. 77p.
- BASTOS, F. Formação de professores de biologia. In: *Introdução à didática da biologia*. Caldeira, A.M.A; Araujo, E.S.N.N. Escrituras E, São Paulo, 2009.
- BENTHAM, S. *Psicologia e Educação* - Edições Loyola, São Paulo, 2006.
- BELL, J. *Projeto de Pesquisa. Guia para Pesquisadores Iniciantes em Educação, Saúde e Ciências Sociais*. Artmed, Porto Alegre, 2008.
- BEZERRA, T.M. de O.; FELICIANO, A.L.P.; ALVES, A.G.C. Percepção ambiental de alunos e professores do entorno da Estação Ecológica de Caetés – Região Metropolitana do Recife-PE. *Biotemas*, v. 1, n. 21, p. 147-160, 2008.
- BEZERRA, T. M. DE O.; GONÇALVES, A. A. C.. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. *Biotemas*, n. 20, v. 3, p. 115-125. 2007.
- BITTAR, M.; BITTAR, M. História da educação no Brasil: a escola pública no processo de democratização da sociedade. *Acta Scientiarum. Education*, v.34, n.2, p. 157-168. 2012.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. Qualitative research for education. In: WELLINGTON, J. *Educational Research: Contemporary Issues and Practical Research*, London: Continuum. (1982).
- BOGNER, F. X. The influence of a residential outdoor programme to pupil's environmental perception. *European Journal of Psychology of Education*, v. 17, n. 1, p. 19-34. 2002.

- BOGNER, F. X.; WILHELM, M.G. Environmental perception of pupils. Development of an attitude and behavior scale. *The Environmentalist*, v. 16, p. 95-110. 1996.
- BOGNER, F. X.; WISEMAN, M. Environmental perspectives of Danish and Bavarian pupils: towards a methodological framework. *Scandinavian Journal of Educational Research*, v. 41, n. 1, p. 53-71. 1997a.
- BOGNER, F. X.; WISEMAN, M. Environmental perception of rural and urban pupils. *Journal of Environmental Psychology*, v. 17, n. 2, p. 111-122. 1997b.
- BOGNER, F. X.; WISEMAN, M. Environmental perception of Swiss and Bavarian pupils. *Swiss Journal of Sociology*, v. 24 n. 3, p. 547-566. 1998.
- BOGNER, F.X.; WISEMAN, M. Toward measuring adolescent environmental perception. *European Psychologist*. v. 4, p. 139–51, 1999.
- BRASIL. Lei n. 6.938 de ago. de 1981. *Da política nacional do meio ambiente*. Brasília, DF, ago 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 06 dez. 2017.
- _____. Lei n. 11.502, de 11/7/2007. Modifica as competências e a estrutura organizacional da fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
- _____. Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017. Brasília, DF: Brasil, 2017.
- BRASIL, CAPES. *Portaria nº 096, de 18 de julho de 2013 - Aprova as regulamentações do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid*. Disponível em : < <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 3 Fevereiro 2014.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394, 20 de dezembro de 1996.
- BRICCIA, V. *Sobre a natureza da Ciência e o ensino*. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning. 2013.
- BYBEE, R., TAYLOR, J.A., GARDNER, A., Van SCOTTER, P., CARLSON, J., WESTBROOK, A., LANDES, N. *The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness*. BSCS, Colorado Springs. 2006.
- CAPPS, D. K.; CRAWFORD, B. A. Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: are they happening? *Journal of Science Teacher Education*, v. 24, n. 3, p. 497-526. 2013.

- CARDOSO, M. J. C. Identificação e descrição de elementos de ensino de ciências por investigação em aulas de professores em formação inicial. *Dissertação*. São Paulo: Universidade de São Paulo, USP; 2018.
- CARVALHO, A.M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.) Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. Cengage Learning, São Paulo, p. 1-20. 2013.
- CARVALHO, A.M.P; PÉREZ, D.G. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. São Paulo, SP: Cortez, 2001.
- CARVALHO, I. C. de M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 6ª ed. São Paulo, SP: Cortez, 2012.
- CARVALHO, O.; VIANA, O. Ecodesenvolvimento e equilíbrio ecológico: algumas considerações sobre o Estado do Ceará. *Revista Econômica do Nordeste*. Fortaleza, v. 29, n. 2, p. 129-141. 1998.
- CAVALCANTE, L. I. P.; CARNEIRO, C. R. A práxis na relação com a educação e a formação de professores: tensões e possibilidades de emancipação humana. In: CORRÊA, C. H. A.; CAVALCANTE, L. I. P.; BISSOLI, M. de F. *Formação de professores em perspectiva*. Editora EDUA, Manaus. 2016.
- CAVALLI, M.B.; FERRAZ, D.F. Impactos do PIBID acerca do ensino por investigação na visão dos professores supervisores. *Interface da Educação, Paranaíba*, v.7, n.21, p.151-165. 2016.
- CEZAR, F. B.; SILVA, A. A. da; FERRAZ, D. F.; JUSTINA, L. A. D. Ensino por investigação em aulas de ciências: reconstrução de ideias dos alunos sobre fluxo de energia. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 9, n.. 3, p. 21-43. 2016.
- CHAVES, T. V. Um estudo sobre as formas de organização da formação pedagógica em cursos de licenciatura. In: *Anais X ANPED SUL*, Florianópolis, p. 1-18. 2014.
- CHEFER, C. Abordagem investigativa em aula prática no contexto do Pibid: como agem os estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Em Ciências – X ENPEC. Anais. Água de Lindóia – SP, 2015.
- DATTEIN, R. W.; GÜLLICH, R. I. C.; ZANON, L. B. Escritas reflexivas compartilhadas como estratégia de formação inicial: a pesquisa no ensino e na iniciação à docência em ciências. *Ensino e Pesquisa*, v. 16, n.1, p. 1-27. 2018.

- COUTINHO, F. A.; EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. A construção de um perfil conceitual para a vida. *In: Atas do V ENPEC*, n. 5. 2005.
- COVI, M. P.; KAIN, D. J. Sea-level rise risk communication: public understanding, risk perception, and attitudes about information. *Environmental Communication*, v. 10, n. 5, p. 612-633. 2015.
- DATTEIN, R. W.; GÜLLICH, R. I. DA C.; ZANON, L. B. Escritas reflexivas compartilhadas como estratégia de formação inicial: a pesquisa no ensino e na iniciação à docência em ciências. *Ensino & Pesquisa*, v. 16, n. 1, p. 202-228. 2018.
- De JUAN, S.; GELCICH, S.; FERNANDEZ, M. Integrating stakeholder perceptions and preferences on ecosystem services in the management of coastal areas. *Ocean & Coastal Management*, v. 136, p. 38-48. 2017.
- DEL RIO, V; OLIVEIRA, L. *Percepção Ambiental: a experiência brasileira*. Studio Nobel, São Paulo, UFsCar, 265 p., 1996.
- DIAS, G.F. Ecopercepção: um resumo didático dos desafios socioambientais. Gaia: São Paulo, 2ª ed. 2015.
- DIETZ, T., FITZGERALD, A.; SHWOM, R. Environmental values. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, v. 30, p. 335-372. 2005.
- DUNLAP, R. E. *Sociological and social-psychological perspectives on environmental issues: A bibliography*. Exchange Bibliography No. 916. Monticello, IL: Council of Planning Librarians. 1975.
- DUNLAP, R.E.; VAN LIERE, K.D.; MERTIG, A.G.; JONES R.E. Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm: A revised NEP scale. *Journal of Social Issues*. v. 56, p. 425-442, 2000.
- ESA, N. Environmental knowledge, attitude and practices of student teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, v. 19, n. 1, p. 39-50. 2010.
- FABRIS, E.H.; OLIVEIRA, S. Pibid e as aprendizagens sobre a docência na relação universidade e escola. *Linhas Críticas*. v. 19, n. 39, p. 429-448, 2013.
- FAUVILLE, G. Questions as indicators of ocean literacy: students' online asynchronous discussion with a marine scientist. *International Journal of Science Education*, v. 39, n. 16, p. 1-20. 2017.
- FERNANDES, E. T.; CUNHA, A. M. O. C.; MARÇAL Junior, O. Educação ambiental e meio ambiente: Concepções de profissionais da educação. *Encontro Pesquisa em*

- Educação Ambiental: abordagens epistemológicas e metodológicas. *In: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 1-5. 2003.
- FERRAZ, A.T.; SASSERON, L.H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.19, p 1-25, 2017.
- FLORES, M. A. O futuro da profissão de professor. *In: SPAZZIANI, M. de L. Profissão de professor: cenários, tensões e perspectivas*. Editora Unesp, São Paulo. 2016.
- FLORES, R.C; GONZÁLEZ-GAUDIANO, D. Representaciones sociales Del médio ambiente: um problema central para El processo educativo. *Trayectorias*, v. 10 n.26, p.66-78. 2008.
- FOLQUE, M. A.; COSTA, M. C. L. da.; ARTUR, A. A formação inicial e desenvolvimento de educadores/professores monodocentes: os desafios do isomorfismo pedagógico. *In: CORRÊA, C. H. A.; CAVALCANTE, L. I. P.; BISSOLI, M. de F. Formação de professores em perspectiva*. Editora EDUA, Manaus. 2016.
- FOX, C. H.; O'HARA, P. D.; BERTAZZON, S.; MORGAN, K.; UNDERWOOD, F. E.; PAQUET, P. C. A preliminary spatial assessment of risk: marine birds and chronic oil pollution an Canada's Pacific coast. *Science of the Total Environment*, v. 573, p. 799-809. 2016.
- GATTI, B. A. Questões: professors, escolas e contemporaneidade. *In: ANDRÉ, M. (Org) Práticas inovadoras na formação de professores*. Papirus, Campinas. 2016a.
- GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. *Revista Internacional de Formação de Professores*, v. 1, n. 2, p. 161-171. 2016b.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. Professores: aspectos de sua profissionalização, formação e valorização social. Brasília, DF: UNESCO. (2009).
- GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (ORG.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC, 2009. (Textos FCC, N. 29).
- GHILARDI-LOPES, N. P.; TURRA, A.; BUCKERIDGE, M. S.; SILVA, A. C.; BERCHEZ, F. A. S; OLIVEIRA, V. M.. On the perceptions and conceptions of tourists with regard to global environmental changes and their consequences for coastal and marine environments: A case study of the northern São Paulo State coast, Brazil. *Marine Policy*, v. 57, p. 85–92. 2015.

- GOMES, L. S.; SILVA, P. S. A. D. Concepções de ambiente de licenciandos em Ciências Naturais e suas implicações para o ensino de Ciências. *In: Anais eletrônicos do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campinas: ENPEC. (2011).
- GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; FARIA, A. C. de O. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. *Revista Educação Pública*, v. 17, n. 7, p. 1-12. 2017.
- GRANGEAT, M. Dimensions and modalities of inquiry-based teaching: understanding the variety of practices. *Education Inquiry*, v. 7, n. 4, p. 421-442. 2016.
- GRAY, J. S. Marine biodiversity: patterns, threats and conservation needs. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, p. 153-175. 1997.
- HAYES, M. T. Elementary preservice teachers' struggles to define inquiry-based science teaching. *Journal of Science Teacher Education*, v. 13, n. 2, p. 147-165. 2002.
- HESS, L.W.B. O Pibid enquanto potencialidade para a ressignificar a formação inicial. *Revista acadêmica de Educação do ISE Vera Cruz*.v. 3, n. 2, p. 132-144, 2013.
- HOUAISS, A; VILLAR, M. de S. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Objetiva, Rio de Janeiro. 2009.
- JACOBS, S.; SIOEN, I.; PIENIAK, Z.; HENAUW, S. D.; MAULVAULT, A. L.; REUVER, M.; FAIT, G.; CANO-SANCHO, G.; VERBEKE, W. Consumers' health risk-benefit perception of seafood and attitude toward the marine environment: insights from five European countries. *Environmental Research*, v. 143, n. b, p. 11-19. 2015.
- JEFFERSON, R.L; BAILEY, I; LAFFOLEY, D.d'A.; RICHARDS, J.P.; ATTRILL, M.J. Public perception of the UK marine environment. *Marine Policy*. 2013. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2013.07.004>> Acesso em 10.09.2013.
- JOHNSON, B.; MANOLI, C.C. Using Bogner and Wiseman's Model of Ecological Values to measure the impact of an earth education program on children's environmental perceptions. *Environmental Education Research*. v. 14, n. 2, p. 115-127, 2008.

- JOHNSON, B.; MANOLI, C.C The 2-MEV Scale in the United States: A Measure of Children's Environmental Attitudes Based on the Theory of Ecological Attitude The Journal of Environmental Education. v. 42, n. 2, p. 84- 97, 2011.
- JORDÃO, R. D. S. Tutoria e pesquisa-ação no estágio supervisionado: contribuições para a formação de professores de biologia. *Tese (Doutorado)*. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2005.
- KATON, G.F. Percepção ambiental de professores em ecossistemas costeiros: influência de uma vivência formativa do Projeto Trilha Subaquática. *Dissertação de Mestrado*. Instituto de Biociências (USP), 2015.
- KATON, G. F.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F. A. S.; OLIVEIRA, V. M.; URSI, S. Percepção de estudantes que vivem distantes do litoral sobre o Ambiente Marinho. *Enseñanza de las Ciencias*, v. Extra, p. 1342-1347. 2013.
- KATON, G. F.; TOWATA. N.; BERCHEZ, F. A. S.; URSI, S.. Percepção de Ambientes Marinhos e Costeiros: uma visão de estudantes de um curso técnico em meio ambiente. *Revista da SBenBio* v.7, p.2648-2660, 2014.
- KATON, G.F.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S.; URSI, S. Social Representation of Marine and Coastal Environments: a perspective of teachers from southeast coast of Brazil. *Conexão Ciência*, v. 12, n. 2 (N. especial IOSTE 2016), p. 298-304. 2017.
- KRÄMER, P.; NESSLER, S. H.; SCHLÜTER, K. Teacher students' dilemmas when teaching science through inquiry. *Research in Science & Technological Education*, v.33, n.3, p. 325-343. 2015.
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 2ª ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- KRELLING, A. P.; WILLIAMS, A. T.; TURRA, A. Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas. *Marine Policy*. v. 83, p. 87-99. 2017.
- KRZYSCZAK, F. R. As diferentes concepções de meio ambiente e suas visões. *Revista de Educação do IDEAU (online)*, v. 11, n. 23, p. 1-17. 2016.
- LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa pedagógica. Do projeto à implementação*. Artmed, Porto Alegre, 2008.
- LIPPE, E. M. O.; BASTOS, F. Formação inicial de professores de biologia: fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério, IN: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2007, Florianópolis. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.

- LUDIN, C.L.; LINDÉN, O. Coastal ecosystems: attempts to manage a threatened resource. *Ambio*, v. 22, n. 7, p. 468-473. 1993.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. EDUP, São Paulo, 1986.
- MACEDO, M. Conhecimento pedagógico do conteúdo sobre ecossistemas de São Paulo: estudo de caso com professores de biologia em programa de formação inicial. *Dissertação (Mestrado)*, Instituto de Biociências, USP; 2017.
- MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, n. 2, p. 29-44. 2012.
- MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.F. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. *Revista Brasileira de Biociências*. v. 7, n.3, p.266-274. 2009.
- MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. DO; SUART, R. C.; SILVA, E. L. DA; SOUZA, F. L.; SANTOS JR, J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 281-298. 2016.
- MARIN, A.A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.
- MICHAEL, H. A.; POST, V. E. A.; WILSON, A. M.; WERNER, A. D. Science, society, and the coastal groundwater squeeze. *Water Resources Research*, v. 53, n. 4, p. 2610-2617. 2017.
- MICHAELIS. *Moderno dicionário da Língua Portuguesa*. Companhia Melhoramentos, São Paulo. 1998.
- MMA. *Mapa de vegetação nativa na área de aplicação da lei no. 11.428/2006 – lei da Mata Atlântica (ano base 2009)*. Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE). 2015.
- MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. especial, p. 115-138. 2015.
- MOTOKANE, M.T.; PEREIRA, M. Validation and production of inquiry didactic sequences of biology. *Conexão Ciência (online)*, v. 12, p. 424-427. 2017.

- MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* [online] 2007, 9 (Sin mes) : [Date of reference: 29 / mayo / 2015] Available in:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129516644007>> ISSN 1415-2150
- MUNOZA, F.; BOGNER, F.; CLEMENT, P.; CARVALHO, G.S. Teachers' conception of nature and environment in 16 countries. *Journal of Environmental Psychology*. v. 29, p.407-413. 2009.
- NASCIMENTO, A. P.; CEGOLIN, B. M.; SANTOS, C. L. dos; GHILARDI-LOPES, N. P. A construção de uma sequência didática investigativa com o tema 'saúde': um relato do Pibid-Biologia da UFABC. *Crítica Educativa*. v. 3, n. 2 – especial, p. 727-738. 2017
- NEL, H.A.; HEAN, J.W.; NOUNDOU, X.S.; FRONEMAN, P.W. Do microplasticloads reflect the population demographics along the southern African coastline? *Marine Pollution Bulletin*, v. 115, n. 1-2, p. 115-119. 2016.
- OKAMOTO, J. *Percepção ambiental e comportamento: visão holística na arquitetura e na comunicação*. Editora Mackenzie, São Paulo, 2014.
- OLIVEIRA, A. L. de; SILVA, R. J. da. O sujeito professor em charges brasileiras: discursos, representações e identidades. *Momento-Diálogos em Educação*, v. 26, n. 2, p. 265-281. 2017.
- PALMA, I.R. *Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental*. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 72 p. 2005.
- PANIAGO, R. N.; SARMENTO, T. J.; ALBUQUERQUE, S. D. R. D. O Estágio Curricular Supervisionado e o Programa Brasileiro de Iniciação à Docência: Convergências, tensões e contributos. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 30, n. 2, p. 33-58. 2017.
- PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L.A.; JONG, TON. de; Van RIESSEN, S.A.N.; KAMP, E.T.; MANOLI, C.C.; ZACHARIA, Z.C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, v.14, p.47-61. 2015.
- PEDRINI, A. G.; BROTTTO, D. S.; LOPES, M. C.; FERREIRA, L.P.; GHILHARDI-LOPES, N. P. Percepção sobre meio ambiente e o mar por interessados em ecoturismo marinho na área de proteção ambiental marinha de armação de Búzios,

- Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v.8, n. 2, p. 59-75. 2013.
- PIMENTA, S.G.; ALMEIDA, M.I. *Formação de Educadores: O Papel do Educador e Sua Formação. Programa de Formação de Professores – USP*. In: PINHO, S.Z. (Org.). São Paulo: UNESP, 2009.
- PINHEIRO, E.S. Percepção Ambiental e Atividade Turística no Parque Estadual do Guartelá, Tibagi. PR. *R. RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, Editora UFPR, n. 12, p. 121-134, 2006.
- PIRES, J.C.M.; RODRIGUES, A.F.; FEITOSA, E.M.A.; SOUZA, J.M.de; SANTOS, L.E.T. dos; ARAÚJO, N.L.S. Investigação sobre a importância do estágio e do Pibid para formação docente dos alunos do curso de licenciatura em Química da FACED/UECE. In: *Anais do V Encontro Regional de Química & IV Encontro Nacional de Química [=Blucher Chemistry Proceedings]*. São Paulo: Blucher, v.3, n.1, p. 138-147. 2015.
- POCOCK, D. C. D. Environmental perception process and product. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, v. 64, n. 4, p. 251-257. (1973).
- PRESTES, M. E. B.; SILVA, R. L. F.; SCARPA, D. L. A Supervisão de Estágio da Licenciatura no IB-USP: Ensino por Investigação e Pesquisa. *Revista de Graduação USP*, v. 2, n. 1, p. 137-141. 2017.
- RECH, L. R. F.; MEGLHIORATTI, F. A. Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia. *Revista de Educación en Biología*, v. 19, n. 2, p. 57-72. 2016.
- REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense. 1994.
- REIS M. G. dos. A Construção de Conhecimentos Profissionais de Professores de Biologia Mediada pela Educação a Distância. *Dissertação (Mestrado)*. Interunidades em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo; 2009.
- REZENDE, I. M.N. de; COUTINHO, A. da S.; ARAÚJO, M. L. F. A formação de professores de Ciências e Biologia e a Educação Ambiental: desvelando concepções e papéis de licenciandos de uma universidade pública federal de Pernambuco. *Olhar de Professor*, v.17, n. 2, p. 203-215. 2014.
- RIBEIRO, T. V.; COLHERINHAS, G.; GENOVESE, L. G. R. O estudo de temas tecnológicos na educação ctsa: uma experiência de alfabetização científica e

- tecnológica no ensino médio. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 7, n. 1, p. 38-58. 2016.
- RODRIGUES, F. F. S.; LOPES, E. M.; COCCO, D. D. A.; RODRIGUES, L. F. Metodologias utilizadas para o ensino de ciências em uma escola pública de Monte Carmelo. *Revista GeTeC*, v. 7, n. 16, p. 43-52. 2018.
- RUBIO-CISNEROS, N.; ABURTO-OROPEZA, O.; JACKSON, J.; EZCURRA, E. Coastal exploitation throughout Marismas Nacionales Wetlands innorthwest Mexico. *Tropical Conservation Science*, v. 10, p. 1-26. 2017.
- RUSTICI, M.; CECCHERELLI, G.; PIAZZA, L. Predator exploitation and sea urchin bistability: consequence on benthic alternative states. *Ecological Modelling*, v. 344, p. 1-5. 2017.
- SÃO PAULO. *Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Ciências Naturais*. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. São Paulo: SME/COPED, 2017
- SARAIVA JOVEM. Dicionário da Língua Portuguesa ilustrado. Editora Saraiva, São Paulo. 2010.
- SASSERON, L. H. (Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. especia, p. 49-67. 2015.
- 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*, v.13, n. 3, 333-352, 2008.
- SAUVÉ, L. Environmental education and sustainable development: a further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education*, v.1, n. 1, p 7-34. 1996.
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, n. 40, p. 143-155. 2009.
- SAVIETTO, S. F.; KATON, G. F.; TOWATA. N.; BERCHEZ, F. A. S.; URSI, S.. Ambientes Marinhos e Costeiros: qual a percepção de estudantes de escolas do litoral norte de São Paulo? *Revista da SBEnBio* v.7 p. 6746-6757. 2014.
- SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. *A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades*. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning. 2013.

- SCHULTZ, P.W.; SHRIVER, C.; TABANICO, J.J.; KHAZIAN, A.M. Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology*, v. 24, p. 31-42, 2004.
- SERRALTA, F. B.; NUNES, M. L. T.; EIZIRIK, C. L. Considerações metodológicas sobre o estudo de caso na pesquisa em psicoterapia. *Estudos de Psicologia*, v. 28, n. 4, p. 501-510. 2011.
- SHEAVES, M. How many fish use mangroves? The 75% rule an ill-defined and poorly validated concept. *Fish and Fisheries*, v. 18, n. 4, p. 778-789. 2017.
- SILVA, L. M. S. da; PEREIRA, F. D.; NOVELLO, T. P.; SILVEIRA, D. S. Relação entre a desvalorização profissional e o mal-estar docente. *Revista Latinoamericana de Estudios em Cultura y Sociedad*, v.4, ed. especial, p. 1-10. 2017.
- SILVA, R. da L.; SANTANA, U. dos S.; MONTEIRO, A. de S. S.; CONCEIÇÃO, S. F. de; CIRQUEIRA, J. S.; ALMEIDA, R. de. Concepções ambientais dos estudantes do curso de licenciatura em biologia da UFRB. *Educação Ambiental em Ação*, n. 60, ano XVI. 2017.
- SILVEIRA, B. A.; ALMEIDA, O. S.; PEREIRA, N. A.; LEMOS, O. L. O Processo de Ensino e Aprendizagem de Biologia a Partir de uma Atividade Prática Realizada pelo PIBID em Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 18, n.4, p. 437-444. 2017.
- SOLINO, A.P.; GEHLEN, S.T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.19, n.1, p. 141-162. 2014.
- SUART, R. D. C.; MARCONDES, M. E. R. O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação ea promoção da alfabetização científica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 20, p. 1-28. 2018.
- TANURI, L. M. História da formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, n. 14, p. 61-193. 2000.
- TARDIF, Maurice. *Saberes Docentes e formação profissional*. 10 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 325p. 2010.
- TARNG, W.; CHANGE, M.Y.; OU, K.L.; CHANG, Y.W.; LIU, H.H. The development of a virtual marine museum for educational applications. *J. Educational Technology Systems*, v.37, n. 1, p. 39-59. 2008.

- TEIXEIRA, S. R. S.; MELLO, S. A. Formação de professores: uma teoria para orientar as práticas. In: CORRÊA, C. H. A.; CAVALCANTE, L. I. P.; BISSOLI, M. de F. *Formação de professores em perspectiva*. Editora EDUA, Manaus. 2016.
- THØGERSEN, J. How may consumer policy empower consumers for sustainable lifestyles?. *Journal of consumer policy*, v. 28, n. 2, p. 143-177. 2005.
- TOWATA, N; Análise da atividade de extensão 'Mergulho Fora d'Água': implicações nas concepções de estudantes do ensino fundamental sobre o ambiente marinho - *Dissertação (Mestrado em Botânica)* - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- TOWATA, N.; LIMA T. F.; BARBOSA P. P.; MACEDO, M.; ALUANI, T.; POZZI, B.; MARTINS, P. C DE M.; LEME, J. S.; URSI, S. Ambiente marinho: concepções de professores de Biologia participantes de um curso de especialização oferecido na modalidade Educação a Distância. In: *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2011, Campinas. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.
- TOWATA, N.; URSI, S. Perception and connectedness with marine and coastal environments: the perspective of basic education and undergraduate students from two Brazilian cities. *Conexão Ciência*, v. 12, n. 2 (N. especial IOSTE 2016), p. 256-363. 2017.
- TRAN, L. X.; FISCHER, A. Spatiotemporal changes and fragmentation of mangroves and its effects on fish diversity in Ca Mau Province (Vietnam). *Journal of Coastal Conservation*, v. 21, n. 3, p. 355-368. 2017.
- TRIVELATO, S. F.; SILVA. R. L. F. *Ensino de Ciências*. Cengage Learning, São Paulo. 2014.
- TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. especial, p. 97-114. 2015.
- TONIDANDEL, S. M. R. Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica. O desenvolvimento da argumentação dos discentes no uso de dados como evidência da seleção natural numa Sequência Didática baseada em investigação. *Tese (Doutorado)*. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2013.
- URSI, S.; SCARPA, D. (Org.). *Ensino por investigação: sequência didática 'Mata Atlântica x Restinga'*. 1. ed. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2016. 39p.

- URSI, S.; TOWATA, N. Relation between marine environment and quotidian: what are the spontaneous concepts of students?. In: *Conference Proceedings - 10th Annual Hawaii International Conference on Education*, Honolulu, pp. 1758-1764. 2012.
- URSI, S.; TOWATA, N. Environmental perception about marine and coastal ecosystems: evaluation through a research instrument based on model of ecological values. *Problems of Education in the 21st Century*, v.76, n.3. 2018 (no prelo).
- URSI, S.; TOWATA, N.; KATON, G. F.; BERCHEZ, F. A. S. Influência de exposição interativa sobre ambiente marinho e sua biodiversidade nas concepções de meio ambiente de estudantes do Ensino Fundamental. *Enseñanza de las Ciencias*, v. Extra, p. 3575-3580. 2013.
- URSI, S.; TOWATA, N.; SAITO, L.C. Análise da Percepção Ambiental sobre ecossistemas marinhos e costeiros de licenciandos ingressantes em programa de formação docente. IN: *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2015, Águas de Lindóia. Anais do X Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo: ABRAPEC, 2015.
- UYARRA, M. C.; BORJA, Á. Ocean literacy: a ‘new’ socio-ecological concept for a sustainable use of the seas. *Marine Pollution Bulletin*, v. 104, p. 1-2. 2016.
- VANDENBOS, G. R. (Ed.). *Dicionário de psicologia da APA*. Porto Alegre: Artmed. 2010.
- VIEIRA, L. M. Degradação da vegetação de restinga litorânea: implicações para a comunidade de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) e conservação da espécie ameaçada *Dichotomius schiffleri*. *Tese*. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2008.
- VILARRUBIA, A. C. F. Aspectos do ensino por investigação em uma sequência didática elaborada por futuros professores de Biologia. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Universidade de São Paulo, USP; 2017.
- WHITE, B.Y., FREDERIKSEN, J.R. Inquiry, modeling and metacognition: making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, v. 16, n. 1, p. 3-118. 1998.
- WISEMAN, M.; BOGNER, F.X. A higher-order model of ecological values and its relationship to personality. *Personality and Individual Differences*. v. 34, p. 783-94. 2003.

- YASUÉ, M.; L. KAUFMAN, L.; VINCENT, A. C. J.. Assessing ecological changes in and around marine reserves using community perceptions and biological surveys. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* v. 20, p. 407–418, 2010.
- YAVETZ, B.; GOLDMAN, D.; PE'ER, S. How do preservice teachers perceive 'environment' and its relevance to their area of teaching? *Environmental Education Research*, v. 20, n. 3, p. 354-371. 2014.
- YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 248p.
- ZAIDEN, A. B. M. O papel do professor na produção do fracasso escolar. *In: Anais do 25º Semiedu*, p. 1-8. 2017.
- ZÔMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Rev. Ensaio*, v. 13, n. 03, p. 67-80. 2011.
- ZULIANI, S. R. Q. A.; LEGENDRE, A. de O. Ações inovadoras na formação inicial: algumas reflexões. *In: SPAZZIANI, M. de L. Profissão de professor: cenários, tensões e perspectivas*. Editora Unesp, São Paulo. 2016.

APÊNDICES

Apêndice 1

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO SEQUÊNCIA DIDÁTICA: MATA ATLÂNTICA – RESTINGA AULA 1

AULA/ATIVIDADE	- pergunta norteadora
Toda mata é igual?	
JUSTIFICATIVA	- nesse item se explica as origens da aula proposta: de onde veio o tema? Por que abordá-lo?
Como ponto de partida para a sequência didática Mata Atlântica – Restinga destacamos a importância de agregar a concepção de diversidade, tanto da flora de modo geral, quanto das paisagens formadas por diferentes ecossistemas na Mata Atlântica.	
OBJETIVOS	- onde queremos chegar? Onde queremos que as crianças cheguem?
Desenvolver a capacidade de investigação a fim de destacar o ambiente e sua influência na distribuição e quantidade dos diferentes tipos de formas de vida. Em especial, os componentes da flora na Floresta Atlântica e Mata de Araucárias.	
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM/ HABILIDADES	- pode ser a partir da Orientação Curricular ou habilidades gerais.
<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar, organizar e registrar dados e ideias para investigar a dinâmica dos ambientes; • Observar e interpretar dados para compreensão da diversidade de flora; • Elaborar em grupo, relatos orais e registros escritos utilizando tabela como ferramenta, a partir de análise dos materiais analisados; • Elaborar hipóteses sobre a diversidade de flora; • Desenvolver a prática de registro no diário de campo. 	
CONCEITOS	- quais conhecimentos estarão em jogo? Como podemos abordar diferentes áreas do conhecimento, podemos ter também diversos conceitos em ação.
<ul style="list-style-type: none"> • Flora; • Diversidade; • Estratificação. 	
TEMPO	- é importante estimar uma duração para a aula, embora seu tempo efetivo dependa do envolvimento da turma no tema estudado
2 aulas – 90 minutos	
MATERIAIS	- Pode ser estimado de maneira geral.
<ul style="list-style-type: none"> • Caixas com material de análise (4 caixas: folhas, sementes, frutos e imagens de árvores); • Tabela coletiva de dados; • Roteiro de observação do grupo; • Blocos individuais (diário de campo). 	
ETAPAS	- é a explicitação dos passos que iremos percorrer para abordar os conceitos que gostaríamos de tratar. Geralmente obedece uma ordem lógica: a) apresentação de um problema ou questão que provoque o grupo; b) levantamento de conhecimentos prévios b) apresentação de dados ou evidências; c) levantamento do que se deseja investigar (pode ser no formato de perguntas que queremos ver respondidas) d) pesquisa e organização dos dados obtidos e) comunicação (registro escrito da atividade desenvolvida, pode ser no diário de campo, relatório ou outras produções sobre o percurso do aluno)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Organização da turma em 4 grupos. 2. Orientação sobre o registro das descobertas no diário de campo individual ao longo da atividade. 3. Apresentação da questão provocadora e sondagem: Toda mata é igual? 4. Orientações sobre a tabela a ser preenchida. 5. Apresentação dos dados para análise: entrega de caixas com os materiais para análise. <p>Caixa A – FOLHAS Caixa B – FRUTOS Caixa C – SEMENTES Caixa D - ÁRVORES</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Registro dos dados analisados em uma tabela coletiva (Floresta Atlântica), unindo os itens de cada grupo em cada linha da tabela. 7. Apresentação da segunda tabela de dados, já preenchida (Mata de Araucárias). 	

8. Levantamento do objeto a ser investigado (diversidade): roteiro de observação com questões.
9. Comunicação e fechamento: os grupos compartilham suas observações, percursos e hipóteses.

AVALIAÇÃO

- é preciso retornar ao que se pretendeu com a aula. Atingimos nossos objetivos? Garantimos as aprendizagens previstas?

Avaliação da atividade investigativa:

- Confirmação;
- Investigação estruturada;
- Investigação guiada;
- Investigação estruturada.

Avaliação dos alunos – Comunicação:

- Relatos orais;
- Registros escritos dos roteiros de observação;
- Registros escritos dos diários de campo.

Apêndice 2

Aula 1 - Roteiro para alunos

Nome: _____
Professora: 7o ano _____ DATA ____/____/_____

Projeto PIBID
TODA MATA É IGUAL?

Preencham as tabelas abaixo e, a partir dos dados que obtiverem, respondam as perguntas:
FLORESTA DE MATA ATLÂNTICA

	Total	Tipos
Folhas		
Frutos		
Sementes		
Altura		

MATA DE ARAUCÁRIAS

	Total	Tipos
Folhas		
Frutos		
Sementes		
Altura		

Observação/Curiosidade: _____

1. Vocês viram diferenças entre os dados apresentados nas tabelas?

2. O que se vê de diferente?

3. Em qual das matas há mais coisas para se olhar?

4. O que significam essas diferenças?

Apêndice 3

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO
SEQUÊNCIA DIDÁTICA: MATA ATLÂNTICA – RESTINGA
AULA 2**

AULA/ATIVIDADE	- pergunta norteadora
Por que nem toda mata é igual?	
JUSTIFICATIVA	- nesse item se explica as origens da aula proposta: de onde veio o tema? Por que abordá-lo?
A aula surgiu no contexto da sequência como um passo lógico e complementar à primeira aula, cuja conclusão relacionava-se ao conceito de biodiversidade, e a diferença de diversidade entre dois biomas distintos, no qual destaca-se a Mata Atlântica.	
OBJETIVOS	- onde queremos chegar? Onde queremos que as crianças cheguem?
Queremos que as crianças entendam que diferentes fatores abióticos influenciam na diversidade dos biomas.	
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM/ HABILIDADES	- pode ser a partir da Orientação Curricular ou habilidades gerais.
<ul style="list-style-type: none"> - Relembrar características dos biomas já aprendidos - Observar e evidenciar características da fitofisionomia dos biomas - Relacionar características dos biomas aprendidos (incluindo Mata Atlântica) com a fitofisionomia de cada um - Elaborar de hipóteses - Discutir em grupo - Interpretar de figuras 	
CONCEITOS	- quais conhecimentos estarão em jogo? Como podemos abordar diferentes áreas do conhecimento, podemos ter também diversos conteúdos em ação.
<ul style="list-style-type: none"> - Fatores abióticos - Biomas - Clima - Biodiversidade - Relevo 	
TEMPO	- é importante estimar uma duração para a aula, embora seu tempo efetivo dependa do envolvimento da turma no tema estudado
90 min.	
MATERIAIS	- Pode ser estimado de maneira geral.
Folha de atividades (1 por pessoa); Folha com mapa (1 por grupo)	
ETAPAS	<p>- é a explicitação dos passos que iremos percorrer para abordar os conceitos que gostaríamos de tratar. Geralmente obedece uma ordem lógica:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) apresentação de um problema ou questão que provoque o grupo; b) levantamento de conhecimentos prévios b) apresentação de dados ou evidências; c) levantamento do que se deseja investigar (pode ser no formato de perguntas que queremos ver respondidas) d) pesquisa e organização dos dados obtidos e) comunicação (registro escrito da atividade desenvolvida, pode ser no diário de campo, relatório ou outras produções sobre o percurso do aluno)
<ol style="list-style-type: none"> 1 – Organização dos alunos em 4 grupos 2 – Pergunta na lousa; explicação da atividade para a sala 3 – Explicação da atividade nos grupos 4 – Análise do Mapa 5 – Plotagem dos fatores abióticos em casa bioma 6 - Discussão 7 – Resposta às perguntas 8 – Fechamento da atividade em sala. 	
AValiação	- é preciso retornar ao que se pretendeu com a aula. Atingimos nossos objetivos? Garantimos as aprendizagens previstas?
- Os alunos serão avaliados com a análise às respostas das perguntas dessa atividade.	

Apêndice 4

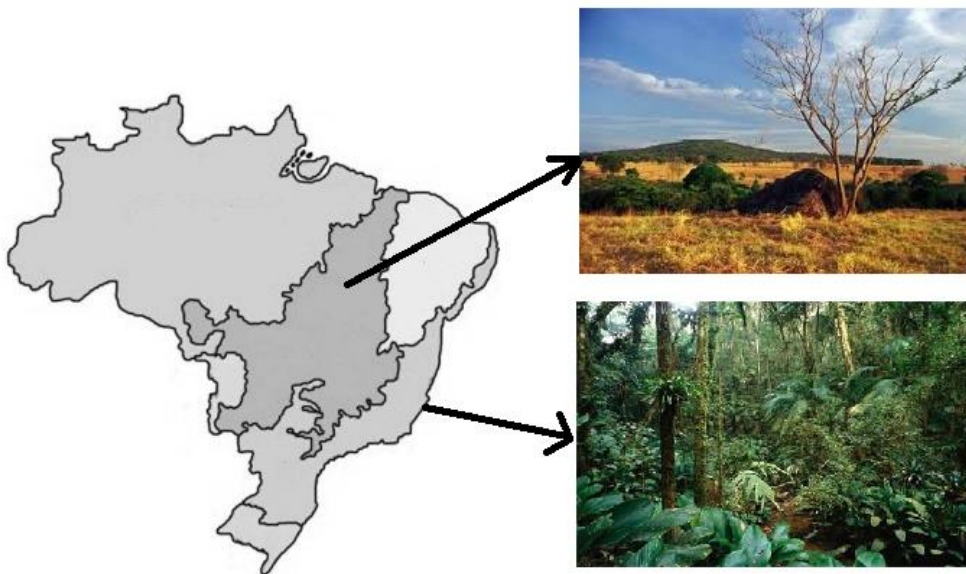
Aula 2 – Roteiro para alunos

Nome: _____

Professora: _____ 7o ano _____ DATA ____/____/____

POR QUE AS MATAS SÃO DIFERENTES?

Observe o mapa do Brasil abaixo. Nele são mostradas as divisões dos biomas brasileiros, mas sem identificação, e destacando duas regiões distintas, que são ilustradas com imagens.



Disponível em: <<http://www.guiadoestudante.abril.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2012.

Com base nas imagens acima, responda às questões:

1) Nessas duas regiões chove igual?

2) A vegetação nessas regiões é igual?

3) Você vê relações entre os fatores abióticos e as vegetações desses biomas? Elabore uma hipótese para essa relação.

Apêndice 5

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO SEQUÊNCIA DIDÁTICA: MATA ATLÂNTICA – RESTINGA AULA 3

AULA/ATIVIDADE	- pergunta norteadora
Por que os sapos somem no inverno?	
JUSTIFICATIVA	- nesse item se explica as origens da aula proposta: de onde veio o tema? Por que abordá-lo?
A aula está como uma sequência aos aprendizados acumulados sobre Mata Atlântica, e vem como um complemento que aborda a influência dos fatores abióticos na fauna da Mata Atlântica.	
OBJETIVOS	- onde queremos chegar? Onde queremos que as crianças cheguem?
O objetivo da atividade é justamente mostrar as influências dos fatores abióticos na fauna, tendo como referência índices pluviométricos, temperatura e frequência de determinados animais (sapos e lagartos, genericamente). Queremos que os alunos entendam a relação entre esses fatores.	
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM/ HABILIDADES	- pode ser a partir da Orientação Curricular ou habilidades gerais.
<ul style="list-style-type: none"> - Ler e interpretar textos e gráficos - Formular de hipóteses - Discutir em grupo 	
CONCEITOS	- quais conhecimentos estarão em jogo? Como podemos abordar diferentes áreas do conhecimento, podemos ter também diversos conteúdos em ação.
<ul style="list-style-type: none"> - Fatores abióticos - Pluviosidade (variação ao longo do ano) - Temperatura (variação ao longo do ano) 	
TEMPO	- é importante estimar uma duração para a aula, embora seu tempo efetivo dependa do envolvimento da turma no tema estudado
50 min	
MATERIAIS	- Pode ser estimado de maneira geral.
<ul style="list-style-type: none"> - Texto - Gráfico - Folha de questões 	
ETAPAS	<ul style="list-style-type: none"> - é a explicitação dos passos que iremos percorrer para abordar os conceitos que gostaríamos de tratar. Geralmente obedece uma ordem lógica: <ol style="list-style-type: none"> a) apresentação de um problema ou questão que provoque o grupo; b) levantamento de conhecimentos prévios b) apresentação de dados ou evidências; c) levantamento do que se deseja investigar (pode ser no formato de perguntas que queremos ver respondidas) d) pesquisa e organização dos dados obtidos e) comunicação (registro escrito da atividade desenvolvida, pode ser no diário de campo, relatório ou outras produções sobre o percurso do aluno)
(Ao entrar na sala os alunos automaticamente organizam-se em grupo, sem necessidade de interferência dos licenciandos)	
<ol style="list-style-type: none"> 1 - Pergunta na lousa e explicação geral na sala 2 – Leitura do tex <ul style="list-style-type: none"> - Um aluno de cada grupo lê um parágrafo - Os licenciandos anotam na lousa pontos relevantes levantados durante a leitura. 3 – Distribuição das perguntas e leitura dos gráficos (em grupo) 4 – Discussão em grupo 5 – Fechamento 	
AValiação	- é preciso retornar ao que se pretendeu com a aula. Atingimos nossos objetivos? Garantimos as aprendizagens previstas?
- Os alunos serão avaliados com a análise às respostas das perguntas dessa atividade.	

Apêndice 6

Aula 3 – Roteiro para alunos.

Nome: _____

Professora: 7o ano _____ DATA ____/____/_____

Projeto PIBID

POR QUE OS SAPOS SOMEM NO INVERNO?

Diário de campo, dia 10/07/1955

Começo hoje os relatos sobre a expedição para a Mata Atlântica, meu grupo de pesquisa contém quatro naturalistas além de mim. Nosso grupo deseja coletar espécimes de sapos para que possamos realizar estudos sobre os mesmos. A viagem começa bem, porém o lugar que precisamos alcançar fica distante e bem no interior do estado de São Paulo, isso eu posso justificar pela necessidade de uma localidade mais afastada de qualquer cidade para o sucesso de nossa empreitada.

Dia 18/07/1955

Como registrei anteriormente no meu diário, o local ao qual chegamos no dia de hoje fica bem isolado de cidades, proporcionando uma mata sem interferência das grandes cidades. Não podemos ainda começar a busca pelos anfíbios, afinal há toda a checagem de gaiolas e materiais de coleta, além da montagem do acampamento. Durante esse tempo, aproveito para observar as redondezas e consigo notar que o ambiente envolta encontra-se relativamente úmido apesar da quantidade de chuvas um pouco reduzido, mas o que mais me preocupa é o frio que está fazendo e se temos cobertores o suficiente para a noite.

Dia 20/07/1955

A minha equipe anda frustrada com a falta de sucesso na captura de sapos, objetivo da nossa viagem até essa localidade remota e isolada. No dia de hoje encontramos uma aldeia de índios que podem vir a nos auxiliar na busca, se dermos um pouco de sorte.

Dia 22/07/1955

Depois de muitas horas em campo e checando todas as armadilhas não conseguimos encontrar nenhum sapo, com isso nossas buscas se provaram infrutíferas. Em conversa com os moradores da aldeia indígena eles nos alertaram que chegamos na época errada se quisermos coletar apenas sapos, porém se quisermos fazer uma coleta de lagartos essa seria uma boa oportunidade. Esse fato não me sai da mente e não tenho uma explicação para tal fato ainda.

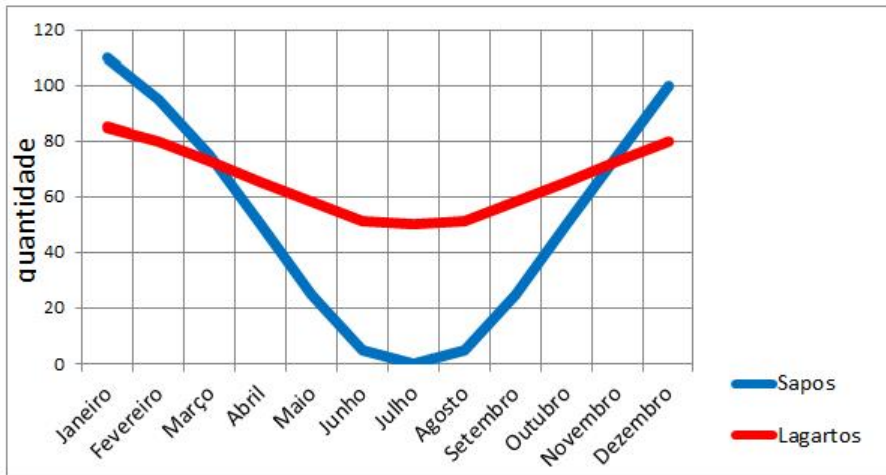


Figura 2 - *Enyalis perditus*, lagarto da Mata Atlântica



Figura 2 - *Brachycephalus alipioi*, sapo da Mata Atlântica

1. Quais meses do ano têm mais sapos?

2. Quais são as características climáticas desse período?

3. Quais meses têm menos sapos?

4. Quais são as características desse outro período?

5. Seguindo o mesmo raciocínio, tentem descrever a variação da quantidade de lagartos ao longo do ano.

Apêndice 7

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO SEQUÊNCIA DIDÁTICA: MATA ATLÂNTICA - RESTINGA AULA 4

AULA/ATIVIDADE	- pergunta norteadora
Faz diferença estar coladinho no mar?	
JUSTIFICATIVA	- nesse item se explica as origens da aula proposta: de onde veio o tema? Por que abordá-lo?
Esta é a primeira aula sobre Restinga, surgiu da ideia de comparar a Floresta de Mata Atlântica com o sub-bioma Restinga. A comparação é utilizada como uma ferramenta para o estudo da diversidade e especificidades de cada bioma/sub-bioma.	
OBJETIVOS	- onde queremos chegar? Onde queremos que as crianças cheguem?
Queremos que os alunos consigam caracterizar o que é uma Restinga e os fatores abióticos desta (solo arenoso, alta incidência de luz no solo, ausência de estratificação, umidade, menor tamanho das árvores). Desenvolver a capacidade de caracterizar o que é uma Restinga e seus fatores abióticos utilizando a comparação com a Floresta de Mata Atlântica, respondendo à pergunta norteadora: Faz diferença estar coladinho no mar?	
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM/ HABILIDADES	- pode ser a partir da Orientação Curricular ou habilidades gerais.
Reconhecer alguns fatores abióticos e sua importante influência na biodiversidade, especificamente na Restinga. Interpretar figuras e vídeos. Apresentar observações e discutir sobre os dados analisados. Desenvolver raciocínio e capacidade de discussão a partir da interpretação de materiais fornecidos.	
CONCEITOS	- quais conhecimentos estarão em jogo? Como podemos abordar diferentes áreas do conhecimento, podemos ter também diversos conteúdos em ação.
Restinga. Bioma Sub-bioma Fatores abióticos, focando-se solo arenoso, incidência de luz no solo e umidade.	
TEMPO	- é importante estimar uma duração para a aula, embora seu tempo efetivo dependa do envolvimento da turma no tema estudado
90 min.	
MATERIAIS	- Pode ser estimado de maneira geral.
Data-show ou sala de vídeo para apresentação de Slides e vídeos. Materiais para experimento: terra, areia, água, ventilador, borrifador, funil, bacia e papel craft.	
ETAPAS	- é a explicitação dos passos que iremos percorrer para abordar os conceitos que gostaríamos de tratar. Geralmente obedece uma ordem lógica: a) apresentação de um problema ou questão que provoque o grupo; b) levantamento de conhecimentos prévios b) apresentação de dados ou evidências; c) levantamento do que se deseja investigar (pode ser no formato de perguntas que queremos ver respondidas) d) pesquisa e organização dos dados obtidos e) comunicação (registro escrito da atividade desenvolvida, pode ser no diário de campo, relatório ou outras produções sobre o percurso do aluno)
A ideia é mostrar com fotos e vídeos o Sub-bioma Restinga gerando discussão com os alunos. Slides e perguntas: Introdução: O que vocês sabem sobre a Restinga? Levantamento de conhecimentos prévios: O que você sabe sobre Restinga? Introdução do conceito sub-bioma. Fornecimento de dados para o reconhecimento de Restinga como sub-bioma de Mata Atlântica (mapa do Brasil com o Bioma Mata	

Atlântica, figura ampla mostrando Restinga em relação ao mar).

Solo: Mostrar o vídeo de transição entre Mata Atlântica e Restinga. E fotos dos dois solos. Amostra de areia e terra. Comparando com o solo da Mata Atlântica qual(is) diferença(s) você vê?

Experimento demonstrativo de escoamento.

Quais diferenças você observa entre os dois solos?

Em grupos menores (3 alunos) a turma discute e registra no diário de campo, os grupos expõem suas observações.

Umidade: No que a proximidade com o mar influencia na umidade da Restinga?

Demonstração para a relação de umidade (esquema com borrifador) e foto da Restinga.

Em grupos menores (3 alunos) a turma discute e registra no diário de campo, os grupos expõem suas observações.

Mata da Restinga: Foto mostrando ausência de dossel e sombra. Como é a estratificação na Restinga? Há formação de dossel? Como é a luminosidade? Por que? Como a luminosidade influencia na temperatura? Mostrar foto das alturas das árvores. Qual a diferença com a Mata Atlântica?

Fechamento: Retomada da questão “Faz diferença estar coladinho no mar?”

AValiação	- é preciso retornar ao que se pretendeu com a aula. Atingimos nossos objetivos? Garantimos as aprendizagens previstas?
------------------	---

Registros no diário de campo;

Participação durante as discussões;

Resposta à pergunta norteadora.

AValiação DA ATIVIDADE: NÍVEL 1 INVESTIGAÇÃO ESTRUTURADA (não decidimos!)

Apêndice 8







Aula 4 – Roteiro para os alunos.

Nome: _____
Professora: _____ 7o ano _____ DATA ____ / ____ / _____

Projeto PIBID

1. Em geral, as plantas apresentam características associadas aos ambientes em que elas vivem. A tabela a seguir apresenta algumas dessas características. Analise a tabela e responda as perguntas.

Tabela 1. Características gerais das plantas e sua relação com os tipos de solo.

	Solo de Restinga	Solo de Floresta de Mata Atlântica
Raiz	(A)  Raiz com pouca profundidade e muito ramificada	(B)  Raiz com profundidade média e pouco ramificada
Tamanho da planta	(C)  Plantas de pequeno porte	(D)  Plantas de grande porte
Folhas	(E)  Folhas grossas e com camada protetora	(F)  Folhas finas e sem camada protetora

Com base na tabela, nas suas anotações do caderno de campo e nos seus conhecimentos sobre fatores abióticos da floresta de Mata Atlântica e Restinga, forneça uma explicação para:

- As plantas da Restinga possuem raízes tipo A, e as plantas da floresta de Mata Atlântica possuem raízes do tipo B.
- As plantas da Restinga apresentam menor tamanho, enquanto as de floresta de Mata Atlântica apresentam tamanho maior.
- Folhas de plantas da Restinga possuem cutícula protetora e serem mais grossas quando comparadas com as de floresta de Mata Atlântica.

Apêndice 9 – Capas dos livros produzidos pelos estudantes



ANEXOS

Anexo 1. Termo de consentimento livre e esclarecido – Direção da escola

Formulário de consentimento para a participação na pesquisa enfocando a Percepção Ambiental sobre ambientes marinhos e costeiros realizada junto ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP intitulada “Percepção sobre ambientes marinhos e costeiros de licenciandos e estudantes do Ensino Básico inseridos em Programa de Iniciação à Docência.”

Caro(a) Diretor(a),

Conhecer a Percepção Ambiental de professores do Ensino Básico sobre os ambientes marinhos e costeiros é uma importante etapa no desenvolvimento e aprimoramento de atividades que visem contribuindo para a conservação desses ambientes, uma vez que tais professores são potenciais agentes multiplicadores, que possibilitam alcançar um amplo público-alvo, caracterizado pelos estudantes e membros da comunidade da qual fazem parte. A Percepção Ambiental dos professores é construída não apenas em sua prática profissional, mas também já em seu processo de formação inicial, sendo também relevante conhecer as concepções de licenciandos sobre esses ambientes. Assim, o presente projeto de pesquisa pretende contribuir com a ampliação dos conhecimentos sobre Percepção Ambiental voltada aos ambientes marinhos e costeiros, tendo como foco de investigação a percepção de sujeitos envolvidos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID - Capes) do IBUSP (estudantes de Licenciatura e do Ensino Básico), bem como nas possíveis mudanças que tais percepções possam sofrer a partir da participação no referido programa. Para a realização do projeto, acompanharemos e gravaremos as reuniões do Pibid, saídas para o Parque Estadual Ilha Anchieta e no Parque Cientec -USP e atividades em sala de aula no período referente à duração do projeto, também aplicaremos questionários e faremos entrevistas para complementar os nossos dados. Para os estudantes do Ensino Básico entregaremos um termo de consentimento livre e esclarecido para cada estudante e também para um responsável por tal estudante.

Podemos assegurar que:

1. a privacidade dos participantes será preservada em todos os dados publicados resultantes deste estudo;

2. as gravações de áudio ou vídeo só serão utilizadas para propósitos de pesquisa ou educacionais;
3. a pesquisa não exporá os participantes a nenhum tipo de situação de risco físico ou psicológico.

Ao ler esse formulário e decidir participar deste estudo, entenda que a participação é voluntária e que possui o direito de retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Caso considere necessário obter qualquer esclarecimento adicional, pode entrar em contato direto com os pesquisadores responsáveis:

* Naomi Towata (aluna de Doutorado)

Telefone: XXXXXX e-mail XXXXXXXX

* Profa. Dra. Suzana Ursi (Coordenadora - Pibid),

Telefone XXXXXXXX, e-mail XXXXXXXX

Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Atenciosamente,

Naomi Towata e Suzana Ursi

Consentimento Pós-informação

Eu, _____, fui informado(a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura

Naomi Towata

Data: ___/___/___

Suzana Ursi

Anexo 2. Termo de consentimento livre e esclarecido – Supervisora (Pibid)

Formulário de consentimento para a participação na pesquisa enfocando a Percepção Ambiental sobre ambientes marinhos e costeiros realizada junto ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP intitulada “Percepção sobre ambientes marinhos e costeiros de licenciandos e estudantes do Ensino Básico inseridos em Programa de Iniciação à Docência.”

Caro(a) Professor(a),

Conhecer a Percepção Ambiental de professores do Ensino Básico sobre os ambientes marinhos e costeiros é uma importante etapa no desenvolvimento e aprimoramento de atividades que visem contribuindo para a conservação desses ambientes, uma vez que tais professores são potenciais agentes multiplicadores, que possibilitam alcançar um amplo público-alvo, caracterizado pelos estudantes e membros da comunidade da qual fazem parte. A Percepção Ambiental dos professores é construída não apenas em sua prática profissional, mas também já em seu processo de formação inicial, sendo também relevante conhecer as concepções de licenciandos sobre esses ambientes. Assim, o presente projeto de pesquisa pretende contribuir com a ampliação dos conhecimentos sobre Percepção Ambiental voltada aos ambientes marinhos e costeiros, tendo como foco de investigação a percepção de sujeitos envolvidos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID - Capes) do IBUSP (estudantes de Licenciatura e do Ensino Básico), bem como nas possíveis mudanças que tais percepções possam sofrer a partir da participação no referido programa. Para a realização do projeto, acompanharemos e gravaremos as reuniões do Pibid, saídas para o Parque Estadual Ilha Anchieta e no Parque Cientec -USP e atividades em sala de aula no período referente à duração do projeto, também aplicaremos questionários e faremos entrevistas para complementar os nossos dados. Para os estudantes do Ensino Básico entregaremos um termo de consentimento livre e esclarecido para cada estudante e também para um responsável por tal estudante.

Podemos assegurar que:

1. a privacidade dos participantes será preservada em todos os dados publicados resultantes deste estudo;
2. as gravações de áudio ou vídeo só serão utilizadas para propósitos de pesquisa ou educacionais;

3. a pesquisa não exporá os participantes a nenhum tipo de situação de risco físico ou psicológico.

Ao ler esse formulário e decidir participar deste estudo, entenda que a participação é voluntária e que possui o direito de retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Caso considere necessário obter qualquer esclarecimento adicional, pode entrar em contato direto com os pesquisadores responsáveis:

* Naomi Towata (aluna de Doutorado)

Telefone: XXXXXX e-mail XXXXXXXXX

* Profa. Dra. Suzana Ursi (Coordenadora - Pibid),

Telefone XXXXXXX, e-mail XXXXXXXXXXXXX

Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Atenciosamente,

Naomi Towata e Suzana Ursi

Consentimento Pós-informação

Eu, _____, fui informado(a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

_____ Data: ___/___/___

Assinatura

Naomi Towata

Suzana Ursi

Anexo 3. Termo de consentimento livre e esclarecido – Licenciandos (Pibid -IB)

Formulário de consentimento para a participação na pesquisa enfocando a Percepção Ambiental sobre ambientes marinhos e costeiros realizada junto ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP intitulada “Percepção sobre ambientes marinhos e costeiros de licenciandos e estudantes do Ensino Básico inseridos em Programa de Iniciação à Docência.”

Caro Licenciando,

O presente projeto de pesquisa pretende contribuir com a ampliação dos conhecimentos sobre Percepção Ambiental voltada aos ambientes marinhos e costeiros, tendo como foco de investigação a percepção de sujeitos envolvidos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID - Capes) do IBUSP (estudantes de Licenciatura e do Ensino Básico), bem como nas possíveis mudanças que tais percepções possam sofrer a partir da participação no referido programa.

Você está sendo convidado(a) a participar dessa pesquisa. Para tanto, acompanharemos e gravaremos as reuniões do Pibid, saídas para o Parque Estadual Ilha Anchieta e no Parque Cientec -USP e atividades em sala de aula no período referente à duração do projeto, também aplicaremos questionários e faremos entrevistas para complementar os nossos dados. Os dados serão mantidos estritamente confidenciais. Podemos assegurar que: 1. você não será avaliado(a), testado(a), nem receberá nota durante a pesquisa; 2. as gravações de áudio ou vídeo só serão utilizadas para propósitos de pesquisa ou educacionais; 3. a pesquisa não exporá você a nenhum tipo de situação de risco físico ou psicológico.

Ao ler esse formulário e decidir participar neste estudo, entenda que a participação é voluntária e que você tem o direito de retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Sua privacidade será preservada em todos os dados publicados resultantes deste estudo. Caso você considere necessário obter qualquer esclarecimento adicional, pode entrar em contato direto com as pesquisadoras responsáveis, Naomi Towata ou Suzana Ursi, no telefone :XXXXXXXX ou diretamente na escola.

Atenciosamente,

Naomi Towata (aluna de doutorado) e Suzana Ursi (professora orientadora)

Após a leitura do presente formulário, escolha uma das alternativas:

Eu, _____, fui informado(a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso,

Concordo em participar da pesquisa **Não concordo em participar da pesquisa,**

sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura

Suzana Ursi

Naomi Towata

Data: ___/___/___

Anexo 4. Questionário sobre perfil dos licenciandos

Nome: _____ **Idade:** _____

Sexo: () feminino () masculino

Ano de ingresso no curso de Ciências Biológicas: 20__

Período do curso de Ciências Biológicas: () Integral () Noturno

Em que tipo de rede cursou Ensino Fundamental, na maior parte do tempo?

() Pública () Privada

Em que tipo de rede cursou Ensino Médio, na maior parte do tempo?

() Pública () Privada

Fez Cursinho pré-vestibular?

() Sim () Não

Já mergulhou?

() Sim () Não

Tem experiência em lecionar?

() Sim () Não Qual

nível? _____

Tem experiência em monitorias?

Ensino formal (disciplinas)

() Sim () Não

Qual? _____

Ensino não-formal (museus, exposições, etc.)

() Sim () Não

Qual? _____

1. a. Você gostaria/gosta de ser professor? Justifique.

() Sim () Não () Não sei ainda

b. Se sim, em qual nível?

() Ensino fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior

c. Qual é a sua motivação para ser professor?

2. Para você, o que importante para uma boa formação docente?

3. Qual a sua expectativa em relação ao Pibid?

Anexo 5. Questionário inicial 1 – Meio ambiente no geral

Nome: _____

1. Quanto você concorda ou discorda das afirmações abaixo? Responda assinalando no quadro segundo as seguintes afirmações:

1 = Discordo totalmente 2 = Discordo parcialmente 3 = Indiferente

4 = Concordo parcialmente 5 = Concordo totalmente

Afirmações	1	2	3	4	5
Com o objetivo de alimentar as pessoas, a vegetação natural deve ser derrubada dando lugar à agricultura.					
As pessoas têm o direito de modificar a natureza.					
Se eu tivesse dinheiro sobrando, eu doaria, ajudando a preservação da natureza.					
Eu gosto muito de sentar perto de um lago e observar peixes nadando.					
Eu tento economizar água tomando banhos curtos ou fechando a torneira enquanto escovo os dentes.					
Eu ajudaria a arrecadar dinheiro para a proteção da natureza.					
Eu gosto mais de um jardim bem cuidado do que de um lugar onde as flores crescem espontaneamente.					
As pessoas deveriam ter domínio sobre o resto da natureza.					
Eu me sinto bem no silêncio da natureza.					
Para economizar energia no verão, eu verifico se o ventilador/ar-condicionado está no máximo. Caso esteja, reduzo a intensidade.					
Os pernilongos vivem em áreas alagadas (como várzeas e brejos) e, por isso, seria melhor secá-las e utilizá-las para a agricultura.					
As ervas daninhas deveriam ser mortas, pois elas ocupam o espaço das plantas que nós precisamos.					
Eu tento dizer às pessoas que a natureza é importante.					
A construção de rodovias é muito importante e, por isso, as árvores devem ser cortadas.					
Eu gosto muito de viajar para o interior, por exemplo, para campos ou matas.					
Eu sempre desligo a luz quando não preciso utilizá-la.					

2. O que é meio ambiente?

3. Assinale as alternativas que apresentam elementos que fazem parte do meio ambiente. Você pode **assinalar quantas quiser**.

() animais () plantas () casa () homem () plantações () rios e lagos

() cidade () mar () lixo () represas () montanhas () outro: _____

Anexo 6. Questionário inicial 2 – Ambientes marinhos e costeiros

1. Ao pensar nos ambientes marinhos e costeiros, quais as três primeiras palavras que vem à sua mente?

Primeira _____

Segunda _____

Terceira _____

2. Existe alguma relação entre seu dia-a-dia e os ambientes marinhos e costeiros?

Justifique.

() Sim. () Não.

3. Você acha relevante abordar os ambientes marinhos e costeiros no Ensino Básico?

Justifique.

4. Que tipos de estratégias/instrumentos didáticos você utilizaria para abordar tal temática (ambientes marinhos e costeiros) no Ensino Básico? Justifique.

5. Quanto você concorda ou discorda das afirmações abaixo? Responda assinalando no quadro segundo as seguintes afirmações:

1 = Discordo totalmente 2 = Discordo parcialmente 3 = Indiferente
4 = Concordo parcialmente 5 = Concordo totalmente

Afirmações	1	2	3	4	5
Eu ajudaria a arrecadar dinheiro para a proteção de organismos marinhos e costeiros.					
Nossa espécie, sendo a mais importante, deve decidir sobre o destino das demais incluindo as espécies marinhas e costeiras.					
Quando vou à praia, eu não levo conchas para casa como lembrança.					
Muitos insetos vivem em áreas alagadas (como mangues) e, por isso, seria melhor secá-las e utilizá-las para construção de moradias.					
Eu realmente gosto de viajar para o litoral.					
As pessoas têm o direito de modificar os ambientes marinhos e costeiros.					
Eu gosto mais de uma praia com boa infraestrutura (com restaurantes e hotéis) do que de uma praia mais selvagem.					
A construção de portos é muito importante e, por isso, certas áreas costeiras devem ser substituídas por eles.					
Se eu tivesse dinheiro sobrando, eu doaria algum dinheiro para ajudar na preservação dos ambientes marinhos e costeiros.					
Eu não como peixes enlatados (ex. atum, sardinha), pois as redes de pesca industrial são perigosas para alguns organismos marinhos.					
Eu recolho todo o lixo que produzo quando visito a praia.					
Eu me sinto bem ouvindo as ondas do mar.					
Os ambientes marinhos e costeiros naturais deveriam ser substituídos por zonas de criação (de peixes, mariscos, etc.), pois assim teriam mais utilidade para a nossa alimentação.					
Eu tento dizer às pessoas que o mar e a zona costeira são importantes.					
Eu realmente gosto de sentar perto da praia e observar os seres vivos que vivem nesse ambiente.					
Algas escorregadias dos costões rochosos deveriam ser retiradas, pois elas ocupam espaço de outros organismos que nós podemos utilizar.					

Anexo 7. Roteiro da Entrevista semi-estruturada

Introdução

OBS – etapa utilizada para descontrair/familiarizar os participantes

0. Como foi a experiência do Pibid para você? Suas expectativas foram alcançadas? Qual sua expectativa para o novo ano?

Bloco 1 - Percepção de ambiente, incluindo marinhos e costeiros

1. No questionário, quando você assinalou os elementos que fazem parte do meio ambiente, por que você assinalou estes? (mostrar Questionário 1)
2. Você lembra que o grupo buscou uma definição de meio ambiente comum? Qual era?
 - 2a. Por que você decidiu concordar se sua opinião era contrária?
 - 2b. Você preferiria ter tratado outro tema no lugar de ambientes marinhos e costeiros?
3. Por que escreveu estas palavras 3 palavras? Se você fosse responder hoje essa mesma pergunta, as palavras continuariam iguais? (mostrar Questionário 1)
Qual você mudaria e por quê?
4. Explique-me melhor a relação entre seu cotidiano e os ambientes marinhos e costeiros. (mostrar Questionário 1)
5. Hoje, sua visão sobre essa relação continua a mesma? Por quê?

Bloco 3 - Concepções sobre Ensino por Investigação

6. Antes do Pibid, você sabia o que era Ensino por Investigação (EI)?
7. Quando soube que trabalharia com EI, o que você pensou? Achou que seria fácil ou difícil?
8. Sua visão do EI mudou ao longo do Pibid?
 - 8a. O que ajudou você a entender o que era EI?
9. Como você definiria EI para um amigo?
10. Qual o objetivo do EI para você?
11. A sequência de vocês foi montada com base no EI: quais seriam as vantagens e as desvantagens de utilizar a essa abordagem?

Bloco 3 - Analisando a sequência didática e sua aplicação

Caráter investigativo da sequência

- 12.** Você acha que a sequência de vocês é investigativa?
 - 12 a.** Poderia me mostrar isto na sua sequência? (mostrar sequência)
 - 12 b.** Teve alguma atividade que você considerou pouco ou não investigativa? Pode me mostrar? (mostrar sequência)

Sequência e suas etapas

- 13.** Qual foi o objetivo da sequência planejada?
- 14.** Você acha que conseguiu atingir tal objetivo?
- 15.** Se você fosse aplicar a sequência novamente, você faria alguma modificação nela? O que mudaria? Por quê?
- 16.** Qual foi o fechamento da sequência de vocês?
- 17.** Vocês abordaram as questões sócio-ambientais durante a sequência? Poderia me mostrar onde, na sua sequência, essas questões aparecem? (mostrar sequência)
- 18.** Qual foi o seu papel durante a aplicação da sequência?

Dificuldades dos licenciandos

- 19.** Quais foram suas maiores dificuldades para montar a sequência?
- 20.** Durante a aplicação da sequência, quais foram os maiores problemas que você enfrentou?
- 21.** Conseguiu resolvê-los?