

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ADRIELE RIBEIRO ALVES

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COMO APORTE À ARGUMENTAÇÃO EM
AULAS DE CIÊNCIAS**

São Cristóvão – SE

2022

ADRIELE RIBEIRO ALVES

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COMO APORTE À ARGUMENTAÇÃO EM
AULAS DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Currículo, didáticas e métodos de ensino das Ciências Naturais e Matemática

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adjane da Costa Tourinho e Silva

São Cristóvão – SE

2022

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

R484a Alves, Adriele Ribeiro
Atividades investigativas como aporte à argumentação em aulas de ciências / Adriele Ribeiro Alves; orientadora Adjane da Costa Tourinho e Silva. – São Cristóvão, SE, 2022.
110 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Ciência – Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Ensino à distância. I. Tourinho e Silva, Adjane da Costa, orient. II. Título.

CDU 57:37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECIMA



ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COMO APORTE À ARGUMENTAÇÃO EM
AULAS DE CIÊNCIAS

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
31 DE MAIO DE 2022

Adjane da C. T. e Silva.

PROFA. DRA. ADJANE DA COSTA TOURINHO E SILVA

Fernanda Catia Bozzeli.

PROFA. DRA. FERNANDA CATIA BOZZELI

Erivanildo Lopes da Silva

PROF. DR. ERIVANILDO LOPES DA SILVA

AGRADECIMENTOS

À força maior que rege este universo por emanar energias, luz e forças mesmo nos dias mais difíceis.

A minha mãe Josefa, meu filho Luan Pablo e meu namorado Rafael Nascimento, minha base, obrigada pela paciência, pelo incentivo e por todo amor que nutrem por mim, o que faz com que minha existência seja uma dádiva.

A minha orientadora Adjane Tourinho, cuja sabedoria, paciência e dedicação são virtudes perceptíveis tão logo a conhecemos. Gratidão por todas as orientações, por me auxiliar nesse processo de tornar-me pesquisadora que é um aprendizado constante e, principalmente, por ser compreensível diante das dificuldades e percalços que foram surgindo ao longo dessa jornada.

Às professoras Fernanda Bozelli e Yzila Maia pelas contribuições desde a qualificação e ao professor Erivanildo Lopes pelas futuras contribuições no processo de defesa final.

Aos colegas e professores do PPGECIMA pela convivência e experiências trocadas em um contexto atípico, quase que exclusivamente virtual.

Aos amigos que me acompanharam durante esse período e estiveram apoiando, de algum modo, em especial ao meu grupinho de estudos e resenhas Narinha, Jocelmo, Valéria, Mille e Dani Guimas. Aos demais amigos e parceiros de vida: Amandinha, Agnaldo, Leon, Manu, Garcia, Élide, Lúcia, Suzy, Procópio, Carlinha, Joseane, Dani, Jaíne, Rodolfo, Gerveson, João Adriano, Bia, Nana, Edu, Suiane, Jéssica, Fábio, Géssica e Alvino. Vocês são luz e alegrem os meus dias, obrigada pelo privilégio da amizade!

À direção da Escola Municipal Governador Waldir Pires e aos estudantes que colaboraram com esta pesquisa, muito obrigada.

À Capes, pelo apoio financeiro, essencial para o desenvolvimento desta e de outras tantas pesquisas.

*Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando,
refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.
(Paulo Freire) - Pedagogia da Esperança.*

RESUMO

O ensino por investigação tem se constituído em uma abordagem didática central na Educação em Ciências. Considera-se que ele é fundamental para a promoção da alfabetização científica, objetivo defendido atualmente, tanto em documentos curriculares oficiais, quanto por teóricos e pesquisadores deste campo disciplinar. O ensino por investigação envolve atividades em que os alunos são instigados a assumirem um papel ativo na resolução de problemas, desenvolvendo, neste processo, a habilidade de argumentar com base em evidências, tendo a oportunidade de construir conhecimentos em uma relação dialógica com seus pares, diante da mediação do docente, enquanto autoridade epistêmica. Partindo desses pressupostos, desenvolvemos uma pesquisa que teve por objetivo analisar os argumentos produzidos por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, ao longo de uma sequência de ensino investigativa (SEI) sobre anfíbios da ordem anura, relacionando tais argumentos à estrutura da sequência. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza interventiva, podendo ser caracterizada, de acordo com Teixeira e Megid-Neto, como uma pesquisa de desenvolvimento de processos e produtos. Para atender ao objetivo proposto, a SEI, intitulada “Conhecendo a biodiversidade de anuros: diferenças entre sapos, rãs e pererecas”, foi desenvolvida em uma escola pública de Heliópolis-Ba, em quatro encontros, durante as aulas de Ciências. Devido à pandemia ocasionada pela COVID-19, a SEI passou por alterações e as aulas ocorreram por meio de videoconferências, utilizando a plataforma virtual ZOOM. Os dados registrados em áudio e vídeo foram transcritos e, junto aos dados escritos, submetidos à análise à luz do Padrão de Argumento de Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern* - TAP). Elaborada com inspiração no Ciclo Investigativo proposto por Pedaste et al., a SEI subdividiu-se em etapas que demandavam o engajamento dos estudantes em atividades investigativas e, sobretudo, a argumentação. Os resultados evidenciam que a reserva dos estudantes em expressar seus pontos de vista durante os momentos iniciais da SEI cedeu espaço para a apresentação de argumentos, pela maioria dos estudantes, em que dados e garantias de inferência geravam conclusões consistentes. A percepção acerca das estruturas morfológicas dos anuros, relacionadas aos seus habitats, bem como a participação destes no equilíbrio ecológico ficou evidente nas discussões. Todavia, a participação de alguns estudantes nas atividades permaneceu reduzida, o que comprometeu a qualidade de seus argumentos. A análise ainda revela que a adequação da SEI para sua aplicação *on-line* garantiu o espaço para a argumentação, mas parece ter afetado o trabalho de campo dos estudantes individualmente, em sua parte final, tendo em vista o baixo retorno da atividade proposta. Assim, os resultados desta pesquisa contribuem também para a reflexão acerca das potencialidades e limitações de sequências de ensino investigativas desenvolvidas em aulas remotas.

Palavras-Chave: Argumentação; Sequência de Ensino Investigativa; Ensino Remoto.

ABSTRACT

Investigative teaching has become a central didactic approach in Science Education. It is considered to be fundamental for the promotion of scientific literacy, an objective currently defended, both in official curricular documents and by theorists and researchers in this disciplinary field. Inquiry-based teaching involves activities in which students are encouraged to take an active role in problem solving, developing, in this process, the ability to argue based on evidence, having the opportunity to build knowledge in a dialogic relationship with their peers, before the teacher's mediation, as an epistemic authority. Based on these assumptions, we developed a research that aimed to analyze the arguments produced by students of the 6th year of Elementary School, throughout an investigative teaching sequence (SEI) on anuran amphibians, relating such arguments to the structure of the sequence. This is a qualitative approach research, of an interventional nature, and can be characterized, according to Teixeira and Megid-Neto, as a process and product development research. To meet the proposed objective, the SEI, entitled "Knowing the biodiversity of frogs: differences between toads, frogs and treefrogs", was developed in a public school in Heliópolis-Ba, in four meetings, during classes. of Sciences. Due to the pandemic caused by COVID-19, SEI underwent changes and classes took place through videoconferences, using the virtual platform ZOOM. The data recorded in audio and video were transcribed and, together with the written data, subjected to analysis in the light of the Toulmin Argument Pattern (Toulmin'sArgumentPattern - TAP). Inspired by the Investigative Cycle proposed by Pedaste et al., the SEI was subdivided into stages that demanded student engagement in investigative activities and discursive practices, especially argumentation. The results show that the students' reserve in expressing their points of view during the initial moments of SEI gave way to the presentation of arguments, by most students, in which data and guarantees of inference generated consistent conclusions. The perception about the morphological structures of frogs, related to their habitats, as well as their participation in the ecological balance was evident in the discussions. However, the participation of some students in the activities remained low, which compromised the quality of their arguments. The analysis also reveals that the adequacy of the SEI for its online application guaranteed the space for argumentation, but it seems to have affected the fieldwork of the students individually, in its final part, in view of the low return of the proposed activity. Thus, the results of this research also contribute to the reflection on the potential and limitations of investigative teaching sequences developed in remote classes.

Keywords: Argumentation; Investigative Teaching Sequence; Remote teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Padrão de Argumento de Toulmin (TAP).....	17
Figura 2 – Modelo argumentativo (TOULMIN, 2006).....	18
Figura 3 – Processos de produção do conhecimento e suas relações.....	23
Figura 4 – Síntese do ciclo investigativo de Pedaste et al. (2015).....	29
Figura 5 – Concepções iniciais sobre os anfíbios - as salamandras.....	51
Figura 6 – TAP para o argumento da Estudante G acerca dos sapos.....	58
Figura 7 – TAP para o argumento conjunto dos estudantes G e D acerca dos sapos.....	57
Figura 8 – TAP para o argumento do estudante F sobre o habitat do anuro da imagem 1.....	69
Figura 9 – TAP para o argumento de F sobre o habitat do anuro representado na imagem 2....	69
Figura 10 – TAP para o argumento da Estudante F sobre a identificação de um anuro.....	75
Figura 11 – TAP para o argumento da Estudante B sobre a identificação de um anuro.....	75
Figura 12 – TAP para o argumento do Estudante B sobre a identificação do anuro.....	84
Figura 13 – TAP para o argumento do Estudante K sobre a identificação do anuro.....	84
Figura 14 – TAP para o argumento da Estudante B sobre a identificação do anuro.....	86
Figura 15 – TAP para o argumento da Estudante K sobre a identificação do anuro.....	88
Figura 16 – TAP para o argumento construído coletivamente sobre a identificação.....	89
Figura 17 – TAP para o argumento da Estudante L sobre a identificação do anuro.....	90
Figura 18 – TAP para o argumento do Estudante K sobre a identificação do anuro.....	92
Figura 19 – TAP para o argumento da Estudante A sobre animais venenosos.....	94
Figura 20 – TAP para o argumento da Estudante A sobre o relato dos insetos.....	97
Figura 21 – Registro de anuro enviado por C.....	98
Figura 22 – Registro de anuro enviado por E.....	99
Figura 23 – Registro de anuro enviado por K.....	99
Figura 24 – Registro de anuro enviado por K.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentação da SEI.....	45
Quadro 2 – Discussão sobre a questão 1- Identificando as imagens de anfíbios (sapo).....	48
Quadro 3 – Respostas dos estudantes à questão 1– A imagem de um sapo.....	49
Quadro 4 – Discussão sobre a questão 1– Identificando as imagens de anfíbios (1).....	50
Quadro 5 – Discussão sobre a questão 1– Identificando as imagens de anfíbios (2).....	51
Quadro 6 – Respostas dos estudantes à questão 1 – imagem de uma cecília.....	52
Quadro 7 – Discussão sobre a característica em comum dos animais apresentados.....	54
Quadro 8 – Discussão sobre a importância ecológica dos anfíbios da ordem anura.....	55
Quadro 9 – Retomada à discussão sobre a questão 1– Identificando anfíbios.....	59
Quadro 10 – Aspectos morfológicos para a imagem 1– Respostas escritas.....	61
Quadro 11 – Características morfológicas de anuros – discussão (1).....	62
Quadro 12 – Aspectos morfológicos para a imagem 2 (sapo) – Respostas escritas.....	62
Quadro 13 – Discussão – Características morfológicas de anuros.....	63
Quadro 14 – Aspectos morfológicos para a imagem 3– Respostas dos estudantes.....	65
Quadro 15 – Características morfológicas de anuros - discussão (3).....	66
Quadro 16 – Habitat dos anuros - Respostas sobre o ambiente em que vivem.....	68
Quadro 17 – Discussão sobre a questão 2 – habitat dos anuros.....	70
Quadro 18 – Identificando os anuros – Respostas escritas.....	74
Quadro 19 – Sapo, rã ou perereca? Identificando os anuros (discussão).....	76
Quadro 20 – Argumentos dos estudantes e sua estrutura de acordo com o TAP.....	80
Quadro 21 – Discussão sobre a atividade 3: Sapo, rã ou perereca – novas respostas (1).....	85
Quadro 22 – Discussão sobre a atividade 3: Sapo, rã ou perereca – novas respostas (2).....	87
Quadro 23 – Discussão sobre a atividade 3: Sapo, rã ou perereca – novas respostas (3).....	90
Quadro 24 – Respostas finais dos estudantes para a identificação dos anuros.....	93

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ARGUMENTAÇÃO E ATIVIDADES INVESTIGATIVAS	16
2.1 O O Padrão de Argumento de Toulmin.....	16
2.2 Pesquisa em educação em ciencias e interesse pela argumentação.....	19
2.3 A argumentação como uma prática epistêmica	23
2.4 O papel das atividades investigativas como aporte à argumentação nas aulas de ciências	24
3 PESQUISAS SOBRE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	31
3.1 O ensino de ciencias naturais	31
3.2 Atividades investigativas e argumentação	32
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
4.1 A natureza da pesquisa.....	38
4.2 O contexto da pesquisa	38
4.3 Os procedimentos de coleta de dados	39
4.4 O tratamento dos dados e os procedimentos analíticos.	40
4.5 A sequência de ensino investigativa	41
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	48
5.1 1º encontro.....	48
5.2 2º encontro.....	58
5.3 3º encontro.....	79
5.4 4º encontro.....	97
5.5 Considerações sobre os quatro encontros.....	101
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
REFERÊNCIAS.....	104
ANEXO A – A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA.....	109

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências naturais é permeado, constantemente, por questões que dizem respeito à estrutura curricular, prática docente, objetivos, estratégias e processos avaliativos. Questões como o que vem a ser pertinente ensinar em ciências e como fazê-lo são tomadas em discussões nas comunidades de pesquisa e pedagógica que se posicionam a favor de determinadas abordagens didáticas, as quais são, ao longo do tempo, modificadas em função do contexto sócio-histórico, envolvendo correntes de pensamento que influenciam direta ou indiretamente os processos educativos.

Aliada à preocupação com o desenvolvimento de um sujeito crítico, ativo e atuante em seu processo formativo, a alfabetização científica tem sido colocada em pauta como um dos objetivos centrais do ensino de ciências na Educação Básica. Entendida como a capacidade construída para analisar e avaliar situações cotidianas, reais, culminando, assim, na tomada de decisão e posicionamento, é vista como processo, logo, contínua. Tal qual a própria ciência, estará sempre em construção, proporcionando a ampliação de novos conhecimentos que balizarão os posicionamentos do indivíduo diante de questões que envolvem as relações entre as ciências, tecnologia e sociedade (SASSERON, 2015).

Partindo desse pressuposto, parece-nos recomendável que o ensino de ciências possa compreender atividades que envolvam a problematização, com temáticas relacionadas às diferentes áreas da vida cotidiana (SASSERON, CARVALHO, 2011). Desse modo, é possível conceber a ideia de uma formação integral; para além da aquisição de conceitos científicos, uma aprendizagem que envolva o desenvolvimento de habilidades como a capacidade de posicionar-se diante de problemas sociais reais, de tomar decisões, bem como expor livremente pontos de vista, objetivando a contribuição na vida social.

Algumas abordagens podem contribuir para uma formação autônoma dos sujeitos, a exemplo do ensino por investigação, uma abordagem didática que trabalha com questionamentos, busca por evidências para elaborar explicações com base nessas evidências, propiciando a participação ativa dos estudantes. Tal abordagem possui como princípio básico o trabalho com atividades investigativas, ou seja, independentemente de quais estratégias e/ou materiais se utiliza, as aulas são conduzidas nos moldes da investigação – realização de buscas ativas, leituras e debates para resolução de problemas (sejam eles experimentais ou não) nos três momentos: antes, durante e após as aulas.

Ressalta-se que as atividades investigativas podem ser utilizadas como aporte à argumentação, compreendida como uma prática propiciadora do desenvolvimento intelectual e

crítico dos estudantes, podendo se constituir em uma ferramenta relevante nos processos de ensino e aprendizagem em geral.

No que diz respeito aos elementos que caracterizam um ambiente propício à argumentação, há um consenso entre alguns autores (BILLIG, 1989; CHIARO; LEITÃO, 2005; SCHWARZ, 2009; DRIVER et al., 1999; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2007, Sasseron e Carvalho, 2014, entre outros) quanto à presença de questões que mobilizam diferentes pontos de vista, a abertura para o debate, a necessidade de legitimação de concepções, dentre outros. De acordo com Sasseron e Carvalho (2014), a prática de argumentar pode ser compreendida enquanto uma estratégia de raciocínio em que dados, evidências e conhecimentos anteriores entram em jogo na defesa de ideias, construindo, assim, o conhecimento e, conseqüentemente, gerando aprendizagem.

Os modelos para a caracterização da argumentação científica, adaptada ao contexto da pesquisa em educação em ciências, são diversos. Um desses modelos frequentemente utilizado para a análise de argumentos dos alunos em aulas de Ciências é o modelo de Toulmin (1958). O *Toulmin's Argument Pattern* (TAP) - o Padrão de Argumento de Toulmin – possui alguns elementos centrais: uma conclusão que se pretende estabelecer, os dados aos quais se apela para fundamentar essa conclusão, uma garantia que fornece os princípios de inferência que nos permitem chegar à conclusão a partir dos dados, e o apoio que nos permite usar a garantia. Toulmin denota as alegações por C, os dados por D e as garantias por W. Além desses elementos, há os casos em que as conclusões apresentam limitações de aplicação. Nessa situação recorre-se aos qualificadores modais (Q) e às condições de exceção ou refutação, denotadas por R (TOULMIN, 2006).

Na tentativa de superar práticas transmissivas, surgem novas abordagens metodológicas que possibilitam o desenvolvimento de práticas pautadas em princípios como a criação de espaços abertos às interações discursivas, ao debate, ao questionamento, fortalecendo, assim, a construção do pensamento científico e, conseqüentemente, o aprendizado em ciências, a exemplo do ensino por investigação.

Portanto, defendemos que a escolha pelas atividades investigativas como aporte à argumentação contribui para a construção do conhecimento pelo estudante, além de proporcionar o desenvolvimento da criticidade, da autonomia e de atitudes como posicionar-se diante de temas, fatos ou conceitos apresentados, já que lhe é conferido espaço para questionar, investigar, debater, defender suas ideias, sendo que, “para isso, deve ser valorizada uma cultura de questionamento na sala de aula [...]” (FRANCO; MUNFORD, 2017, p. 120). O papel do docente, nesse contexto, não se reduz, pelo contrário, se amplia, já que ele acompanha o passo

a passo de todo o processo de evolução de seus estudantes, orientando-os nesse processo.

Considerando o Ensino Fundamental, percebe-se a relevância de exploração de alguns eixos das ciências naturais no contexto da pesquisa em educação em ciências, a exemplo da ecologia. De modo geral, ao fazermos uma busca, constata-se que não há uma grande quantidade de trabalhos tratando do conhecimento dos anfíbios, por exemplo, isso revela a necessidade de analisar como o conhecimento em ecologia tem sido concebido nas aulas de ciências, atrelado ao uso de abordagens metodológicas que propiciariam o encadeamento de discussões para o desenvolvimento de uma maturidade ambiental, a exemplo da percepção da importância de preservar espécies para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Levando em conta essa discussão, a presente pesquisa buscou apresentar uma resposta para a seguinte questão:

Quais as características dos argumentos produzidos por estudantes ao longo de uma sequência de ensino investigativa tratando dos anfíbios da ordem anura e suas relações com a estrutura da sequência em suas distintas etapas?

A partir deste questionamento norteador, tivemos como objetivo geral analisar os argumentos produzidos por estudantes do 6º ano do ensino fundamental ao longo de uma sequência de ensino investigativa (SEI) sobre anfíbios da ordem anura, relacionando tais argumentos à estrutura da sequência.

Como objetivos específicos, tem-se:

- Identificar, nas falas e textos escritos dos estudantes, a presença de argumentos;
- Caracterizar os argumentos dos estudantes com relação à estrutura e conteúdo da SEI;
- Relacionar a estrutura dos argumentos dos estudantes ao conteúdo expresso;
- Relacionar os tipos de argumentos produzidos com o contexto escolar em que os estudantes se encontram inseridos.

No que diz respeito à metodologia, a abordagem foi de caráter qualitativo, tendo em vista que foi dado enfoque aos dados descritivos e a um plano aberto e flexível, analisando, assim, a realidade investigada, de forma ampla e contextualizada (LÜDKE; ANDRE, 2018). Ademais, trata-se de uma pesquisa de natureza interventiva (PNI), uma vez que se caracterizam em práticas que conjugam processos investigativos ao desenvolvimento concomitante de ações que podem assumir natureza diversificada, podendo ser caracterizada, de acordo com Teixeira e Megid-Neto (2017), como uma pesquisa de desenvolvimento de processos e produtos ou, mais sucintamente, como pesquisa de desenvolvimento.

A presente pesquisa é apresentada neste texto ao longo de seis capítulos, incluindo esta introdução. Nesta sessão, discutimos sucintamente acerca do ensino de ciências, as perspectivas didáticas, as pesquisas no referido campo, o interesse pela argumentação, bem como apresentamos brevemente a delimitação da pesquisa, informando a questão, os objetivos - geral e específicos, o contexto de desenvolvimento, participantes e a abordagem metodológica.

No segundo capítulo, pressupostos teóricos, discutimos sobre discursos na pesquisa em educação em ciências e, de forma mais acentuada, sobre o interesse pela argumentação, levando em conta os princípios que ancoram a adoção dessa prática em sala de aula, as supostas contribuições da prática argumentativa para o processo de ensino e aprendizagem, além de uma abordagem acerca das atividades investigativas como aporte à argumentação dos estudantes nas aulas de Ciências.

O terceiro capítulo apresenta uma revisão de literatura sobre o que vem sendo produzido acerca de atividades investigativas e argumentação. O intuito deste capítulo é demonstrar o que dizem as pesquisas acerca dessas duas abordagens.

No quarto capítulo, abordamos os aspectos metodológicos - o contexto da investigação, os procedimentos metodológicos adotados, a caracterização da pesquisa, além da apresentação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) aplicada.

O quinto capítulo aborda os resultados e discussões desta pesquisa no tocante a nossa análise sobre os dados obtidos com a aplicação da SEI, de modo segmentado em função da realização dos quatro encontros.

E, por fim, o sexto apresenta algumas considerações, levando em consideração a atribuição do nosso olhar acerca da pesquisa em termos de resultados e possíveis contribuições.

2 ARGUMENTAÇÃO E ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Esse capítulo aborda o Padrão de Argumento de Toulmin (TAP), estruturas analíticas elaboradas a partir do TAP, bem como uma discussão acerca de discursos na pesquisa em Educação em Ciências e, de forma mais acentuada, sobre o interesse pela argumentação, levando em conta os princípios que ancoram a adoção dessa prática em sala de aula, as supostas contribuições da prática argumentativa para o processo de ensino e aprendizagem. Apresentará, ainda, e uma abordagem acerca das atividades investigativas como aporte à argumentação dos estudantes nas aulas de Ciências.

2.1 O Padrão de Argumento de Toulmin

Em sua obra – Os usos do argumento - Toulmin (1958) se propõe a levantar problemas sobre a lógica, mais precisamente acerca da aplicabilidade dela fora dos seus próprios domínios formais. A lógica, enquanto disciplina, possui origens em Aristóteles, quando este filósofo procurava, de modo sistemático, estudar o conhecimento. Tal estudo consistia na análise de argumentos dedutivos, constituídos por três proposições – duas premissas e uma conclusão. O foco era a demonstração, em oposição à persuasão. Por meio da demonstração, validava-se o conhecimento (episteme), ao ultrapassar os domínios da opinião (doxa). Pode-se conceber a ideia de demonstração, em Aristóteles, como “[...] um argumento que parte de premissas que se sabem verdadeiras e, através de uma cadeia de raciocínio, leva-nos a deduzir que a conclusão é uma consequência daquelas, ou seja, leva-nos a adquirir o conhecimento da conclusão a partir de conhecimento pré-estabelecido” (MONTEIRO, 2019, p. 15).

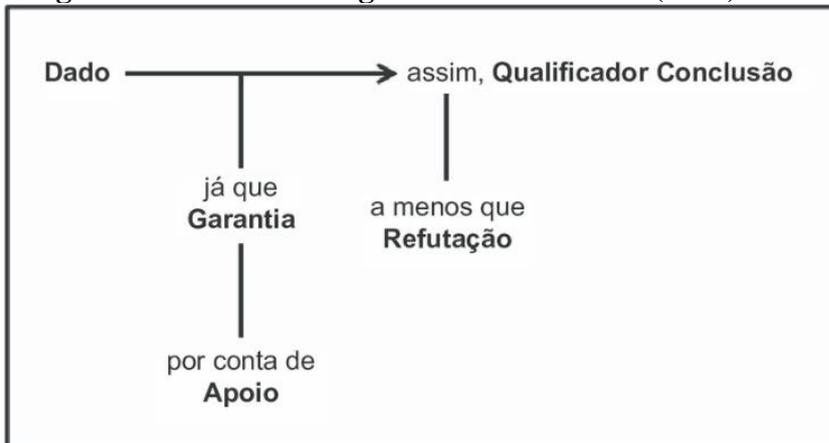
Uma das principais críticas à lógica demonstrativa é que ela consiste em uma teoria exaustiva do conhecimento científico e, por isso, não pode ser associada à construção do conhecimento, porque não pressupõe descoberta, apenas uma explicação das hipóteses levantadas. Nesse sentido, Toulmin (2006) propõe uma nova prática lógica, que ele denominou argumentação do cotidiano. Segundo ele, esse modo de tentar argumentar, baseado na demonstração lógica, não faz parte do cotidiano das pessoas, uma vez que, ninguém fica dando essas voltas todas no processo argumentativo, pois isso seria correr em círculos. A argumentação acontece de modo mais direto, objetivo. No entanto, para a análise desses argumentos, sobretudo dentro do contexto científico, ele concebeu um padrão, pensado justamente para empreender tal análise.

A partir da crítica a alguns formatos de argumentos, como os empregados pela lógica dedutiva formal, Toulmin (2006) elabora um modelo lógico para que os argumentos práticos sejam avaliados. O Toulmin's Argument Pattern (TAP) - o Padrão de Argumento de Toulmin – possui alguns elementos centrais: uma conclusão que se pretende estabelecer, os dados aos quais se apela para fundamentar essa conclusão, uma garantia que fornece os princípios de inferência que nos permitem chegar à conclusão a partir dos dados, e o apoio que nos permite usar a garantia. Toulmin denota as alegações por C, os dados por D e as garantias por W.

Ele considera que, quando apresentamos uma conclusão sobre um determinado evento ou informação, somos desafiados a justificá-la. Para isso, devem-se utilizar dados que apoiam essa conclusão e garantias de inferência, que podem ser percebidas como uma lógica de raciocínio, pela qual se estabelece a ligação entre os dados e a conclusão (SILVA et al., 2021, p. 106).

Além desses elementos, há os casos em que os argumentos não se aplicam à dada realidade, nesse contexto, recorre-se aos qualificadores modais (Q) e as condições de exceção ou refutação, denotadas por R (VELASCO, 2009).

Figura 1 - Padrão do Argumento de Toulmin (TAP)



Fonte: Adaptado de Toulmin, 2006, p. 150.

Conclusão – C: alegação ou conclusão cujos méritos procuramos estabelecer.

Dados ou Dado? – D: fatos aos quais recorreremos como fundamentos para a alegação.

Garantia – W: estabelece as relações entre os dados e a conclusão.

Apoio ou conhecimento de base – B: elemento que dá suporte à garantia de inferência.

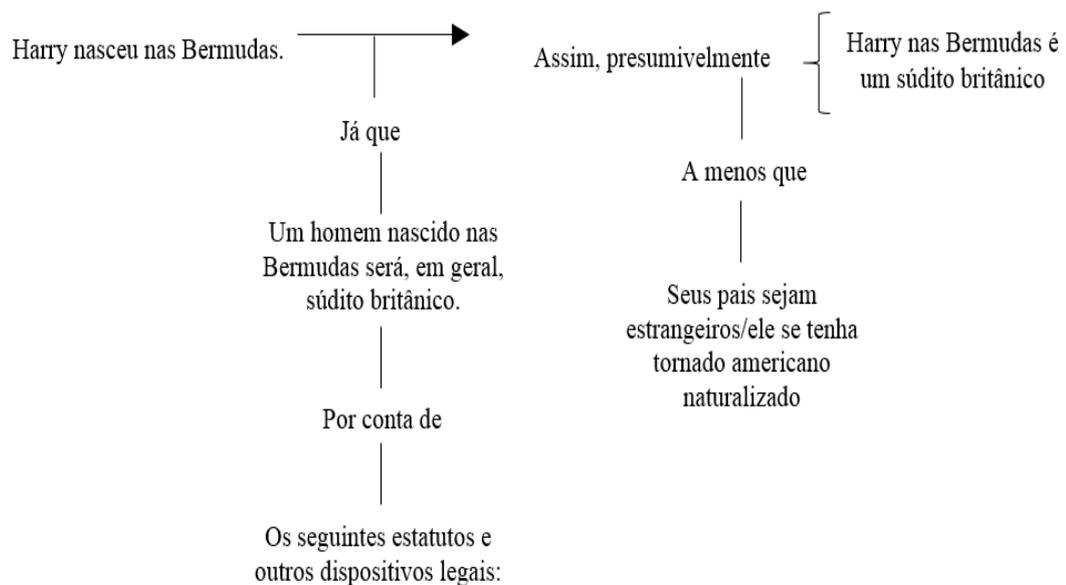
Qualificadores modais – Q: palavras ou frases que expressam o nível de certeza dos falantes.

Refutação – R: especifica em que condições a garantia não é suficiente para dar suporte à conclusão.

O TAP pode se constituir em uma ferramenta útil para analisar os argumentos em processos de construção ou reconstrução do conhecimento. Tal modelo centra-se na função dos argumentos para justificar enunciados, assim, a utilização dos elementos propostos na justificação de um argumento é o principal foco de avaliação (TOULMIN, 1958). Segundo Jiménez-Aleixandre et al. (2009), a conclusão, os dados e a garantia são os três componentes essenciais no esquema proposto por Toulmin, e os outros três componentes são auxiliares (apoio, qualificador modal e refutação).

Desse modo, apresentamos a seguir um dos exemplos dados pelo autor no seu livro “Os Usos do Argumento”, no capítulo terceiro, denominado “Layout de Argumentos”, em que o autor constrói todo o arcabouço conceitual da sua teoria da argumentação.

Figura 2 - Modelo argumentativo (TOULMIN, 2006).



Fonte: Adaptado de Toulmin, 2006.

A intenção é identificar o papel de cada um dos elementos e, demonstrar como se diferenciam e como consolidam a conclusão. Os dados são, claramente, essenciais, pois sem eles o argumento não existiria. No que diz respeito às garantias, “[...] embora existam implicitamente, nem sempre podem ser solicitadas, visto que ao questionar uma garantia, exige-se que se crie outro argumento para atestá-la, o qual possui também uma garantia” (VELASCO, 2009, p. 283).

O padrão de argumentação toulminiano tem sido utilizado na pesquisa em educação em ciências, já que a teoria da argumentação de Toulmin se constitui em um referencial teórico e

metodológico permitindo caracterizar padrões de argumentação nos discursos dos estudantes. Assim, pode-se propor desafios e/ou atividades com propostas de construção de argumentos para que o pesquisador, posteriormente, analise-os de acordo com o modelo de Toulmin, reconstruindo-os a partir dos dados coletados, mantendo os significados originais.

As análises dos argumentos de estudantes à luz do padrão do argumento de Toulmin na pesquisa em educação em Ciências, pode contribuir para o despertar de discursos a favor de práticas docentes que favoreçam a construção de argumentos complexos em sala de aula, pois, ao ser dada a oportunidade de exercer suas capacidades argumentativas, de ter voz no espaço escolar, esses sujeitos poderão desenvolver características como a criticidade, autonomia, habilidade de posicionar-se e tomar decisões, entre outras.

Ademais, embora não seja o único modelo possível e, ser ainda, permeado por algumas críticas, o modelo de Toulmin se constitui em uma ferramenta para a análise estrutural de argumentos, bem como para a compreensão do papel da argumentação no contexto das aulas de ciências, por recorrer a evidências na elaboração de afirmações. Ao relacionar dados e conclusões por meio de justificativas de caráter hipotético, destaca-se as limitações de uma dada teoria, bem como a sustentação desta em outras teorias (CAPECCHI; CARVALHO, 2000).

Ademais, para além da relação entre dados e conclusões, a elaboração de argumentos complexos ocorre recorrendo-se a outros elementos como o uso de qualificadores ou de refutações, o que “[...]indica uma compreensão clara do papel dos modelos na ciência e a capacidade de ponderar diante de diferentes teorias a partir das evidências apresentadas por cada uma delas” (CAPECCHI; CARVALHO, 2000, p. 175). Ao ser dada a oportunidade de construção de argumentos nas aulas, os estudantes estarão tendo a oportunidade de sair da condição de receptores de informações e passar a atuar enquanto sujeitos ativos de suas aprendizagens.

2.2 Pesquisa em educação em ciências e interesse pela argumentação

A educação em ciências tem passado por transformações significativas, sobretudo nas últimas décadas. Discussões referentes ao currículo, a metodologias, abordagens didáticas e práticas pedagógicas fazem parte desse movimento. O cerne de tais discussões reside na preocupação com o alcance de um dos principais objetivos da área: alfabetizar, cientificamente, os estudantes, promovendo-lhes uma formação para o desenvolvimento da autonomia, criticidade e atuação na sociedade de modo a transformá-la.

A alfabetização científica, embora seja um conceito complexo, pode ser entendida como a capacidade construída para analisar e avaliar situações cotidianas, reais, culminando, assim, na tomada de decisões e posicionamento. Assim, a alfabetização científica é vista como processo, logo, contínuo. Tal qual a própria ciência, estará sempre em construção, realizando a ampliação de novos conhecimentos que balizarão os processos de compreensão e tomada de decisões e posicionamentos diante das situações, evidenciando as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas do conhecimento (SASSERON, 2015).

Uma das preocupações crescentes, ao longo dos anos, tem sido colocar a alfabetização científica como objetivo central do ensino de ciências na formação básica. Tal preocupação pode estar respaldada na percepção da necessidade emergente em formar estudantes para atuar na sociedade atual, amplamente cercada por características da sociedade científica e tecnológica. Portanto, o ensino de ciências pode partir de atividades que envolvam a problematização, com temáticas que se relacionam e abrangem diferentes áreas e esferas da vida cotidiana, objetivando uma formação crítica, libertadora e integral do sujeito (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Um dos caminhos para a promoção dessa formação é o investimento na argumentação. Vista como uma prática propiciadora do desenvolvimento intelectual e crítico dos estudantes, a argumentação é reconhecida como ferramenta relevante nos processos de ensino e aprendizagem em geral (BILLIG, 1989; CHIARO; LEITÃO, 2005; SCHWARZ, 2009) e, especificamente, na Educação em Ciências (DRIVER et al., 1999; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2007, entre outros).

A argumentação se constitui em uma prática que envolve, necessariamente, movimentos discursivos e, aparentemente, já faz parte do cotidiano escolar, mesmo que de modo não-intencional. Há vários modelos argumentativos, bem como diferentes ferramentas que podem ser utilizadas para analisar os argumentos dos estudantes, constituindo-se sob diferentes focos: alguns centram-se mais no processo, outros focalizam o produto final, os próprios argumentos. Ressalta-se que, atentar-se a todo o processo pode possibilitar uma análise mais aprofundada, bem como identificar aspectos relevantes como a evolução dos estudantes e o engajamento/respostas diante das intervenções docentes. Em suma, não há um ou outro modelo ideal de estrutura de argumentação ou de prática argumentativa, os processos argumentativos são característicos das comunidades de sala de aula e podem ser analisados, independente do caminho teórico que se busque para analisá-los (KELLY, 2005).

Dentre as diferentes concepções acerca da argumentação, destacamos a caracterização desta como a resolução de diferença de opinião. Assim, diz respeito a uma atividade racional

que visa defender um ponto de vista de modo a torná-lo aceitável perante uma audiência. Partindo desse pressuposto, em um processo argumentativo, quem fala ou redige apoia-se na ideia de que há uma possível diferença de opinião em quem a ouve ou lê, logo, suas proposições são colocadas de forma justificada para que seu ponto de vista seja aceito, convencendo, assim o ouvinte ou leitor (VAN EEMEREN et al., 2002).

A argumentação como resolução de diferença de opinião, embasada em elementos da Pragma-Dialética, concebida no âmbito da Teoria da Argumentação (VAN EEMEREN et al., 1996, 2002), ressalta um dos princípios fundamentais em um processo argumentativo: sua natureza comunicativa e social. Mais que o resultado do desenvolvimento de um raciocínio lógico, argumentar é comunicar ideias, estabelecer trocas, realizar um movimento discursivo relevante que resulta em ganhos nas práticas de interação humana. Além da defesa de um ponto de vista para resolver uma diferença de opinião, essa teoria reconhece a dúvida como a origem de contrapontos, o contexto como essencial para identificar elementos implícitos no discurso e a existência de diferentes níveis de complexidade dos argumentos e das situações argumentativas (VAN EEMEREN et al., 1996).

Alguns autores, a exemplo de Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007), caracterizam o argumento como a essência da teoria, o resultado formado a partir da junção de dados, justificativas e conhecimentos, enquanto a argumentação é compreendida como o processo de associação desses componentes na elaboração das explicações e construção de conceitos. Jiménez-Aleixandre e Díaz de Bustamante (2003) corroboram acrescentando que a argumentação diz respeito à capacidade de relacionar dados e conclusões, analisar enunciados teóricos por meio de dados (empíricos ou advindos de outras fontes) e avaliar esses enunciados.

A argumentação pode ser compreendida, de acordo com Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) de três formas distintas: como justificação – referindo-se à organização de linhas de raciocínio, pensamento teóricos e evidências empíricas usadas para embasar uma afirmação; como persuasão – relaciona-se à tentativa de convencimento em uma audiência particular, podendo ser a própria comunidade científica e, por fim, a argumentação como controvérsia, isto é, o debate entre duas pessoas, com posições divergentes sobre determinado tema.

Partindo da premissa de que o ensino de ciências não pode centrar-se unicamente na transmissão de informações, na aprendizagem de conceitos e na exploração de fenômenos, a possibilidade de promover o desencadear da argumentação em aula surge como alternativa para romper os paradigmas da pedagogia transmissiva e explorar a dialogicidade, favorecendo, assim, a construção da autonomia, tendo em vista que, ao argumentar, os estudantes estarão relacionando dados e conclusões, avaliando enunciados teóricos à luz de dados, sejam eles

empíricos ou procedentes de outras fontes (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; DÍAZ DE BUSTAMANTE, 2003).

Proporcionar aos alunos práticas argumentativas é um dos caminhos para a compreensão de que o conhecimento científico não é extraído de uma fonte da verdade absoluta, nem, tampouco é elaborado por sujeitos trancafiados em seus laboratórios com a missão de repassá-lo aos demais; pelo contrário, ele se constitui em uma construção, cujo processo passa por diversas revisões e modificações, envolvendo confronto de ideias em um movimento argumentativo. Ademais, por meio da argumentação é dada aos alunos a oportunidade de participar ativamente na construção de suas aprendizagens e de desenvolverem-se enquanto sujeitos críticos. Assim, ao tempo em que o envolvimento com práticas argumentativas favorece a compreensão dos alunos acerca da natureza da ciência, contribui também para a construção dos conhecimentos científicos.

2.3 A argumentação como uma prática epistêmica

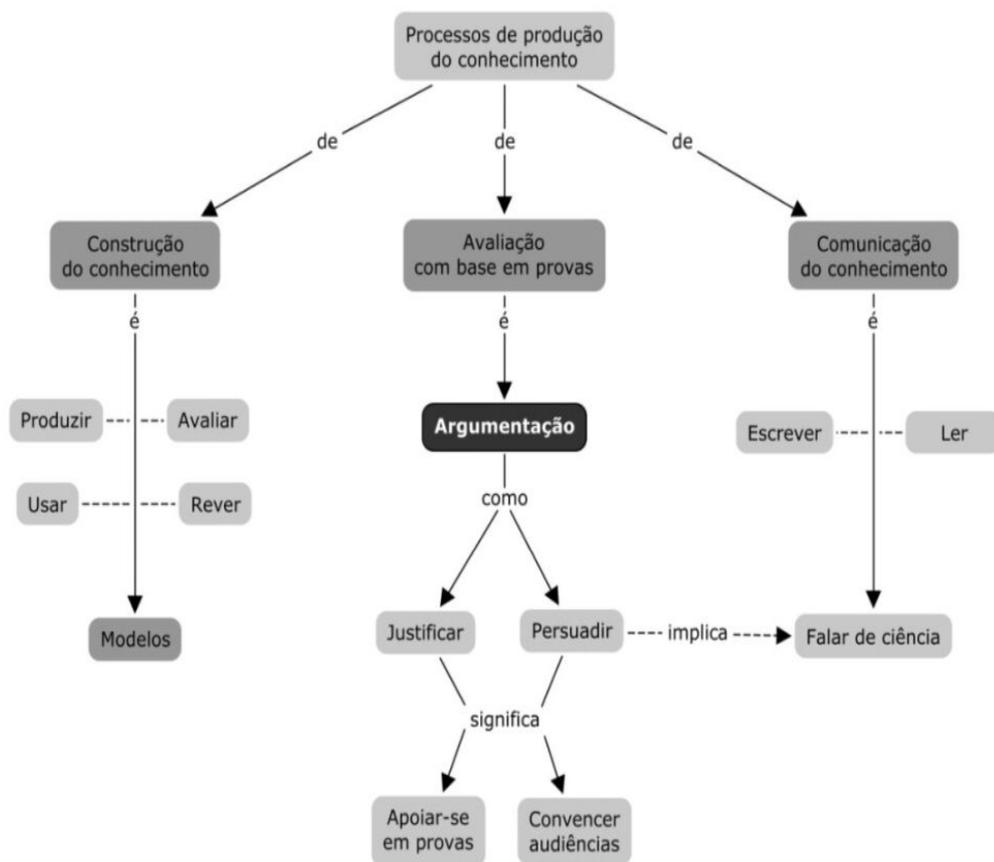
O ensino de ciências tem sido focado com base nas práticas epistêmicas do universo da ciência. Compreendida como o conjunto de ações, linguagens e práticas compartilhadas pela comunidade científica, como prática que objetiva propor um conhecimento ou, ainda, práticas linguísticas como a argumentação, sendo tais práticas pertinentes para comunicar e avaliar os resultados obtidos pelos membros da referida comunidade (KELLY; DUSCHL, 2002; KELLY, 2008). As práticas epistêmicas, deslocadas do contexto dessa comunidade e inserida no contexto da educação em ciências passa a representar, uma das possibilidades para a aquisição da alfabetização científica dos estudantes.

Ainda, acerca do conceito de práticas epistêmicas, Kelly e Licona (2018) abordam a perspectiva social em que elas são organizadas e interativamente realizadas. O que conta como conhecimento, segundo os autores, determinado por processos sociais, envolvendo a compreensão comum de sentido, o estabelecimento de contextos históricos e públicos para avaliar ideias, bem como a avaliação de afirmações de conhecimento por grupos relevantes, acaba por tornar-se uma constante, de modo padronizado, tornando-se, assim, práticas epistêmicas (KELLY; LICONA, 2018).

Algumas categorias foram pensadas para avaliação das práticas epistêmicas, levando em consideração a ligação com o conhecimento trabalhado pelos estudantes. As práticas sociais relacionadas ao conhecimento foram classificadas em três grupos: a Produção, a Comunicação e a Avaliação do conhecimento (SANDOVAL, 2000; KELLY, 2008, apud JIMÉNEZ-

ALEIXANDRE et al. 2008). A argumentação pode ser enquadrada nas práticas epistêmicas correspondente à instância de avaliação do conhecimento, mesmo estando as demais práticas relacionadas entre si (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BROCOS; 2015). Em um de seus trabalhos, Jiménez-Aleixandre (2011), nos apresenta, por exemplo, que a argumentação pode estar enquadrada nos processos de construção do conhecimento, conforme apresentado a seguir na figura 1:

Figura 3 — Processos de produção do conhecimento e suas relações.



Fonte: Adaptado de Jiménez-Aleixandre (2011).

Na categoria construção de conhecimento, podemos compreender o aparecimento de novas ideias como uma tentativa de atribuir respostas a problemas ou questões formulados, além da revisão de modelos explicativos para alguns fenômenos, a exemplo dos naturais. Enquanto no contexto da avaliação do conhecimento com base na relação entre dados e conclusão, refere-se, ao que podemos denominar argumentação científica – processo pelo qual confrontam-se explicações alternativas de um dado fenômeno, teoria ou modelo, por meio da comunicação do conhecimento utilizando-se da linguagem científica, seja ela oral ou escrita

(JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010; OSBORNE, 2010).

A partir da compreensão de que a argumentação, enquadrada nas práticas epistêmicas, diz respeito a uma prática fundamental de construção do conhecimento, pode ser pensada enquanto uma das possibilidades didáticas no contexto das aulas de ciências, proporcionando aos estudantes o envolvimento na construção de argumentos, ao avaliar e revisar modelos do conhecimento científico com base em dados e/ou provas.

2.4 O papel das atividades investigativas como aporte à argumentação nas aulas de Ciências Naturais

Diversas fases do ensino de ciências foram marcadas pelo que se denominou, ao longo da história, de tendências. Essas tendências se fundamentavam nas mudanças sofridas pela sociedade nos aspectos políticos, históricos e filosóficos. Algumas delas não influenciaram diretamente a área das ciências no Brasil inicialmente, outras foram sendo difundidas recentemente, enquanto outras, a exemplo do ensino por investigação, possui uma longa história, embora o que se tenha entendido por investigação tenha mudado ao longo do tempo.

Com relação ao papel e aos objetivos do ensino de ciências, algumas mudanças significativas podem ser apontadas. O comprometimento em formar uma elite que se interessasse em seguir carreira científica, comum nos ideais do componente curricular de ciências nas décadas de 1950-1960, foi cedendo espaço às ideias de uma formação integral dos estudantes no contexto das disciplinas científicas, validando, assim, a concepção de uma formação que permitisse a construção de ferramentas cognitivas para a tomada de posição e decisões diante das problemáticas do mundo tecnológico (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017).

Conhecido como *inquiry* na língua inglesa, o ensino por investigação é uma tendência que surgiu nos Estados Unidos e recebeu grande influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey. Os cientistas americanos defendiam a ideia de que os alunos deveriam entrar em contato com a ciência de modo prático, para a resolução de problemas. Assim, o uso do laboratório e o contato com problemas a serem investigados passaram a ser princípios norteadores da aprendizagem em ciências a partir da segunda metade do século XX (ZOMPERO; LABARU, 2016).

Dewey, então, recomendou a inclusão do *inquiry* na educação científica americana por defender que os alunos deveriam participar ativamente no processo de aprendizagem. Assim, a proposição de um problema para ser investigado, utilizando os conhecimentos adquiridos e em

uma relação dialógica discutir temáticas relevantes, passaram a nortear um modelo de ensino de ciências com base na investigação (ZOMPERO; LABARU, 2016). Vale ressaltar, que os problemas propostos aos alunos deveriam estar de acordo com a fase do desenvolvimento deles. O propósito era romper o paradigma da apresentação de respostas elaboradas, dando-lhes a oportunidade de percorrer os caminhos para descobrirem, por si mesmos, as respostas em um exercício investigativo mediado pelo docente.

No Brasil, o processo de inovação curricular iniciou-se na década de 1950 e continuou na década seguinte, tendo como influência direta os projetos elaborados nos Estados Unidos. Os projetos americanos eram traduzidos aqui e, com base neles eram elaborados materiais didáticos para os professores de ciências (SANTOS, 2007). Os referidos projetos faziam menção a um ensino de natureza investigativa, justamente pela ampla difusão do *inquiry* como tendência nos EUA.

Após esse período, apenas em 1998, com a divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documento elaborado para nortear o trabalho dos professores brasileiros nas diversas áreas do ensino, voltamos a encontrar uma menção as atividades investigativas. No PCN relativo à área de ciências naturais, recomenda-se que o ensino seja direcionado ao desenvolvimento, nos alunos, das habilidades de observação, registro de dados, comunicação dos resultados e conclusão, características típicas do ensino por investigação (ZOMPERO; LABARU, 2016). Esses elementos que constituem os pilares para o desenvolvimento de atividades investigativas têm sido, ao longo de tempo, defendidos como proposta para o ensino de ciências.

Recentemente, o ministério da Educação apresentou um novo documento norteador para as áreas do ensino no sistema escolar brasileiro: a Base Nacional Comum Curricular – BNCC. No que diz respeito à área de Ciências Naturais, a BNCC aposta em uma visão de ciências que visa superar alguns paradigmas como, por exemplo, a formação do cientista, a indicação de abordagens experimentais como únicas válidas, entre outros. Nesse sentido, aponta para o desenvolvimento do letramento científico nos alunos “que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2018, página?).

Para tal, além da proposição dos temas geradores e dos conteúdos, são apresentadas, de modo geral, tendências metodológicas como a Investigação. Se propõe, então, para o ensino de ciências desde os anos iniciais, a criação de situações de aprendizagem que envolvam questões desafiadoras, que despertem o interesse e a curiosidade científica para a elaboração de hipótese e a resolução de problemas por meio de atividades investigativas.

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 323).

Entende-se que o processo investigativo pode ser utilizado como viés metodológico desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. As atividades investigativas podem ter caráter experimental ou não. A observação de um fenômeno por meio de outras linguagens como vídeos, imagens, diz respeito a uma maneira de trabalhar sob a perspectiva da investigação. Considera-se que as crianças, “[...] ao iniciar o Ensino Fundamental, possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico que devem ser valorizados e mobilizados” (BRASIL, 2018, p. 331). Esses elementos em seus repertórios poderão propiciar os conhecimentos necessários à construção da aprendizagem, ao relacioná-los com os adquiridos e sistematizados nessa etapa.

Assim, desde o surgimento e propagação da tendência do ensino por investigação (*inquiry*) como uma das abordagens didáticas para a área de ciências naturais, começou-se a desenvolver estudos e teorizar a respeito, sendo que, cada abordagem possui algumas peculiaridades, apesar de todas seguirem a máxima da investigação como princípio norteador das atividades a serem propostas pelo docente ao trabalhar com tal modelo.

Dentre os autores que abordam o ensino por investigação, destacamos os trabalhos de Anna Maria Pessoa de Carvalho e Lúcia Helena Sasseron (CARVALHO, 2013; SASSERON; CARVALHO, 2013; SASSERON; CARVALHO, 2014; SASSERON, 2015). Em uma tentativa de discutir questões como: qual educação que se espera oferecer aos alunos hoje em dia? e, qual educação necessitam esses indivíduos? As autoras defendem o uso de atividades investigativas como propiciadoras de uma educação crítica e emancipadora, que leve em consideração os alunos como protagonistas em seus processos de aprendizagem e desenvolvimento. A abordagem do ensino por investigação

[...] caracteriza-se por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica (SASSERON, 2015, p. 58).

Sob essa caracterização, demonstra-se a intencionalidade do docente em respeitar a autonomia dos sujeitos na construção do conhecimento científico, conferindo-lhes papel ativo nesse processo. Vale ressaltar que, ao realizar tal escolha metodológica, o docente precisa realizar um planejamento que leve em consideração o perfil dos estudantes, o tempo necessário

ao desenvolvimento das atividades investigativas que, obviamente, estarão relacionadas aos objetivos de ensino, bem como às temáticas e aos conteúdos a serem trabalhados durante o período letivo em andamento, respeitando, assim, a proposta curricular da instituição escolar.

O ensino por investigação ocorre por meio de atividades investigativas, propostas pelo professor e realizadas pelos alunos mediante orientação deste e trocas com seus pares. Elas podem se configurar sob diferentes tipos – problemas e questões, textos, atividades experimentais em laboratórios ou na sala de aula, utilização de recursos tecnológicos, entre outras tantas.

Em qualquer dos casos, a diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema. Estes dois itens são bastante importantes, pois é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos e sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações (CARVALHO, 2018, p. 767).

Para a conferência desse grau de liberdade supracitado, o professor precisa compreender a lógica de adequação da prática docente a cada contexto, ou seja, em algumas turmas, os alunos corresponderão de imediato no tocante à participação nas atividades propostas, em outras, demandará um tempo maior de adaptação a esse tipo de atividade, tendo em vista que estão acostumados aos modelos expositivos nas aulas de ciências.

Carvalho (2018) e Sasseron (2015) apresentam-nos um modelo investigativo para a utilização didática nas aulas de ciências, denominado: Sequência de Ensino Investigativa (SEI), compreendida como “[...]uma proposta didática que tem por finalidade desenvolver conteúdos ou temas científicos” (CARVALHO, 2018, p. 767). Uma SEI é pensada sob o viés do ensino por investigação para ofertar a possibilidade de organização do trabalho pedagógico do professor de ciências que opta por lançar mão dessa abordagem metodológica em suas aulas.

Em suma, “[...] uma sequência de ensino investigativa é 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 trabalhadas” (SASSERON, 2015, p. 59). Nesse sentido, destaca-se o papel docente na elaboração e desenvolvimento das SEI ao atuar enquanto propositor de problemas, orientar e mediar a construção dos raciocínios, dos debates, das discussões, corroborando, assim, para a promoção de um processo de ensino e aprendizagem dinâmico, significativo.

Um dos principais elementos no processo de elaboração e execução de atividades investigativas é o problema levantado. Nem sempre será um problema prático, que exija o uso de laboratório ou uma ida à campo para a realização da investigação, mas, mesmo sendo um

problema teórico, que envolva a resolução por meio de leituras e discussões, este deve ser pensado com base em temáticas relevantes, necessita ser, de fato um problema – o que se pressupõe que os alunos desconheçam a resolução até então -, diferente do modelo de resolução de problemas que vem sendo proposto nos livros didáticos, cuja resolução envolve apenas a memorização de conteúdos estudados, sem que sejam levantadas reflexões, sem gerar debates e, colocar, assim, um movimento dialógico tão necessário nas aulas de ciências.

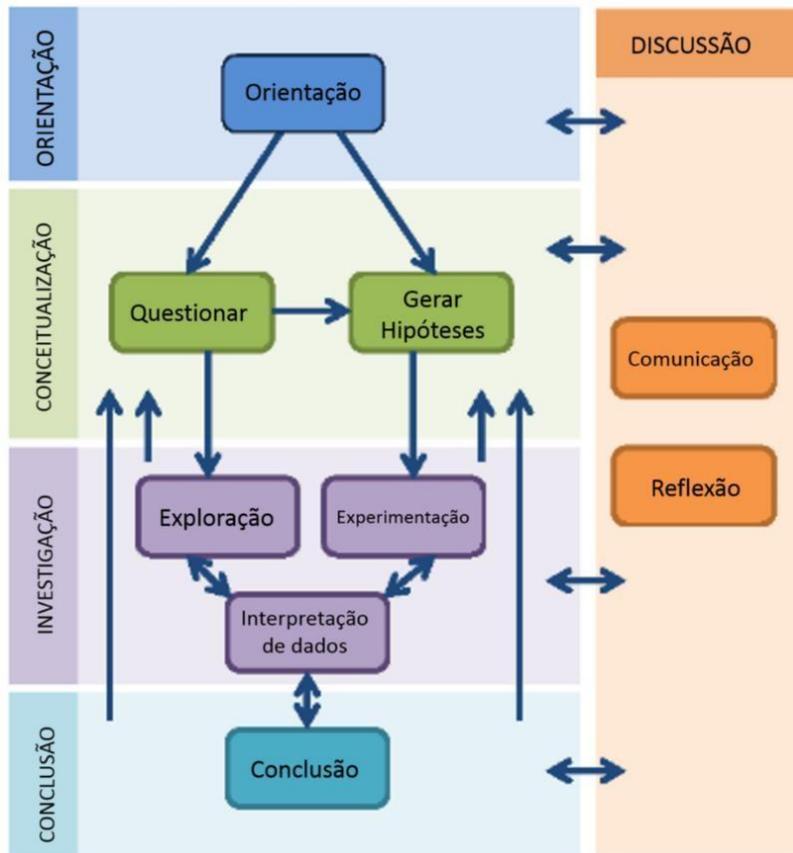
Assim, tomando como referência os estudos das autoras supracitadas, percebe-se que, as atividades investigativas possuem um potencial significativo para a promoção de um ensino de ciências voltado à construção da autonomia e criticidade dos alunos, visando, sobretudo, a sua alfabetização científica. Tendo em vista que o objetivo do ensino de ciências naturais, certamente não é a formação de cientistas, pode-se pensar em outras dimensões da atividade científica que serão, pedagogicamente, adaptadas ao contexto escolar.

As atividades investigativas podem ser elaboradas com as características propícias ao desenvolvimento da argumentação pelos estudantes, levando em consideração que a investigação e a argumentação compõem aspectos do fazer científico, são elementos da cultura científica. Ao utilizar as atividades investigativas como aporte à argumentação, para tratar assuntos científicos em sala de aula, coloca-se em evidência aspectos culturais do fazer científico, mas demarcando o que é próprio da disciplina escolar relacionado às ciências da natureza (SASSERON, 2015).

Argumentar diz respeito a uma atividade inerente ao processo de construção do conhecimento escolar. Ao argumentar, os estudantes estão colocando em jogo suas visões, interpretações da questão dada, em um jogo discursivo, que, embora seja lógico, não necessariamente siga passos formais. Para além disso, aprender a argumentar diz respeito a um processo em que o contato com a leitura de textos científicos, bem como discussões que proporcionem o estabelecimento de relações entre dados e conclusão e outros elementos, são essenciais para a familiarização com tal abordagem.

Há várias formas de operacionalizar o ensino por investigação, bem como favorecer o processo argumentativo em ciências, uma delas é por meio de uma abordagem denominada ciclo investigativo. Proposto por Pedaste et al. (2015), é composto por fases que são identificadas e conectadas durante o processo investigativo, objetivando auxiliar o docente no planejamento e aplicação de atividades ou sequências investigativas.

Figura 4 - Síntese do ciclo investigativo proposto por Pedaste et al. (2015).



Fonte: Traduzido e adaptado de Pedaste et al., 2015, p. 56.

Conforme apresentado, o ciclo possui algumas etapas que vão, ao longo do processo investigativo se complementando, de forma não linear. Vale ressaltar que as etapas não ocorrem em uma ordem determinada, por se complementarem, algumas delas, inclusive, vão ocorrendo de forma simultânea, bem como há idas e vindas das etapas ao longo da investigação. Em algumas das fases, no entanto, algumas ações já são esperadas, a exemplo da conclusão em que se espera que os estudantes construam explicações, afirmações ou posicionamentos, com vistas a responder à questão de investigação, proposta lá no início. Demais, em propostas investigativas que vise a elaboração de argumentos, embora a argumentação esteja presente em todo o ciclo, é na fase de conclusão que, por meio da articulação de evidências, conhecimentos prévios e científicos, que eles são construídos ou sistematizados de maneira consistente (SCARPA; CAMPOS, 2018 apud SCARPA,.; SASSERON, SILVA, , 2017).

Um dos objetivos da educação escolar é alfabetizar, cientificamente, os alunos – fazê-los aprender a falar ciência. O conhecimento científico, no entanto, não deve ser compreendido com uma característica exclusiva aos cientistas, os grandes gênios dos laboratórios. É preciso

trabalhá-lo sob a perspectiva pedagógica. Para tal, o caminho não é fazer um debate epistemológico ou explícito sobre as características do conhecimento científico nas aulas, esses elementos serão contemplados, implicitamente, pela própria metodologia utilizada, bem como pelos conteúdos.

Ademais, faz-se necessário o rompimento das visões de supremacia do conhecimento científico. Ao argumentar, no cotidiano escolar, por meio da troca com seus pares e com o professor, pode-se propiciar aos estudantes o desenvolvimento da compreensão conceitual e aprendizagem acerca da natureza da ciência, ao participar de atividades investigativas, pois elas oportunizam a reflexão, o debate e a resolução de problemas.

3 PESQUISAS SOBRE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

3.1 Ensino de ciências naturais

A área de Ciências da Natureza é permeada por discussões em torno de questões que dizem respeito ao currículo, métodos de ensino, abordagens didáticas, uso de recursos tecnológicos, entre outras. O saber científico é, de fato, essencial para o convívio em uma sociedade em que o conhecimento é a mola propulsora para o desenvolvimento, por meio da intervenção da tecnologia e da ciência. Desse modo, a formação de um cidadão crítico deve estar intimamente ligada à construção de uma relação com esse saber.

O número de pesquisas abordando aspectos epistemológicos no ensino de ciências têm aumentado, apontando para discussões que direcionam a preocupação com a aquisição da alfabetização científica em detrimento da preocupação com a mera aquisição de conceitos. Este novo direcionamento justifica-se pela necessidade de atingir um dos maiores objetivos para o ensino dessa área do saber: a promoção da alfabetização científica dos estudantes (SILVA, 2015).

A alfabetização científica está associada aos objetivos que permitam aos alunos “interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação ancorada em noções e conhecimentos científicos e sobre ciências” (SASSERON, 2008 apud FERRAZ; SASSERON, 2017, p. 03).

Para atingir os objetivos supracitados, faz-se necessário pensar em propostas que deem conta de promover um processo educativo em ciências que seja capaz de promover a formação dos sujeitos com vistas à promoção da alfabetização científica. Nesse sentido, “pesquisas na área de educação em Ciências têm apontado o ensino por investigação como uma das possíveis formas de favorecer a que os estudantes sejam alfabetizados cientificamente” (FERRAZ; SASSERON, 2017, p. 03). Segundo os autores, o ensino por investigação tem se destacado como abordagem didática, pois permite aos estudantes o contato com práticas epistêmicas e científicas, que se aproximam do fazer científico (idem).

Caracterizado como uma abordagem que colocam os estudantes no centro do processo de construção do conhecimento, por permitir o trabalho com atividades investigativas, resolução de problemas, proposição de hipóteses e elaboração de conceitos, analisando

criticamente seus usos, “o ensino por investigação, além do compromisso com a alfabetização científica desses sujeitos,

[...]também favorece a criação de um ambiente privilegiado para que ocorra o surgimento e o desenvolvimento procedimentais e atitudinais da ciência, como a argumentação, pois é durante o processo de investigação de um fenômeno que os alunos são requisitados a articularem evidências e conclusões, emitirem e testarem hipóteses, construirão explicações e, conseqüentemente, seu próprio entendimento sobre o que está em discussão (FERRAZ; SASSERON, 2017, p. 05-06).

Percebe-se, pois, que atividades investigativas podem ser usadas como aporte à argumentação, outra prática que vem sendo abordada nas pesquisas sobre ensino de ciências, levando em conta que a ciência diz respeito a um tipo de linguagem, e o discurso argumentativo se insere no contexto das práticas epistêmicas concebidas para favorecer a construção do conhecimento científico.

Concebemos a argumentação como um processo social de justificação de alegações, tendo a avaliação do conhecimento em seu núcleo (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010). O discurso argumentativo é, pois, de grande relevância para a promoção de práticas discursivas em salas de aula (TAVARES, 2009).

Ademais, também podemos definir a argumentação como um discurso plural caracterizado por se constituir em um processo por meio do qual um indivíduo, ou grupo de pessoas, buscam tornar clara uma determinada situação, fenômeno ou objeto, à luz de uma alegação proferida e suportada por justificativas e outros elementos que lhe conferem maior ou menor validade (FERRAZ; SASSERON, 2017).

Considera-se, portanto, a relevância da abordagem investigativa, pois possibilita aos estudantes apresentar suas ideias, discutir conceitos, bem como elaborar hipóteses, relacionar dados e evidências, explicar e justificar o objeto de investigação, práticas necessárias à argumentação e à construção do conhecimento científico.

3.2 Atividades investigativas e argumentação

3.2.1 O que dizem os trabalhos de onde?

Tem sido crescente o interesse por abordagens, nas pesquisas em ensino de ciências, que se relacionam, como é o caso de ensino por investigação e a argumentação. Assim, é

frequente a aplicação de sequências didáticas e/ou sequência de ensino investigativas para análise de argumentos dos sujeitos das pesquisas. Assim, a partir dos trabalhos encontrados com foco na utilização dessas abordagens, mais especificamente do uso de atividades investigativas como aporte à argumentação, discutiremos agora as contribuições dadas por algumas das pesquisas encontradas em nossa revisão.

Orofino (2011) discutiu a importância da alfabetização científica e defende a abrangência que as práticas discursivas da ciência têm em sala de aula para atingir as metas estabelecidas para que os estudantes se tornem alfabetizados cientificamente. Por meio da análise de como a argumentação é usada em uma aula de ciências, o foco de interesse foi direcionado aos processos que estimulam a argumentação dos estudantes e, nessa argumentação, como indicativo de que outras características das ciências, além de seus conhecimentos, estavam sendo tratados.

Quando as aulas de ciências são guiadas de forma mais dialógica, conforme analisou Orofino (2011), fazendo perguntas aos estudantes, ofertando a eles o tempo necessário para levantar hipóteses, discutir em pequenos, grandes grupos ou entre toda a turma, há uma maior probabilidade de tais práticas colaborarem para o desenvolvimento de outros conhecimentos, bem como para a elaboração de conceitos por meio da argumentação. Ademais, é sempre possível aproximá-los da linguagem argumentativa das ciências e estimulá-los a se apropriarem dessa linguagem, para tal, faz-se necessário que as práticas docentes estejam direcionadas a esse objetivo.

Embora a argumentação seja compreendida como importante habilidade de participação social e, entendida, no contexto do Ensino de Ciências como importante aliada no processo de desenvolvimento pleno dos estudantes, sabe-se que as escolas não costumam proporcionar ambientes que favoreçam o desenvolvimento de práticas argumentativas. Por meio de uma sequência didática sobre a conservação e transformação da energia, Souza (2019) buscou investigar sobre as contribuições da sequência elaborada para o desenvolvimento da argumentação em um contexto científico, tendo como objetivo instigar o discurso argumentativo de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.

Visar o desenvolvimento do discurso argumentativo dos estudantes diz respeito a uma preocupação que precisa permear os objetivos das práticas pedagógicas em ensino de ciências, dada a sua relevância para a formação do sujeito, capaz de compreender e elaborar argumentos e, logo, possuir instrumentos para uma participação nas práticas sociais. Além disso, o discurso argumentativo contribui para a aquisição do conhecimento científico escolar, por ser construído diante de análises de situações-problemas, de interações e elaborações constantes em sala de

aula. Assim, tanto a Ciência pode contribuir com o desenvolvimento da argumentação, como a argumentação com o ensino de Ciências (SOUZA, 2019).

A respeito das ações que permeiam o discurso dos alunos quando inseridos em processos de ensino e de aprendizagem de ciências, Tavares (2009) apresentou uma discussão sobre questões relativas à evolução, mais especificamente acerca de aspectos envolvendo a teoria sintética da evolução, ao analisar a argumentação de alunos do terceiro ano do ensino médio. De acordo com a autora, ao engajarem-se em atividades cognitivas e discursivas, os estudantes podem ser conduzidos a uma compreensão da epistemologia do conhecimento científico (TAVARES, 2009).

Silva (2015) realizou um estudo para compreender como se dá o engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas da cultura científica. O objetivo foi analisar as práticas de inscrição realizadas pelos estudantes e suas relações com a produção de explicações e argumentos durante uma atividade investigativa sobre crescimento populacional. O contexto de investigação se revelou relevante na construção de argumentos, assim, evidencia-se, com as atividades investigativas, a possibilidade que elas ofertam em propiciar o engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas da cultura científica, favorecendo, assim, o processo de construção de explicações e argumentos, práticas fundamentais na produção do conhecimento científico (SILVA, 2015).

Em consonância com as ideias de Silva (2015), acreditamos no potencial que a atividades investigativas possuem em promover práticas epistêmicas que aproximem os estudantes da cultura científica. Além do mais, elas se constituem em uma das possibilidades didáticas utilizadas em aulas de ciências para engajá-los nessas práticas. Ao argumentar, por exemplo, esses estudantes estarão compreendendo, elaborando e, portanto, tendo acesso ao conhecimento científico.

Salientamos, então, que o engajamento dos estudantes depende, entre outros fatores, da mediação realizada pelo docente durante as aulas de ciências. Assim, têm-se, o desenvolvimento de práticas epistêmicas por esses sujeitos, e, da mediação docente, emergem o que podemos chamar de movimentos epistêmicos. Valle (2014) analisou as interações discursivas entre uma professora de ciências e estudantes do sétimo ano do ensino fundamental ao longo de uma sequência didática, visando compreender as relações entre os movimentos e práticas epistêmicas produzidos pela professora e pelos estudantes em um contexto envolvendo a argumentação (processo e produto).

Ratz (2015) propôs um estudo envolvendo práticas epistêmicas e argumentação por meio da aplicação de uma sequência didática em ecologia, no entanto, os sujeitos da pesquisa

foram professores. Para a autora, a mudança no foco de estudo do sujeito epistêmico, de uma perspectiva individual para a ideia de uma comunidade de conhecedores, nos permite analisar como se dá o processo de produção, comunicação e avaliação do conhecimento científico escolar por meio das interações discursivas.

Levando em consideração que, durante os cursos de formação inicial para professores de ciências não trabalham com abordagens didáticas que forneçam um arcabouço metodológico suficiente para a utilização dessas em suas futuras práticas profissionais, faz-se necessário oferecer, em cursos de formação continuada, a possibilidade de estudos acerca de aspectos epistêmicos. Assim, trabalhar com professores uma sequência didática organizada de modo a favorecer a argumentação desses sujeitos e, por meio dela, analisar quais práticas epistêmicas e movimentos foram mobilizados diz respeito a uma importante forma de promover essa formação continuada, possibilitando, assim, que práticas como a argumentação também possam ser inseridas por esses docentes em suas salas de aula de ciências.

Ao atribuir esse olhar acerca da complexidade da formação de professores de ciências, sobretudo de Biologia, que são professores, sujeitos que se utilizam de uma linguagem própria – mas não exclusiva – das ciências: o discurso argumentativo, corroborando com a concepção de que é relevante “[...] que o docente possa se apropriar do seu papel enquanto um importante agente no desenvolvimento do raciocínio argumentativo e transformador da realidade e que essa apropriação seja acompanhada de uma reflexão crítica” (RATZ; MOTOKANE, 2016, p. 969).

Percebe-se que, grande parte dos trabalhos aqui discutidos apresenta como base para o desenvolvimento da pesquisa, a utilização de sequências didáticas e/ou sequências de ensino investigativas, essas, por sua vez, são elaboradas em consonância com aspectos do ensino por investigação (proposição de problema, levantamento de hipóteses, análises de dados e evidências, com fins à resolução do problema e/ou questão-problema proposta).

O ensino por investigação é frequentemente considerado como catalisador do processo de alfabetização científica, pois favorece tanto o trabalho de práticas epistêmicas da ciência, como a argumentação, e a ocorrência de interações de diferentes naturezas, que são essenciais para a construção de sentidos e significados. Partindo desse pressuposto, Ferraz e Sasseron (2017) discutiram a importância da promoção das interações com foco na promoção da argumentação para a construção de entendimento pelos estudantes sobre um determinado objeto de estudo. Em síntese, os resultados, teóricos e empíricos, revelaram que a implementação de abordagens investigativas permite a configuração de um espaço interativo de argumentação colaborativa, ou seja, um ambiente em que a construção de argumentos é favorecida pela

interação e colaboração entre os membros e elementos que constituem a sala de aula (FERRAZ; SASSERON, 2017).

Levando em consideração que propostas com base no ensino por investigação podem ser desenvolvidas em outros espaços para além da escola, Saraiva (2017) desenvolveu uma proposta de utilização de atividades investigativas em um espaço não formal de educação – um zoológico. Nesse sentido, defende o ensino de ciências por investigação por acreditar na mudança dinâmica que esta abordagem pode proporcionar na prática de ensino, pois valoriza a participação do aluno, que passa a atuar como construtor do próprio conhecimento.

Repensar o currículo, bem como as práticas de ensino em ciências se constitui em uma necessidade a ser discutida entre os docentes, gestores e curriculistas, tendo em vista que o currículo tradicional, com ênfase no acúmulo de conteúdos e conceitos prontos (SILVA, 2013), já não dá conta de promover no sujeito uma formação crítica. Desse modo, inserir abordagens investigativas nas práticas de ensino em ciências, diz respeito a uma oportunidade de trabalhar com metodologias ativas que, quando conduzidas de modo adequado, poderão, efetivamente, desenvolver, integralmente, um indivíduo crítico, com voz ativa e atitudes transformadoras em seu meio.

Dentre as pesquisas levantadas, a maioria tratava de argumentação e atividades investigativas, porém com foco em outras áreas da ciência, como a Química e Física, poucos são os trabalhos da área de Biologia, sobretudo os que situam-se no eixo vida e evolução. É ainda menor o número de pesquisas que abordam os anfíbios. No entanto, podem ser encontrados alguns, sobretudo que utilizam sequências didáticas com o referido conteúdo, incluindo a relação com outras metodologias e abordagens, a exemplo de Cabral (2014), que procurou desenvolver articulações entre Literatura Infantil, Animais da Ordem Anura e Ensino de Ciências, baseadas em referências da Literatura de Ficção, da Educação e do Ensino em Ciências. A ideia era buscar argumentos que indicassem contribuições dos contos infantis para a formação das ideias que as crianças constroem sobre os sapos, rãs e pererecas. O objetivo do trabalho da autora citada acima foi analisar de que modo a percepção elaborada na infância por meio de contos infantis e a relação com a construção epistemológica desenvolvida na disciplina de ciências durante o ensino fundamental.

Destacam-se a relação que é possível estabelecer entre literatura infantil e ensino de ciências, tendo em vista o modo como as crianças constroem o conhecimento, bem como a inserção de aspectos não formais, como a tradição de contar histórias para manter vivas as tradições, crenças e costumes de um povo, dentro do espaço da sala de aula de ciências, contribuindo, assim, para o amadurecimento cognitivo e pessoal dos estudantes. Assim, a

análise de contos infantis que tinham como protagonistas representantes da ordem Anura, e propor atividades como desenhos, depoimentos, discussões, pode-se relevar uma ferramenta pedagógica propiciadora para a construção do conhecimento da Classe Amphibia no ensino fundamental (CABRAL, 2014).

De acordo com Rocha (2018), os anfíbios da ordem anura pertencem a um grupo de vertebrados de grande relevância em um ecossistema. Eles são bioindicadores e biocontroladores, no entanto, são sensíveis às mudanças ambientais. Embora seja um dos grupos mais diversos, sobretudo na Mata Atlântica, algumas espécies estão na lista de animais ameaçados de extinção, devido às ameaças constantes sofridas por esse bioma. Tais informações não são, muitas vezes, discutidas nas escolas, muito menos em outros espaços, assim, os estudantes não desenvolvem uma percepção acerca da importância dos anfíbios anuros para a natureza. As aulas de ciências se constituem, portanto, em ótimos espaços para a sensibilização acerca das questões mencionadas.

Partindo do pressuposto, Rocha (2018) desenvolveu, posteriormente, um estudo propondo a criação de um aplicativo para dispositivos Android como ferramenta educativa e informativa sobre os anfíbios anuros do Parque Estadual de Dois Irmãos, em Recife-PE. A ideia foi proporcionar um acesso livre para a comunidade, objetivando auxiliar nas atividades de pesquisa científica, educação ambiental e sensibilização sobre a relevância do grupo para a Mata Atlântica por meio de imagens, sons e informações sobre as espécies. O aplicativo oferecia, ainda, possibilidades pedagógicas para uso em ambientes educativos.

Propostas que envolvem o ensino por investigação e a argumentação buscando atingir um dos objetivos da educação em ciências – a alfabetização científica dos estudantes – também podem ser enquadradas no âmbito da educação ambiental, desde que desperte esse olhar para a preservação do meio ambiente, envolvendo as espécies, os recursos, bem como os espaços. Desta forma, a promoção da educação ambiental deve ocorrer desde os primeiros anos de escolarização das crianças e se estender durante toda a sua vida escolar. Além disso, outros espaços não formais de educação também podem trabalhar sob esta perspectiva.

Portanto, uma das formas para promover a formulação de conceitos, o reconhecimento da importância dos anfíbios da ordem anura para o equilíbrio ambiental, a sensibilização e o desenvolvimento de posturas de preservação deles é trabalhar esse grupo de vertebrados por meio de uma SEI – propor questões-problemas, atividades que visam identificar as espécies e classificá-las de acordo com as características próprias, analisar argumentos, entre outras atividades envolvendo investigação.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentamos o percurso metodológico que norteou o desenvolvimento da pesquisa. Abordaremos, inicialmente, o contexto da pesquisa (com suas especificidades devido à necessidade de adaptação ao cenário pandêmico), os/as participantes, dos procedimentos de coleta dos dados e do tratamento aos quais foram submetidos.

4.1 A natureza da pesquisa

No que diz respeito à natureza da pesquisa, a abordagem foi de caráter qualitativo, tendo em vista o enfoque dado aos dados descritivos, bem como teve um plano aberto e flexível, analisando, assim, a realidade investigada, de forma ampla e contextualizada (LÜDKE; ANDRE, 2018).

Esta pesquisa é dita qualitativa, pois, esse tipo de abordagem pode ser definido como “uma sequência de atividades que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório” (GIL, 2002, p.133). Ademais, por trabalhar com um universo de significados, crenças, valores, aspirações e subjetividades, a pesquisa qualitativa apresenta um caráter mais profundo das relações, dos processos e fenômenos que não podem ser mensurados por meio de operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001).

Ademais, trata-se de uma pesquisa de natureza interventiva (PNI), uma vez que se caracteriza em práticas que conjugam processos investigativos ao desenvolvimento concomitante de ações que podem assumir natureza diversificada, podendo ser caracterizada, de acordo com Teixeira e Megid-Neto (2017), como uma pesquisa de desenvolvimento de processos e produtos ou, mais sucintamente, como pesquisa de desenvolvimento. Ou seja, ao investigar um dado contexto (processo de argumentação em estudantes do 6º ano), desenvolve-se uma sequência de atividades com fins de ação sobre aquele contexto, podendo, assim, contribuir para a sistematização desse processo.

4.2 O contexto da pesquisa

Devido à pandemia do novo corona vírus, declarada em 11 de março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS)¹, estando, desde então, as aulas presenciais suspensas na maior parte das escolas públicas do país, a pesquisa ocorreu de modo *on-line*, por meio de

¹ Agência especializada em saúde subordinada à Organização das Nações Unidas (ONU).

encontros virtuais por meio do aplicativo ZOOM, previamente agendados junto à escola e aos estudantes convidados.

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI)² aplicada nesta pesquisa, a qual é apresentada na próxima seção, foi elaborada por um grupo de professores participantes de um curso de aperfeiçoamento³ oferecido pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Como já prevíamos a possibilidade da não aplicação da SEI de maneira presencial, algumas adaptações foram necessárias de modo a adequá-la ao modo de aplicação *on-line*. Assim, nem todas as etapas da SEI elaboradas pelas autoras foram aplicadas, uma vez que as adaptações realizadas acabaram por retirar atividades que melhor se adequaria ao contexto de aulas presenciais. Assim, uma das atividades que consistia na observação de anuros conservados em formal, foi retirada da SEI, sendo acrescentada a atividade a partir da contação de um relato fictício para discussão da relação entre os anuros e o controle natural de pragas.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede pública de um município da Bahia. Trata-se de uma escola que oferta a Educação Básica nos anos finais do ensino fundamental II – 6º ao 9º ano, nos turnos matutino e noturno, sendo a escola municipal com maior número de turmas do município, cerca de 400 estudantes.

A SEI foi aplicada pela pesquisadora um grupo de 13 estudantes do 6º ano do turno matutino, ao longo de quatro encontros virtuais durante as aulas remotas de ciências que foram, conforme combinado previamente, cedidas pelo professor da referida disciplina. Embora estivesse apenas no início da relação professora-estudantes, a escolha da turma se deu por já haver esse contato inicial da pesquisadora/professora com esses, que atuava como docente em outro componente curricular.

4.3 Os procedimentos de coleta de dados

Os dados foram coletados por meio da aplicação de uma SEI sobre anfíbios da ordem anura, intitulada “SAPOS, RÃS E PERERECAS: os anfíbios da ordem anura” em quatro encontros durante as aulas *on-line* de ciências, objetivando, por meio de estratégias que envolveram o uso de questões, imagens e textos, estimular a argumentação desses estudantes.

² As autoras da SEI intitulada “SAPOS, RÃS E PERERECAS: os anfíbios da ordem anura” são: Elaine Fernanda dos Santos, Elisabete dos Santos, Mayane Santos Vieira, Margarida Ferreira Bispo e Adjane da Costa Tourinho e Silva.

³ O Curso de aperfeiçoamento intitulado “Atividades investigativas e argumentação no ensino de ciências”, coordenado pela Profa. Adjane da Costa Tourinho e Silva da UFS, envolveu a elaboração de sequências de ensino investigativas (SEI) pelos cursistas, sob orientação dos professores.

A SEI teve uma aplicação inédita, porém, como dito anteriormente, passou por algumas adaptações. Tais adequações justificam-se pelo fato de a coleta de dados se dar em um ambiente virtual, com menor possibilidade de interação, devido a vários fatores, tais como possíveis falhas na conexão, bem como timidez de alguns estudantes que não se sentem confortáveis em tal ambiente. Portanto, as etapas passaram por alterações, visando sintetizá-las.

Os encontros foram realizados dentro de uma plataforma virtual, a ZOOM, por meio de videoconferências. A referida plataforma possibilitou a participação pelo navegador de internet ou por meio do aplicativo instalado nos aparelhos celulares dos participantes. A escolha do ZOOM se justifica por ser uma plataforma com múltiplas funcionalidades como: compartilhamento de tela, gravação da videoconferência, troca de mensagens por voz ou por chat, reações por meio de *emojis*, etc. Assim, foi possível obter as gravações em vídeo e os registros do chat dos encontros para a composição do material de análise.

Ademais, simultaneamente ao processo de coleta de dados, mantivemos o estudo bibliográfico acerca dos aspectos teóricos que fundamentaram a pesquisa. Após a obtenção dos dados, foi realizada a organização e análise desses, para, então, responder à questão central desta pesquisa.

4.4 O tratamento dos dados e os procedimentos analíticos

Os registros obtidos como informado na seção anterior foram armazenados em computador. As gravações em vídeo foram transcritas, levando sempre em consideração a reprodução fiel da fala escutada, ou seja, não realizamos alterações na transcrição das interações entre professora/pesquisadora e estudantes. No entanto, as transcrições foram fragmentadas em episódios e analisadas por encontro, considerando a seleção de trechos relevantes para a análise. Além disso, foi priorizado o processo de revisão constante, comparando as falas, verificando a possível mudança nos discursos, entre outros aspectos.

Os argumentos (orais e/ou escritos) elaborados pelos estudantes ao longo da SEI foram analisados à luz do TAP (Padrão do Argumento de Toulmin), relacionando tais argumentos à estrutura da sequência.

4. 6. A Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

4.6.1 Apresentação da SEI

A sequência de ensino investigativa (SEI) utilizada na pesquisa foi elaborada pelos autores Santos et al. (2020), no entanto, passou por algumas adaptações a fim de tornar viável a sua aplicação, uma vez que se deu em ambiente virtual, por meio de encontros no aplicativo ZOOM. A SEI tem como tema “Anfíbios da ordem anura: morfologia, comportamento e importância no ambiente” e a escolha pelos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, se deu considerando o conteúdo proposto para o ensino de ciências pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC) no referido ano.

Na parte inicial da SEI, as autoras trataram brevemente da conceitualização da temática envolvida. Assim, definiram anfíbio levando em conta a etimologia da palavra, a qual, de origem grega, significa “vida dupla”, e expressa que os animais pertencentes a tal classe passam parte do ciclo de vida em ambiente aquático e parte em ambiente terrestre. Além disso, corroborando com Napoli (2008), evidenciaram o fato de existirem as mais diversas adaptações para os mais diversos tipos de ambientes. Em suma, muitos anfíbios possuem toda a vida terrestre, enquanto outros, toda aquática.

A seguir, apresentamos as características fundamentais dos anfíbios e, em especial, dos anuros, considerando o texto de apresentação da SEI proposto pelos autores.

Os anfíbios estão divididos em três grandes ordens: urodelos, ápodes e anuros. Os urodelos apresentam cauda relativamente longa, corpo alongado e patas curtas. São conhecidas cerca de 515 espécies de urodelos. Eles são semelhantes aos lagartos, sendo comumente distinguidos destes pela ausência de escamas. Como representantes de tal ordem temos as salamandras e os tritões (URODELOS, s. d.). Os ápodes ou cecílias são anfíbios vermiformes, sem membros e que vivem enterrados. Devido esse hábito (fessorial) as cecílias possuem os olhos muito pequenos, detectando suas presas por meio de receptores químicos. Elas respiram por meio dos pulmões e podem ser aquáticas ou terrestres. São difíceis de encontrar, por viverem enterradas no solo, em locais úmidos. Como exemplos de anfíbios dessa ordem, temos as chamadas cobras-cegas (OS GRUPOS, s.d.). O terceiro grupo - os anuros, por sua vez, são aqueles que não possuem cauda e têm estrutura de esqueleto adaptada para locomoção aos saltos. A maioria possui duas fases distintas em sua vida: a fase larval e a fase adulta, dependendo do ambiente aquático e terrestre, respectivamente. Constituem essa ordem: sapos, rãs e pererecas (SANTOS, et al. 2020).

Há uma grande variedade de anfíbios da ordem Anura no Brasil. A diversidade de anuros no mundo ultrapassa 5.600 espécies e o Brasil é considerado, atualmente, o país que inclui a maior diversidade, abrigando 849 delas (FROST, 2009; SBH, 2009 apud SANTOS, et al. 2020).

Frequentemente presentes no cotidiano das pessoas aqui em nosso país, os anuros – sapos, rãs e pererecas – são os anfíbios cujas imagens são bastante divulgadas na mídia e na literatura. Eles despertam a curiosidade, seja por meio da divulgação de lendas e contos folclóricos, por suas aparências, ou até mesmo por pregarem susto em alguns indivíduos. Os anuros possuem grande relevância ecológica. Por conta da sua dieta na fase adulta (alimentam-se de animais invertebrados), o papel de controle de outras populações é executado, podendo, por exemplo, regular pragas. Assim, percebe-se o valor desses anfíbios para o equilíbrio ambiental (SANTOS, et al. 2020).

As aulas de ciências se constituem em importantes espaços para a construção do conhecimento acerca dos anuros, tendo em vista a relevância desses para os ecossistemas. Assim, estimular o estudo sobre essa ordem – suas características, papel na natureza, etc., pode contribuir para sanar algumas dúvidas que se tem quanto à espécie, comportamento, morfologia, entre outras questões (SANTOS, et al. 2020). Partindo do pressuposto de que é bastante comum as pessoas confundirem os anuros entre si, surgiu a questão central desta SEI: Quais as diferenças entre sapos, rãs e pererecas? Tal questão aliou-se ao objetivo geral da sequência, a qual visa diferenciar os representantes da ordem anura, com base na sua morfologia, comportamento e habitat, além de mostrar a importância destes seres na natureza (SANTOS, et al. 2020).

Ao longo da SEI foram abordados conteúdos em torno das características gerais da ordem anura, tais como a morfologia (estrutura dos membros, textura da pele, presença de glândulas, membranas interdigitais, discos adesivos, etc.), como as adaptações morfológicas influenciam no tipo de habitat (arborícola, aquático, terrestre) e como tais aspectos geram classificação (SANTOS, et al. 2020).

Vale ressaltar que, o uso dos nomes comuns “rã”, “sapo” e “perereca” não tem base taxonômica. Todavia, de alguma forma, têm sido incorporados na literatura científica da área, bem como na escolar. De uma perspectiva taxonômica, todos os membros da ordem anura são rãs, mas apenas os membros da família Bufonidae são considerados “sapos verdadeiros”. De um modo geral, comumente usa-se o termo rã para espécies que são aquáticas ou semiaquáticas com peles macias e/ou úmidas e o termo “sapo” refere-se normalmente a espécies tendencialmente terrestres com pele seca e rugosa. Perereca, por sua vez, refere-se às espécies

que possuem discos adesivos nos dedos, o que lhes facilita fixar-se em folhas, galhos e superfícies verticais (MACCALLUM et al., 1998; NAPOLI, 2008 apud SANTOS, et al. 2020).

4.6.2 A Estrutura da SEI

A SEI foi estruturada com inspiração no Ciclo Investigativo proposto por Pedaste et al. (2015). Ela é composta por 6 atividades e, embora tenha sido planejada para ser desenvolvida em uma média de cinco encontros, a adaptação realizada de modo a tornar viável a aplicação em ambiente virtual resultou na aplicação em quatro encontros. Entretanto, tal adaptação não afetou a estrutura geral, de modo que foram contempladas as cinco fases da investigação descritas pelos autores, como discutiremos a seguir.

A primeira atividade (Atividade 1) envolveu o levantamento das concepções prévias dos estudantes, a introdução de algumas ideias fundamentais sobre a classe dos anfíbios e suas ordens e, por fim, a apresentação da questão central da SEI: Quais as diferenças entre sapos, rãs e pererecas? (SANTOS, et al. 2020).

Foi feito, inicialmente, um breve comentário sobre a classe anfíbios, apresentando suas características gerais. Em seguida, os estudantes responderam, por meio de um formulário do Google, a uma questão introdutória direcionada aos seus conhecimentos prévios acerca de anfíbios representantes das ordens dos anuros, ápodes e urodelos, representados por meio de imagens. Em seguida, as respostas dos formulários foram socializadas e, a partir das concepções apresentadas por eles, deu-se prosseguimento à apresentação de imagens das diferentes ordens dos anfíbios, focando na ordem dos anuros, que pode ser percebida como composta por sapos, rãs e pererecas, até que se chegou à questão central da SEI (SANTOS, et al. 2020).

Essa atividade envolveu, portanto, as fases de orientação e conceitualização, como descritas por Pedaste et al. (2015). De acordo com esses autores, a fase de orientação compreende o estímulo à curiosidade dos estudantes acerca de um tópico, bem como o lançamento de um desafio de aprendizagem por meio da proposição de um problema. A fase de conceitualização, por sua vez, consiste no processo de gerar questões e/ou hipóteses baseadas em teorias. Os autores observam, ainda, que esta última consiste, sobretudo, em um processo de entendimento de um conceito ou conceitos relativos ao problema declarado. Nesse sentido, na Atividade 1, as fases de orientação e conceitualização coexistiram (SANTOS, et al. 2020). Para fechar o primeiro encontro, foi realizada a leitura compartilhada do texto 1 – *Os anfíbios*, para discussão e sistematização das questões levantadas.

Na Atividade 2, realizada no segundo encontro, os estudantes iniciaram a fase de

investigação. Foram disponibilizados links com imagens de representantes da ordem anura (sapo, rã e perereca), de forma aleatória. Observando as imagens, eles responderam a questões que focalizam aspectos morfológicos e possíveis habitats dos animais. O propósito se constituiu na ideia de que os estudantes sistematizassem os aspectos morfológicos observados em cada animal, relacionando-os ao seu possível habitat (terrestre, arborícola ou aquático – rios/lagos/lagoas) e, por fim, identificaram cada um deles como sapo, rã ou perereca. Após a realização da atividade, as imagens foram espelhadas na tela do ZOOM e os estudantes foram convidados a responder as mesmas questões, de forma oral, com base nas respostas apontadas nos formulários, criando, assim, possibilidades de interação e ampliação das respostas. Na fase seguinte (Atividade 3), ainda no segundo encontro, foram apresentadas mais informações teóricas sobre os anuros (Texto 2 e 3), a fim de que os estudantes pudessem relacionar às suas ideias, anteriormente expressas, reformulando tais ideias, se preciso, e chegar a conclusões finais acerca da identificação dos anuros, apresentando novas respostas. A Atividade 3, portanto, contemplou a fase de conclusão (SANTOS, et al. 2020).

Ainda no terceiro encontro foi desenvolvida a atividade 4 (Um pouco mais sobre os anfíbios da ordem anura - Fichas para identificação desses animais) e, como se procedeu nas demais, primeiro os estudantes identificaram cada anuro, sem análise de imagem, via formulário do Google, para, depois voltar à sala virtual e discutir acerca das informações apresentadas nas fichas e como eles relacionaram-nas a cada anuro. E a atividade 5, uma contação de estória para discutir sobre a importância dos anuros no equilíbrio ecológico, com base nas informações dos textos discutidos em aulas anteriores e na leitura de um relato fictício “O mistério da infestação de insetos”. O encontro foi encerrado com uma tarefa: os estudantes, de forma voluntária, foram solicitados a enviarem registros de anuros encontrados nos espaços próximos do seu convívio, devidamente identificados para a composição de um mural digital.

No último encontro foi, então, socializado o mural digital montado a partir dos registros enviados, uma breve discussão e considerações dos alunos sobre a realização desses registros. Essa foi a atividade 6, encerrando, assim, a aplicação da SEI. Vale ressaltar que, ao longo da SEI, esteve presente a fase de discussão, a qual, de acordo com Pedaste et al. (2015), pode-se concentrar em um momento específico do ciclo ou se distribuir ao longo dele (SANTOS, et al. 2020).

A seguir, o quadro com a apresentação das etapas da SEI, contendo o objetivo geral, as fases, de acordo com o ciclo de Pedaste et al. (2015), a descrição das atividades realizadas em cada encontro, bem como os objetivos, conteúdos, recursos e estratégias didáticos alinhados a cada atividade. Embora não esteja descrito no quadro acerca de um processo importante durante

a realização da SEI – a avaliação – considera-se que foi possível realizá-la por meio das várias questões propostas ao longo da SEI compondo as atividades investigativas, as quais permitiram verificar o conhecimento e conteúdo quanto às habilidades dos estudantes, sobretudo a argumentativa, que são do interesse da pesquisa.

Quadro 1 - Apresentação da SEI

Objetivo Geral: Compreender as características morfológicas e habitat dos diferentes anfíbios da ordem anura e sua importância para o meio ambiente.					
Fases	Encontros	OBJETIVO Deseja-se que o estudante possa:	Conteúdos	Recursos didáticos	Estratégias didáticas
Orientação e conceitualização	Encontro 1 Atividade 1 – conhecendo os anfíbios	Expor as suas concepções sobre os anfíbios e suas ordens. Discutir sobre as características fundamentais dos anfíbios e suas principais ordens. Refletir sobre a questão investigativa proposta.	Anfíbios: Concepções fundamentais; Anuros, ápodes e urodelos	Roteiro da Atividade Texto 1 Celulares dos estudantes Formulário do Google	Problematização Resolução de questionário (via Google forms) Leitura de texto Discussão com toda turma para fechamento de ideias
Investigação	Encontro 2 Atividade 2- Conhecendo os anuros Atividade 3- Identificando anuros	Desenvolver atividade investigativa de modo a observar e sistematizar características morfológicas dos anuros e elaborar hipóteses acerca de seus habitats. Identificar os anuros como sapo, rã ou perereca.	Anuros: aspectos morfológicos e habitats Sapos, rãs e pererecas Anuros: aspectos morfológicos e habitats: sapos, rãs e pererecas	Roteiro da Atividade Celulares dos estudantes Formulário do Google Textos 2 e 3	Atividade investigativa envolvendo análise de imagens de representantes da ordem anuros. Leitura de texto

Investigação e Conclusão	<p>Encontro 3</p> <p>Atividade 3- Identificando anuros – novas respostas</p> <p>Atividade 4- Um pouco mais sobre sapos, rãs e pererecas</p> <p>Atividade 5 – Os anuros e sua importância para o ecossistema</p>	<p>Concluir a identificação a partir de dados levantados e discutidos.</p> <p>Construir generalizações a partir dos dados levantados e analisados na fase anterior e das novas informações teóricas.</p> <p>Desenvolver atividade investigativa relacionando as informações sobre anuros em fichas elaboradas no Google Forms.</p> <p>Concluir sobre a identidade dos anuros descritos nas fichas, a partir das leituras, análise de imagens e discussões.</p> <p>Argumentar sobre a importância dos anuros para o ecossistema.</p>	<p>Aspectos morfológicos e habitat dos anuros</p> <p>Sapos, rãs e pererecas</p> <p>Sapos, rãs e pererecas</p> <p>Importância dos anuros para o ecossistema.</p>	<p>Roteiro da Atividade</p> <p>Celulares dos estudantes</p> <p>Formulário do Google (Fichas com informações sobre os anuros)</p> <p>Relato fictício “O mistério da infestação de insetos”</p>	<p>Apresentação dos resultados obtidos na investigação desenvolvida em aula e extraclasse.</p> <p>Discussão com toda a turma para fechamento de ideias.</p>
--------------------------	--	---	---	---	---

	<p>Encontro 4</p> <p>Atividade 6 – Reconhecendo sapos, rãs e pererecas no nosso espaço</p>	<p>Desenvolver atividade investigativa exploratória, identificando sapos, rãs e pererecas nos espaços ao redor de onde vivemos (quintal de casa, a rua).</p> <p>Enviar fotos dos animais, com a identificação, justificando tal identificação.</p> <p>Colaborar na composição de um mural virtual, contendo as fotos/informações enviados.</p> <p>Analisar o processo desenvolvido ao longo da SEI.</p>	<p>Sapos, rãs e pererecas</p>	<p>Mural digital com fotos e fichas sobre os anuros encontrados e enviados pelos estudantes.</p>	<p>Conclusão e fechamento de ideias.</p>
--	---	---	-------------------------------	--	--

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos da nossa análise sobre os argumentos dos estudantes, bem como a relação desses argumentos com a estrutura da SEI. A apresentação está segmentada em função dos quatro encontros realizados, assim, apresentaremos cada encontro e, ao final, as considerações acerca dos quatro. Como já mencionado, a SEI foi elaborada com base no ciclo de Pedaste et al. (2015), passou por uma adaptação para ser aplicada em ambiente virtual, sendo as atividades trabalhadas via formulário do Google, exposição de imagens com espelhamento de tela e discussões em torno das questões que a compõem.

5.1 1º encontro

O primeiro encontro foi iniciado com a explicação sobre como seria desenvolvido o processo de aplicação da Sequência de Ensino Investigativa, a qual foi apresentada aos nove estudantes presentes simplesmente como sequência de atividades. Esta foi realizada ao longo de quatro encontros ocorridos durante o horário regular das aulas do componente curricular ciências naturais. Após essa explicação inicial, bem como os agradecimentos pela presença de todos, os participantes foram convidados a realizarem a primeira atividade (vide anexo 1): analisar três imagens de animais, separadamente, digitando no espaço destinado às respostas se eles conheciam cada animal que aparecia respectivamente nas imagens 1, 2 e 3, se já os tinham visto e em qual local, se fosse esse o caso.

Foi disponibilizado um tempo para que os estudantes respondessem, via formulário do google, sobre os animais que apareciam em cada imagem, sendo a imagem 1 correspondente a um sapo, a imagem 2 a uma salamandra e a imagem 3 a uma cecília, também conhecida como cobra-cega ou cobra de duas cabeças. O momento seguinte, em que a pesquisadora já tinha acesso aos formulários respondidos pelos estudantes, consistiu em conceder abertura às discussões, com base na análise das imagens citadas. Assim, foram sendo levantados os mesmos questionamentos do *forms*, de modo que foi desenvolvida uma discussão com toda turma. Vejamos abaixo, parte de tal discussão:

Quadro 2 - Discussão sobre a questão 1– Identificando as imagens de anfíbios (sapo)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
01	Pesquisadora	A pergunta é essa daqui: Observe esses animais a seguir, quais deles você já viu? Onde viu? Comentar	<i>Exibição da imagem 1</i>

		sobre... sobre esses animais que apareceram ali. Então, a primeira imagem, a imagem 1 era é essa aqui. Quem poderia falar?	(sapo)
02		Um sapo.	
03	Pesquisadora	Onde foi que vocês já viram?	
04	Estudante F	Eu vi na casa do meu avô.	
05	Estudante E	Na roça. Na roça do meu pai.	
06	Pesquisadora	Ninguém nunca viu no quintal de casa? Assim, na rua? Só na zona rural mesmo?	
07	Estudante F	Lá em casa entrava um.	
08	Estudante D	Eu moro na zona rural, então eu vejo quase todo dia.	
09	Pesquisadora	É, realmente, né D? quem mais colocou sobre ele?	
10	Pesquisadora	Teve alguém que colocou assim: não conheço, nunca vi, eu acho que esse aqui...	
11	Estudante F	Foi G!	
12	Estudante G	Fui eu.	
13	Pesquisadora	Você não conhece esse aqui, não G?	
14	Estudante G	Não!	
15	Pesquisadora	Tranquilo, gente, é normal... ela nunca viu um desses, ela não conhece.	
16	Estudante E	É verdade, é um cururu, um sapo.	
17	Estudante G	A lagartixa. Não, o sapo eu conhecia, o sapo eu conheço, porque quem é que não sabe? É um sapo.	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Tendo em vista as falas dos alunos na discussão acima, é possível verificar que a imagem 1 corresponde a um animal comum no contexto regional dos estudantes. Além disso, sabemos que se trata de uma figura conhecida em contos, músicas infantis e até em desenho animado, portanto, houve unanimidade na afirmação de que já conheciam o sapo.

Seguem abaixo algumas das respostas dos estudantes expressas por escrito no questionário do Google Form:

Quadro 3 - Respostas dos estudantes à questão 1– A imagem de um sapo

Observe os animais a seguir. Quais deles você já viu? Onde você os viu? Comente abaixo de cada imagem.	Imagem 1 (sapo)
Estudante A:	Sim, Esgotos, poças d'água, lagos na internet e em outros diversos lugares.
Estudante B:	Já vi, na zona rural tem muitos deles à noite.
Estudante C:	Sim, em vários lugares.
Estudante D:	Já vi aqui em casa e na rua, eu acho um animal bem nojentinho e não gosto muito.

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Percebe-se que, mesmo não sendo solicitada uma visão dos estudantes a respeito do animal apresentado na imagem, a estudante E emitiu uma opinião ao salientar que considera o sapo um animal *'bem nojentinho'*, acrescentando que não gosta muito dele. Vale ressaltar, neste sentido, que a proposta de ensino em que se insere a SEI desenvolvida visa favorecer a percepção dos alunos acerca da importância dos anuros no ambiente, de modo que eles possam superar ou ir além do mero medo ou asco que sentem por esses animais. Tal fato foi verificado também com relação às imagens 2 e 3, por diferentes estudantes.

As respostas dos demais estudantes (E, F, G, H) demonstram que os ambientes mais comuns em que eles costumam ver o sapo é na zona rural (denominada por eles como *roça*), na rua ou nas suas casas, expressando ser comum encontrar esse animal na região em que moram.

Para a segunda imagem (salamandra), a maioria considerou como sendo um animal desconhecido e assustador. Vejamos:

Quadro 4 - Discussão sobre a questão 1– Identificando as imagens de anfíbios (salamandra)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
18	Pesquisadora	Pronto, vamos ao próximo? A imagem 2 era esse aqui, esse animal. Alguém já viu, alguém conhece?	<i>Exibição da imagem 2 (salamandra)</i>
19	Estudante F	É uma lagartixa venenosa.	
20	Estudante G	Eu fiquei em dúvida, se era uma lagartixa, se era um lagarto, então eu botei que eu não conhecia.	
21	Estudante D	Eu também.	
22	Estudante A	Eu sei que é um animal venenoso por causa da internet.	
23	Estudante E	Eu só sei que ele é uma coisa: um animal.	
24	Pesquisadora	Alguma informação a mais? Alguma informação a mais sobre ele?	
25	Estudante G	Eu só sei que não quero me deparar com ele.	
26	Estudante F	Oh my god!	
27	Pesquisadora	Já já voltamos... É... Vamos descobrir certinho a que classe ele pertence, que tipo de animal é esse... Qual é a espécie...	

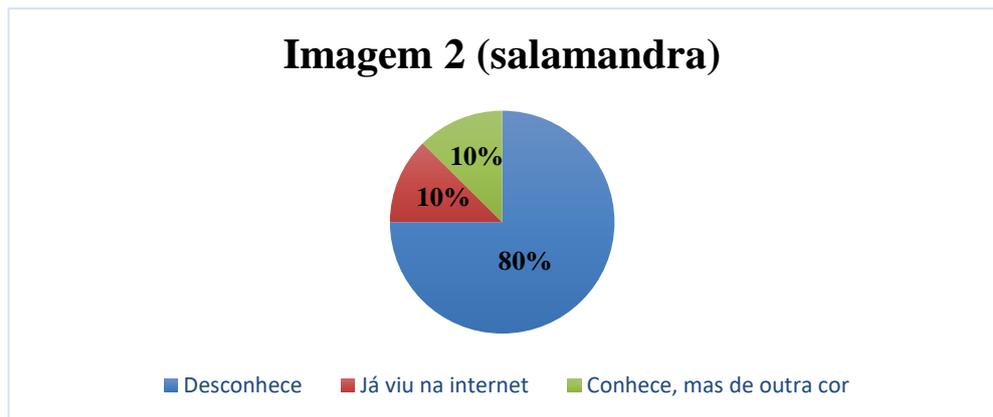
Fonte: elaborado pela pesquisadora.

As falas dos estudantes na discussão acima revelam que a salamandra é um animal pouco comum para eles. Alguns informam que se trata de um animal venenoso (*É uma lagartixa venenosa; Eu sei que é um animal venenoso por causa da internet; Eu só sei que não quero me deparar com ele.*) e, de fato, muitas espécies de salamandra são venenosas. As salamandras-de-fogo, por exemplo, são capazes de secretar um composto chamado *salamandrina*, que tem um efeito neurotóxico. Essa substância é semelhante

às *bufotoxinas* produzidas por várias espécies de sapos. Todavia, vale ressaltar que elas nunca produzirão toxinas se não se sentirem ameaçadas, pois essas substâncias servem apenas para a sua defesa contra os ataques de predadores e, em qualquer caso, a toxina não é poderosa o suficiente para matar um ser humano ou para contaminar toda uma fonte de água ou o ambiente ao redor. Além disso, as salamandras e demais anfíbios não apresentam nenhuma estrutura inoculadora de veneno. Assim, a ideia que seria posteriormente discutida com os alunos foi a de que caso sejam apreciadas de longe e não incomodadas, a convivência com tal animal é mais do que segura e necessária (SANTOS, et al. 2020).

Considerando as respostas dos estudantes por escrito relativas ao seu conhecimento sobre as salamandras, temos o seguinte gráfico.

Figura 5 - Concepções iniciais sobre os anfíbios - as salamandras



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Quanto à imagem 3 (cecília ou cobra-cega), as respostas foram variadas. Desde o reconhecimento de que desconheciam o animal apresentado na imagem, até à expressão de que já o tinham visto de outras formas, bem como confundi-lo com uma minhoca. Vejamos parte da discussão no Quadro 5 a seguir:

Quadro 5 – Discussão sobre a questão 1– Identificando as imagens de anfíbios (cecília ou cobra cega)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
28	Pesquisadora	E a terceira imagem é essa... vocês colocaram o que nessa imagem?	<i>Exibição da imagem 3 (cecília ou cobra cega)</i>
29	Estudante E	Eu coloquei como nunca vi.	

30	Estudante D	Eu coloquei minhoca. Se for uma minhoca, eu não tenho nada contra, mas... as boas... as que ajudam na plantação são boas, mas, as que atrapalham, não.	
31	Estudante G	Na verdade isso é chamado de minhoca gigante .	
32	Pesquisadora	Minhoca gigante?	
33	Estudante E	Professora, eu fiquei em dúvida se era uma coisa... uma, uma, como é?	
34	Pesquisadora	Uma cobra?	
35	Estudante E	Não...uma lagar... tô me confundindo todo, meu Deus do céu!	
36	Pesquisadora	Podem falar... de acordo com o que vocês responderam lá, o que vocês pensam, se já viram um desse...alguém já viu?	
37	Estudante D	Eu fiquei em dúvida se era uma minhoca .	
38	Pesquisadora	Hum, será?	
39	Estudante F	Pensei que fosse um inhongo, mas não, eu peguei e disse que não vi.	
40	Estudante G	Eu conheço como cobra de duas cabeças, já na internet eles falam que são minhocas.	
41	Pesquisadora	Cobra de duas cabeças? Será?	
42	Estudante F	Eu já vi uma aqui do lado de casa.	
43	Pesquisadora	Sobre essas imagens aqui, é...	
44	Estudante D	A única cobra que eu já vi é a preta, a branca e a que tem preta, branca e vermelha, entendeu?	
45	Pesquisadora	Pode falar...	
46	Estudante D	Não, era só isso mesmo.	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Com relação às respostas dos alunos enviadas por escrito por meio do *Google Forms*, temos:

Quadro 6 – Respostas dos estudantes à questão 1– A imagem de uma cecília

Estudante / resposta enviada.
Estudante B: Nunca vi, <i>mais</i> elas ficam debaixo das terras
Estudante F: Na roça
Estudante G: Nunca vi
Estudante H: NA <i>ROCA</i>
Estudante C: Não, já vi de outras formas
Estudante A: Na internet, na terra e em outros lugares
Estudante D: Minhoca? Se for <i>nao</i> tenho nada contra pelas as que ajudam na <i>plantação sao</i> boas, <i>mais</i> que atrapalham <i>nao</i>
Estudante E: Nunca vi

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Assim, foi possível confirmar que, dentre os três animais, o mais conhecido foi o sapo, todos já o tinham visto em ambientes como a zona rural – *roça* -, na rua ou nas proximidades de suas casas, sendo isso constatado pela fala da estudante D: “*quem é que não sabe? É um sapo*”.

No momento da exibição da imagem 2 (salamandra) para discussão sobre as questões já mencionadas, percebeu-se que, havia dúvidas sobre que animal seria aquele, sendo inclusive confundido com um lagarto pela estudante D. Ademais, a estudante A opinou que, por causa da internet, viu que se trata de um animal venenoso. Ainda nessa etapa de discussões iniciais, para a imagem 3 (cecília ou cobra-cega) também houve um certo desconhecimento a respeito desse animal. As estudantes D e G questionaram se seria uma minhoca, considerando que havia semelhança com a imagem. Mesmo os estudantes que responderam que já o tinham visto na roça, não sabiam dizer o seu nome.

A discussão mostra como os estudantes foram apresentando suas pré-concepções, as quais se distanciavam das concepções científicas e requeriam um olhar atento da professora/pesquisadora no sentido de trabalhar com eles a identificação e diferenciação das ordens e espécies em questão no sentido de favorecer uma compreensão adequada sobre as suas características morfológicas e papéis no meio ambiente. Isso se torna relevante na perspectiva da alfabetização científica e da elaboração de argumentos substanciais (JIMÈNEZ-ALEIXANDRE; BROCCOS, 2015).

Investir no conteúdo de natureza científica representa, na perspectiva da alfabetização científica, a possibilidade de ampliar o olhar do estudante sobre o mundo e, a apropriação de elementos uma nova cultura – a científica, diferente da que eles já se encontram inseridos – a cultura cotidiana. De posse dos saberes dessa nova cultura, há, então, a possibilidade de elaboração de argumentos substanciais, uma vez que o conhecimento de base adquirido será utilizado para compor as justificativas nas quais se firmarão os referidos argumentos.

Diante da discussão realizada há que se considerar, ainda, um fator importante: o conteúdo do discurso – da pesquisadora e, sobretudo, dos estudantes. Esse conteúdo pode estar relacionado a diversos fatores, podendo ser discutido, por exemplo, em termos de categorias, como as que Mortimer e Scott (2000) estruturaram, a partir das características fundamentais da linguagem social da ciência escolar (BAKHTIN, 1986 apud MORTIMER; SCOTT, 2002). São elas: descrição, explicação e generalização.

Descrição: envolve enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes.

Explicação: envolve importar algum modelo teórico ou mecanismo para se referir a um fenômeno ou sistema específico.

Generalização: envolve elaborar descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico (Mortimer; Scott, 2002, p. 287).

Podemos considerar o conteúdo do discurso dos estudantes enquanto prática discursiva, assim, nessa etapa da SEI, a atividade 1, pensada para que introduzir as discussões iniciais acerca do fenômeno em estudo – os anfíbios, requereu apenas descrições, ou seja, envolveu enunciados com base nas observações primárias das imagens apresentadas, sem a exigência de importar algum modelo teórico ou explicações para o fenômeno em estudo.

Na etapa subsequente a professora/pesquisadora informou que os três animais apresentados possuíam uma característica em comum. Ao questionar qual poderia ser, os estudantes D e E apontaram que eles eram répteis. Então, a intervenção feita pela pesquisadora foi falar a respeito do conceito de répteis, enquanto animais que rastejam. Logo, eles chegaram à conclusão que não poderiam ser répteis, pois nem todos possuíam tal característica. Afirmando que a tal característica em comum é o pertencimento a uma classe específica de animais, lançou-se, novamente, o questionamento aos estudantes. Com uma certa insegurança, o estudante E questionou se seria a classe dos anfíbios. Após confirmar que sim, era essa a característica comum aos animais analisados nas três imagens, a pesquisadora apresentou o conceito de anfíbios, destacando a etimologia da palavra anfíbio, de origem grega, que significa vida dupla, assim, os anfíbios caracterizam-se por passar uma parte do ciclo da vida deles em ambiente aquático e a outra parte em ambiente terrestre. Além disso, necessitam da água para reprodução. Vejamos a seguir:

Quadro 7 – Discussão sobre a característica em comum dos animais apresentados.

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
47	Pesquisadora	Esses animais, eles têm uma característica em comum, os três, das três imagens. Alguém poderia dizer, assim, que características são essas?	
48	Estudante E	São répteis.	
49	Estudante D	Eles são répteis.	
50	Pesquisadora	São répteis? Qual a definição de um réptil? A gente pensou assim, em cobras, que rastejam... mas e os sapos?	
51	Estudante D	Eles rastejam, por isso são répteis.	
52	Estudante F	Na minha opinião a coisa que eles têm em comum é que são animais.	
53	Pesquisadora	Isso, e outra característica?	
54	Estudante A	Eles transmitem doenças.	
55	Pesquisadora	Huum... será? O que mais?	
56	Estudante E	Que são feios para doer, coitados!	

57	Estudante A	Não!	
58	Estudante G	Ah, são perigosos, são perigosos!	
59	Estudante A	Eles também podem ser perigosos.	
60	Pesquisadora	Será que um sapo representa perigo?	
61	Estudante G	Eles soltam um líquido pela parte de fora.	
62	Estudante D	Minha mãe falou que se pegar o sapo pela mão e ele fazer... <i>coisar</i> o líquido, fica cego.	
63	Pesquisadora	Hum, o venenozinho que ele possui. Ele tem umas glândulas que solta, é verdade! A gente já vai descobrir mais informações sobre eles, mas assim, eles têm uma característica em comum que vocês quase chegaram lá. Vocês falaram assim: eles são répteis. Répteis eles não são, mas a que outra classe eles pertencem, alguém já viu falar?	
64	Estudante E	Não sei... anfíbios?	
65	Pesquisadora	Isso, muito bem! quem falou aí?	
66	Estudante E	Eu!	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Após a discussão em que se insere o excerto acima, na última etapa do primeiro encontro, foi exibido um texto breve para leitura e discussão (texto 1: Os anfíbios), necessário para que os estudantes pudessem se apropriar de concepções científicas fundamentais acerca dessa classe de animais. Assim, foi apresentada a representação da classe dos anfíbios, dividida em três ordens: a dos anuros, a que pertencem, por exemplo, os sapos, a dos urodelos, a que pertencem as salamandras e a dos ápodes, a que pertencem as cobras-cegas.

Por fim, após apresentar a divisão da classe dos anfíbios nas três ordens supracitadas, salientou-se que, para o estudo, o foco seria a ordem dos anuros, a que pertencem não apenas os sapos, mas também as rãs e as pererecas. Feito isso, foi lançado o questionamento em torno do qual a SEI iria se desenvolver (Quais são as diferenças entre sapos, rãs e pererecas?), para ser respondida ao longo dos encontros, envolvendo a elaboração de argumentos (relação entre dados e conclusão) dirigidos à diferenciação desses três anuros. Alguns pontos foram levantados no que diz respeito às características dos anuros, sobretudo o sapo: a aversão que as pessoas têm a eles, o medo ou até mesmo o nojo. Na parte final dessa discussão abordou-se também a importância desses animais.

Quadro 8 – Discussão sobre a importância ecológica dos anfíbios da ordem anura.

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
67	Pesquisadora	E qual é a importância ecológica desses... é... desses animais, os sapos, né? e as rãs também e as pererecas, que fazem parte desse grupo, conforme a gente vai ver, a ordem dos anuros. Por que que eles são tão importantes? ou não são? o que vocês pensam	

		sobre os sapos? Pessoal? Gente?	
68	Estudante F	Para matar mosquitos?	
69	Pesquisadora	Para matar mosquitos... que mais?	
70	Estudante D	Eu não gosto não dos sapos, eu só acho que eles, assim... eles só matam os mosquitos, assim... tipo aqueles mosquitos que...destroem as coisas.	
71	Pesquisadora	Mas isso não já é uma importância... já é algo... uma atitude bem importante diante do equilíbrio ecológico, podemos assim dizer?	
72	Estudante D	É, pode ser!	
73	Pesquisadora	Se não tivesse isso, como iria ficar a questão do controle, por exemplo, dos insetos, né? eles não poderiam se alastrar e virar pragas?	
74	Estudante D	Só que assim, eu acho meio nojentinho: sapo, rã... sei lá, desde pequena, eu nunca gostei.	
75	Pesquisadora	Geralmente as pessoas têm essa aversão, né? aos sapos e às rãs e pererecas, ou até medo mesmo. Esses anfíbios eles têm grande importância ecológica, né? porque a sua dieta na fase adulta é, basicamente, baseada nos animais invertebrados, que são os insetos, eles desempenham, então, esse papel no controle de outras populações. Eles podem ser considerados reguladores de praga, já que eles...a dieta deles é comer os insetos, logo não vai ter praga desses insetos porque vai ter o controle ali, né?	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Conforme comentamos, neste primeiro encontro, o que predominava nas falas dos estudantes eram as descrições. Todavia, em alguns momentos foi possível verificar argumentos elementares. Quando foi abordada a questão do possível perigo que os sapos podem representar, devido ao veneno que expõem por meio de suas glândulas mucosas as quais são capazes de produzir toxinas, a estudante G (turnos 58 e 61) elaborou o seguinte argumento:

Figura 6 – TAP para o argumento da Estudante G acerca dos sapos.

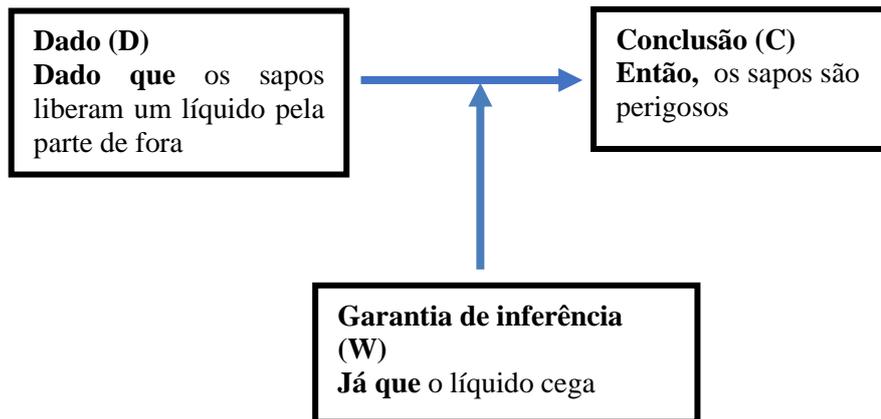


Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Percebe-se, aqui, que a estudante G já estava envolvida em uma situação de argumentação, ainda que elementar, contendo apenas a estrutura básica que se espera de acordo com o Padrão do Argumento de Toulmin (D, C), ao relacionar dados (a liberação do líquido) e conclusão (os sapos representam perigo devido ao conteúdo supostamente venenoso do líquido).

Tendo em vista a interação dos estudantes junto à pesquisadora, podemos também considerar que a fala do estudante D (...) se pegar o sapo pela mão e ele fazer... coisar o líquido, fica cego), no turno 62, agrega-se ao argumento apresentado pelo estudante G, funcionando como uma garantia de inferência, a qual faz a ponte entre dados e conclusões. Vejamos:

Figura 7 – TAP para o argumento conjunto dos estudantes G e D acerca dos sapos.



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

O objetivo de gerar espaço para a argumentação dos estudantes é uma premissa, no entanto, algumas atividades, por contemplar determinada fase do ciclo investigativo, não possuem tanto potencial para o surgimento de argumentos mais elaborados. Nesse primeiro encontro, por exemplo, por serem trabalhadas atividades que visavam uma discussão inicial, apresentação do tema e questão de pesquisa (fase de orientação), constatou-se que praticamente não houve a elaboração de argumentos que pudessem ser analisados à luz do TAP. Além disso, por se tratar do primeiro contato com a pesquisa, em ambiente virtual, os participantes ainda se mostravam receosos de falar, de expor as suas ideias.

Assim, o trabalho com abordagens a exemplo da argumentação, objetivando-se a elaboração de argumentos por meio do estudo de questões, problemas e/ou temáticas em atividades investigativas atrela-se ao entendimento delas enquanto processo, portanto, pode levar um tempo até que os estudantes adaptem-se a tais metodologias, bem como faz-se necessária a compreensão da importância do papel docente ou do pesquisador quando realiza a escolha por tal enfoque, uma vez que será natural existirem situações em que os argumentos não surgirão.

Ainda que, nessa fase de orientação, primeira etapa da SEI, os estudantes não tenham sido solicitados a elaborar argumentos, foi possível trabalhar com atividades iniciais que seriam

o alicerce para a construção do conhecimento acerca dos anfíbios da ordem anura. A ideia foi criar possibilidades para a obtenção de informações que se constituiria em conhecimentos de base, por meio da leitura e discussão dos textos, de discussões acerca das questões lançadas relativas à análise de imagens, tendo em vista a articulação de um discurso interativo (estudantes entre si e com a pesquisadora) e dialógico, sendo também, em alguns momentos, de autoridade, quando a pesquisadora apresenta informações, confirma e reorienta as respostas dos participantes. A intenção foi a de que essa fase inicial contribuísse para explorar as concepções iniciais dos estudantes, fomentar o interesse deles em se engajar nas atividades que a SEI proporcionaria e, posteriormente, para a elaboração de argumentos, uma vez que a argumentação se constitui em um processo que envolve a aquisição de conhecimentos de base, do acesso a dados, bem como de um conteúdo/temática para que seja materializada, tendo em vista que não é possível argumentar no vazio.

5.1 2º encontro

O segundo encontro, que contou com a participação de onze estudantes (B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, M) iniciou-se com uma retomada ao que foi discutido no encontro anterior, portanto, fez-se uma breve revisão da atividade 1. A necessidade de tal retomada é justificada pela importância de relembrar aos estudantes alguns aspectos relevantes para o prosseguimento da sequência de atividades. Trata-se do que Mortimer e Scott (2003) denominam de “manter a narrativa”. Os autores consideram que esta é uma intenção de ensino pela qual os professores apresentam comentários sobre as atividades realizadas, de modo a ajudar os estudantes a seguirem seu desenvolvimento e entender suas relações com as demais atividades, atribuindo sentido à sequência de aulas como um todo. Nessa direção, a retomada à atividade 1 buscou ainda inteirar os participantes que não estiveram no primeiro encontro da aplicação da SEI, quanto ao que havia sido trabalhado.

Dessa forma, foram apresentadas, por meio de compartilhamento de tela, as imagens, uma por vez, dos três animais da atividade 1, cuja solicitação inicial aos alunos foi a de que expusessem as suas concepções prévias sobre eles: se os conheciam, se já os tinham visto e em qual lugar. Após isso, foi lançado um questionamento que visava retomar o conceito de anfíbios, conforme apresentado no encontro passado, por meio da leitura do texto 1. Segue parte dessa discussão.

Quadro 9 – Retomada à discussão sobre a questão 1– Identificando as imagens de anfíbios.

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
76	Pesquisadora	Lembrem que esses três animais eles, têm uma característica em comum. Que, que é que eles têm em comum? Quem lembra?	<i>Exibição das imagens de três anfíbios (sapo, salamandra e cecília)</i>
77	Estudante F	Anfíbios?	
78	Pesquisadora	Isso! Eles pertencem a uma classe né, que é a classe dos anfíbios. E quem lembra por que que eles são anfíbios? Qual característica que é... quais características, qual é o conceito dessa classe de animais? Por que que eles são anfíbios? Cês lembram, gente? Que a gente viu o conceito da palavra em sim, né? Discutimos por que que eles são anfíbios. Quem tá lembrado?	
79	Estudante J	São répteis? rrsrs	
80	Pesquisadora	São répteis, rrsrs? Eles são répteis ou anfíbios, afinal?	
81	Estudante J	Ele...	
82	Estudante E	Anfíbios.	
83	Pesquisadora	E por que que são anfíbios? Alguém lembra?	
84	Estudante J	Porque são <i>ingerinos</i> , assim?	
85	Pesquisadora	São o que?	
86	Estudante J	<i>Ingerinos</i>	
87	Pesquisadora	Girinos? Faz parte, né?	
88	Estudante J	Aham...	
89	Pesquisadora	quando eles são, um..., uma das ordens dos anfíbios eles quando são bebês...	
90	Estudante J (interrompendo)	Eles têm contato com a água?	
91	Pesquisadora	Isso! E o que mais? Não só com a água, né? Com água e com o que mais? Em que ambientes eles costumam viver?	
92	Estudante J	Pântano!	
93	Estudante F	Pântano, roça.	
94	Pesquisadora	Eles vivem apenas em ambientes aquáticos, gente?	
95	Estudante D	Não.	
96	Estudante J	Úmido	
97	Pesquisadora	Úmido, aquático, e o que mais?	
98	Estudante J	Ambiente úmido... rrsr	
99	Pesquisadora	Pensem no sapo, numa rã. Cês, cês vêem eles sempre dentro da água? É só no ambiente aquático?	
100	Estudante G	Não! No chão também.	
101	Pesquisadora	Na... Então, né? Justamente porque a... o conceito de anfíbios está atrelado a essa ideia de vida dupla, né? São animais que... os animais dessa classe eles	

		possuem essa vida dupla, de passar um ciclo da sua vida em ambiente aquático e outra parte em ambiente terrestre. Lembrem que a gente discutiu isso lá no texto? Geralmente quando eles são é... quando eles estão, na fase mais... é...na fase inicial da sua vida, na fase... antes de ser... de irem para fase adulta ou na fase de reprodução eles precisam de ambientes mais úmidos, de ambientes aquáticos...	
--	--	---	--

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Após essa breve retomada, cujo objetivo foi estabelecer uma conexão entre as atividades do primeiro encontro e as que seriam trabalhadas no presente, deixando claro que a abordagem inicial de falar sobre as três ordens que compõem a classe dos anfíbios consistiu apenas em situá-los dentro do contexto de pertencimento da ordem específica do foco da pesquisa, a dos anuros, explicamos aos participantes que eles receberiam um link do Google Forms, que os direcionaria para a atividade 2 – Conhecendo os anuros. A orientação dada foi que eles respondessem às perguntas do formulário sobre cada um dos anuros que apareceriam nas imagens, de acordo com o que conseguiam observar nos animais.

A atividade 2 estruturou-se em três partes, com suas respectivas questões:

- Características morfológicas de anuros

a) Observe as características morfológicas (pele, formato do corpo, tamanho, formato das patas, olhos) de cada exemplar apresentado e descreva-as.

- Habitat dos anuros

b) Responda sobre o ambiente em que vivem e justifique - Ambiente (terrestre, arbóricola, rios/lagos) / Justificativa

- Identificação dos anuros: Sapo, rã ou perereca?

c) Que animal corresponde a cada imagem? Responda e justifique a sua resposta.

No que diz respeito aos aspectos morfológicos, os estudantes foram solicitados a apresentarem descrições dos animais, as quais consistiram em informações de características que os representam. Assim, eles não necessitariam ainda explicar ou argumentar, uma vez que essa atividade não solicitava a relação entre dados e conclusão.

A primeira imagem apresentada (ainda sem identificação para os estudantes) foi uma perereca. A seguir, as características informadas por alguns dos estudantes nas respostas escritas no *Google Forms*:

Quadro 10 – Aspectos morfológicos para a imagem 1 (perereca) – Respostas escritas dos estudantes

<i>Imagem 1</i>	<i>Pele</i>	<i>Formato do corpo</i>	<i>Formato das patas</i>	<i>Olhos</i>
Estudante D	verde, textura <i>liza</i>	formato de um mini sapo	pequena <i>mais</i> bem detalhadas	-
Estudante C	verde com pintinhas	liso/meio reto/curvadas	com 3 dedos	meio marrom com preto
Estudante F	verde	esticado	mão de três dedos	redondos
Estudante B	verde	-	tem três dedos nas patas	olhos marrom
Estudante M	parece ter uma pele molhada e lisinha, tem uma cor verde e é bonita	tem um formato meio estranho	o formato das patas são um pouco interessante	tem os olhos um pouco estranho e a cor bonito
Estudante K	A pele é verde a cor é verde	formato do corpo meio agachado	as patas <i>esparrama</i>	olhos laranja

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Conforme aparecem nas respostas, as percepções com relação à cor, formato do corpo e aspecto da pele (lisa) convergem, aparecendo algumas diferenças apenas na identificação da cor dos olhos. Neste momento, esperava-se que alguns aspectos mais subjetivos aparecessem nas percepções, mas, de modo geral, diante da figura 1 (perereca), os estudantes foram sucintos e identificaram apenas as características solicitadas no formulário.

Ao finalizarem as respostas pelo Google Forms e as enviarem, o momento que se sucedeu foi a discussão a partir das respostas dos estudantes. Assim, foi exibida a mesma atividade do formulário por meio do compartilhamento de tela, iniciando pela apresentação das imagens. Questionamos sobre as características do anuro da primeira imagem, deixando claro que eles não deveriam ficar preocupados em apresentar respostas corretas, que esse aspecto não seria levado em conta, uma vez que eles estavam iniciando a aprendizagem sobre a ordem dos anuros. Dessa forma, deveriam responder tranquilamente de acordo com as percepções próprias. Entretanto, alguns estudantes, ainda assim, se sentiram tímidos diante do processo de discussão em ambiente virtual. Por isso, estávamos a todo momento tentando incentivar a fala, a participação deles, a fim de extrair durante a discussão possíveis argumentos a serem analisados, conforme objetivamos durante a elaboração das atividades. Vejamos a seguir um exemplo desses momentos em que tentávamos instigar o envolvimento dos estudantes na discussão:

Quadro 11 – Características morfológicas de anuros - discussão (imagem 1)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
102	Pesquisadora	Estudante J diga aí o que é que você achou dessa figura? O que é que tá lhe chamando atenção, assim?	<i>Exibição da imagem 1 (perereca)</i>
103	Estudante J	Que é verde, tem os olhos pretos. É... os olhos dele laranja.	
104	Pesquisadora	Rrsrsr	
105	Estudante J	É isso, rrsr.	
106	Pesquisadora	Certo! Os olhos são esbugalhados?	
107	Estudante J	Aham! Parece que tá, que é meinho assim	
108	Pesquisadora	É, os olhinhos pulando assim da caixa, né? Como se diz. É, pulando um pouco. E as patinhas, alguém observou que é um pouquinho achatada, é como se fosse uns discozinhos na pata, não é?	
109	Estudante J	Aham!	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Mesmo com as respostas já enviadas por escrito via formulário, o momento da discussão torna-se crucial, tendo em vista que aqui os raciocínios seriam melhor expressos, bem como as percepções de cada participante frente às características analisadas nas imagens. No entanto, ressalta-se um certo receio por parte deles em fazer tais exposições oralmente.

Continuamos a discussão com a segunda imagem (correspondente a um sapo) que foi enviada para que eles descrevessem as características morfológicas. vejamos as respostas dos estudantes (B, F, C, E, M, K e J):

Quadro 12 – Aspectos morfológicos para a imagem 2 (sapo) – Respostas dos estudantes

<i>Imagem 2</i>	<i>Pele</i>	<i>Formato do corpo</i>	<i>Formato das patas</i>	<i>Olhos</i>
Estudante B	Marrom	tem bolinhas por todo o corpo dele	-	olhos marrom com preto
Estudante F	marrom,	meio redondo	mao de tres dedos	redondos
Estudante C	Marrom	crespo	redondado, curvadas	redondo e preto
Estudante E	marrom	-	-	preto
Estudante M	parece ter uma pele seca e rugosa	tem um formato do corpo diferente	, tem um formato das patas diferente dos outros sapos	tem a cor um pouco estranha
Estudante K	Pele irrugado	esperrado	patas pequenas	olho grande
Estudante J	ele e sapo	-	-	-

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

As respostas para as características da imagem 2 foram, de certa forma, mais detalhadas, isso, possivelmente, justifica-se por tratar-se de um sapo, o anuro mais popular e que se

diferencia dos demais – é mais comum confundir perereca e rã – por suas características peculiares. Embora ainda não tivesse sido solicitado, dois dos participantes já deixaram claro que se tratava de um sapo. No momento da discussão sobre a referida imagem, os estudantes ainda se encontravam tímidos, porém alguns se dispuseram a falar, conforme íamos questionando as características vistas na segunda imagem. Segue parte desse momento de discussão:

Quadro 13 – Características morfológicas de anuros - discussão (imagem 2)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
110	Pesquisadora	Podemos ir para a próxima? Oh, temos essa outra imagem aqui. E esse, como é que é a descrição da pele, o que é que ocês conseguem ver? O formato do corpo, da pata.	<i>Exibição da imagem 2 (sapo)</i>
111	Estudante J	Enrugado, as (Inaudível) pontudas. E é isso.	
112	Pesquisadora	Como é, estudante J?	
113	Estudante J	Enru... Ele é enrugado, todo enrugadinho, as patas atrofiadinhas.	
114	Pesquisadora	As patas atrofiadas. É diferente da pata da outra imagem, não é?	
115	Estudante J	Aham! De um engê..., de um..., da rã.	
116	Pesquisadora	Há diferenças nos olhos também?	
117	Estudante J	Aham!	
118	Pesquisadora	Como é que são esses olhos?	
119		Esses olhos parecem de pessoa, que é uma bolinha.	
120	Pesquisadora	E a pele? Qual a..., há diferença entre a pele da primeira imagem para essa?	
121	Estudante J	Aham! A outra é toda (Inaudível) e essa é toda (Inaudível).	
122	Pesquisadora	Essa é o quê? Enrugadinha? Foi isso que você falou?	
123	Estudante J	Essa... A outra... Aham! Toda enrugada!	
124	Pesquisadora	Essa é enrugada. É... é... na verdade será que isso são rugas?	
125	Estudante J	Deve ser, rrsrs.	
126	Pesquisadora	Rrsrs.	
127	Pesquisadora	É rugas? Vocês acham que isso são rugas? O que é que os outros acham? Eu tô entendendo o que o Eduardo quer dizer, entendeu? Mas assim, só para ver um melhor termo.	
128	Estudante F	Pra defesa?	
129	Pesquisadora	Como é, estudante F?	
130	Estudante F	O sapo, quando... ele não solta o leite?	
131	Pesquisadora	Solta o quê? Um leite?	
132	Estudante F	É! O veneno.	
134	Pesquisadora	Que... o que será esse leite?	
135	Estudante F	Então, é... às vezes pode... a bola pode ser...	
136	Pesquisadora	Entendi!	
137	Estudante F	Que solta o veneno!	

138	Pesquisadora	Você tá dizendo que a bola. Vocês tão vendo a minha seta aqui? Não, né? Como se fossem glândulas, né? Essas bolinhas que é... Eduardo chamou de rugas, né?	
139	Estudante J	Verdade.	
140	Pesquisadora	Mas tem uma bolona um pouco maior aí em cima, né?	
141	Estudante J	Aham! Que... (Inaudível) deles. Não, não sei.	
142	Pesquisadora	É, essa daí, maiorzinha, né?. E foi quem que falou que soltam líquido? Estudante F, ele solta esse líquido quando? Sozinho assim ou quando acontece alguma coisa com ele?	
143	Estudante F	Autodefesa.	
144	Pesquisadora	Autodefesa, né? Então esse líquido, será que ele machuca ou não a pessoa? Que ele provoca algum incômodo?	
145	Estudante F	Sim! Se for nos olho... nos olhos fica cego.	
146	Pesquisadora	Hum... Certo! Pode cegar, né? Certo! Seria esse líquido venenoso, então?	
147	-	... (sem respostas)	<i>Pausa esperando que os estudantes falassem.</i>
148	Pesquisadora	Rsrtrs... Certo! E as meninas não querem falar não, do sapo? Veja, gente, o sapo é tão asqueroso assim que ninguém quer falar do sapo, muito? Tá! O sapo, né, eu tô dizendo de modo geral. Não sei se é um sapo, se é uma rã ou se é uma perereca aí, né? Parece que a ideia que fica colocada é que ele é enrugado, né? A pele dele é um pouco diferente daquela da primeira, né?	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Neste momento da discussão, percebe-se que apenas dois participantes interagem, falando a respeito de duas respostas enviadas, bem como respondendo aos questionamentos colocados para que eles deem detalhes sobre tais características do anuro em questão (o sapo).

No processo de construção de significados, intencionados por esses momentos de discussão, as interações discursivas são consideradas parte primordial, constituintes de tal processo (MORTMER; SCOTT, 2002). Para que essas interações ocorram, o docente possui um papel fundamental, que é o de criar movimentos que propiciem à fala dos estudantes. No contexto apresentado no quadro acima, percebe-se que há tentativas de inserir os demais participantes na discussão, o que não ocorre conforme esperado, contando, assim, apenas com a participação dos estudantes F e J.

Como o objetivo dessa etapa limita-se à realização de descrições, com base na observação das imagens, o que esses estudantes trouxeram em termos de informações acerca

das características morfológicas dos anuros em análise, evidenciam que as suas ideias iniciais são firmadas no conhecimento cotidiano. Um claro exemplo é quando o estudante F refere-se ao líquido expelido pelas glândulas mucosas do sapo (denominadas por ele de *bola*) como *leite*. Esse conhecimento cotidiano pode evoluir e transformar-se em conhecimento científico, à medida em que são introduzidos novas ideias e conceitos, por meio da leitura de textos científicos. Ademais, durante essa observação, levantou-se um questionamento sobre o porquê de soltar o líquido e, conforme salientou o estudante F, o fato constitui-se em um mecanismo de autodefesa por parte desse anuro. Foi salientado ainda, na visão do mesmo estudante, que tal líquido pode causar cegueira.

Embora o momento estivesse sendo conduzido de modo a gerar apenas descrições acerca das características morfológicas, essa fala do estudante sobre o líquido expelido pelo anuro foi percebida como uma oportunidade para que a discussão avançasse no movimento explicativo, de certa forma, já iniciado por ele, de modo a trazer elementos teóricos ou outros mecanismos que pudessem de fato transpor a fase de descrição para explicação, no entanto, isso não ocorreu. Ao questionarmos sobre o incômodo que esse líquido poderia gerar, se a cegueira ocorre e se isso é tem relação com algum tipo de substância venenosa, não obtivemos respostas.

Decidimos, então, prosseguir com a atividade, passando para a análise da imagem 3. Segue abaixo as respostas escritas pelos estudantes D, F, C, J, M e K:

Quadro 14 – Aspectos morfológicos para a imagem 3 (rã) – Respostas dos estudantes

<i>Imagem 3</i>	<i>Pele</i>	<i>Formato do corpo</i>	<i>Formato das patas</i>	<i>Olhos</i>
Estudante D	liza e áspera	parece um animal aguatico	grandes e pontiagudas	Grandes
Estudante F	verde dedos	Achatada	patas de três dedos	redondos
Estudante C	Verde,liso	arredondado com algumas subidas (não sei o nome)	De trás curvadas da frente estas	preto e redondo
Estudante J	pele arpera	-	-	pata afiadas
Estudante M	Parece ter uma pele lisinha é um pouco e rugosa	tem o formato do corpo igual as outras rãs	tem o formato das patas diferente da patas dos sapos	-
Estudante K	pele e verde textura lisa	formato estranho	as patas fina	olhos preto

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

De acordo com as respostas obtidas, podemos apontar uma certa divergência quanto ao aspecto/textura da pele. O estudante J denominou como ‘*arpera*’, e a estudante D, denominou lisa e *áspera* ao mesmo tempo, no entanto, os demais identificaram a textura da pele como lisa.

Esperava-se que outras diferenças nos aspectos morfológicos fossem identificadas como, por exemplo, o formato das patas, apontado pelo estudante M como diferente da do sapo e, como patas afiadas pelo estudante J e, ainda, patas de três dedos de acordo com o estudante F.

A discussão sobre as respostas para a terceira imagem, acima mencionada, seguiu com a participação dos mesmos estudantes que se colocaram à disposição para a explanação de suas respostas desde o início do encontro, conforme observa-se no quadro a seguir:

Quadro 15 – Características morfológicas de anuros - discussão (imagem 3)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
149	Pesquisadora	Exato! Aí tem a terceira imagem ainda, com relação essas características mais físicas, né? Como é que é a pele desse? Qual a cor, a textura? Como é que é o formato do corpo, dos olhos?	<i>Exibição da imagem 3 (rã)</i>
150	Estudante F	Asquerosa	
151	Pesquisadora	Esse é o quê?	
152	Estudante D	Lisa!	
153	Estudante J	Ele é todo úmido.	
154	Pesquisadora	Liso? Alguém falou pele lisa. Foi o estudante F, né?	
155	Estudante J	Ele é liso e um pouco úmid... ele é úmido.	
156	Pesquisadora	Ele é úmido. E os olhos?	
157	Estudante J	Igual ao outro. As unhas desse são mais afiadas.	
158	Pesquisadora	O que que é afiado?	
159	Estudante J	As unhas.	
160	Pesquisadora	Observem essa parte aqui das patas, ó!	
161	Estudante J	Aham!	
162	Pesquisadora	Esse formato lembra o quê?	
163	Estudante J	E também ele tem umas coisas, umas bolinhas nas costas que eu acho que deve ser alguma coisa que ele tem.	
164	Pesquisadora	Só que é menorzinha, né? Ou é igual, seria igual ao outro?	
165	Estudante J	É... não sei. Rsr	
166	Pesquisadora	Gente, observem aqui essas patas, essas, isso lembra o que, ó? Esse formato, assim?	
167	Estudante F	Pata de ganso.	
168	Pesquisadora	Esses pés que... alguém falou no começo, que foi o estudante F, que é pé de pato, pé de pato por quê? O pé de pato tem que formato? Pra que será que serve esse formatozinho assim, ó?	
169	Estudante F	Para pular mais rápido, sei lá.	
170	Pesquisadora	Tendi! Será? Pra pular mais rápido? Isso aqui não lembra aqueles a... que a gente coloca no pé, que as pessoas colocam no pé, os mergulhadores, umas espécie de nadadeiras?	
171	Estudante F	É	
172	Estudante J	Sim!	

173	Pesquisadora	Que é relacionado um pouco á... a ideia de nadadeira, né? Pra que será que serve então, esse formato que eles têm?	
174	Estudante J	Pra nadar, porque ele na... ele deve nadar. Porque ele é todo molhadinho, ele é úmido. Então ele deve viver na água e no, na...no planeta terrestre.	
175	Pesquisadora	E essa pata diferente ou igual ou é semelhante às demais, as outras duas imagens?	
176	Estudante J	Deve ser para usar no mundo terrestre?	
177	Pesquisadora	Cê acha que com essas patas eles conseguem se mover normal na água e também ná... no ambiente terrestre?	
178	Estudante J	Aham!	
179	Estudante F	(Inaudível)... terrestre e arbo... arborícola?	
180	Pesquisadora	Hum? Arborícola?	
181	Estudante F	É!	
182	Pesquisadora	Arborícola! A gente vai chegar lá já.	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Tendo como objetivo criar situações que favorecem a participação dos estudantes nas discussões, o professor faz uso de uma abordagem comunicativa interativa que se localiza da dimensão dialógica e consiste na intenção do professor (neste caso da pesquisadora) em explorar as ideias dos estudantes (MORTIMER; SCOTT, 2002). Tal objetivo poderia direcionar à construção de argumentos orais, de modo a ampliar as possibilidades de construção de um ambiente favorável à argumentação. Contudo, mesmo com essa criação de espaços propícios à participação, houve os estudantes que preferiram se manter em silêncio durante esses momentos, restringindo-se apenas ao fornecimento de respostas por escrito via formulário do Google.

Ademais, observa-se que, se fez necessário lançar perguntas a todo o tempo, mesmo já tendo sido ouvida uma ou mais respostas sobre determinado aspecto (ver o exemplo do formato das patas), adotando, assim, uma abordagem denominada por Mortimer e Scott (2002), interação confirmatória, que tem por objetivo marcar uma ideia chave e torná-la disponível a todos os ouvintes. Desse modo, conhecimentos de base vão sendo construídos para que, posteriormente, a formulação dos argumentos acerca das diferenças entre sapos, rãs e pererecas seja favorecida.

A segunda etapa da atividade 2 consistiu em identificar o *habitat* dos anuros. Como na primeira etapa, foram apresentadas as imagens 1, 2 e 3, sem identificação do anuro, sendo: perereca, sapo e rã, respectivamente. Assim, abaixo de cada imagem, aparece a solicitação para que respondessem sobre o ambiente em que vivem os animais, justificando as hipóteses. Seguem as respostas dos estudantes enviadas via *Google Forms*:

Quadro 16 – Habitat dos anuros - Respostas sobre o ambiente em que vivem com as justificativas

<i>Autor</i>	<i>Imagem 1 (Perereca)</i>	<i>Imagem 2 (Sapo)</i>	<i>Imagem 3 (rã)</i>
Estudante H	Terrestre	Lagos	Arborícola
Estudante D	Arborícola	Terrestre	Rios e lagos
Estudante C	Terrestre, em um lugar mais úmido	Terrestre	Terrestre, em um lugar mais úmido
Estudante F	pântanos, florestas, por conta das folhas e o ambiente sem calor	florestas, já como a pele é grossa ele vive pela mata	roças e florestas, fica em ambiente frios
Estudante B	Arborícola ou lagos e rios	Terrestre e lagos	Arborícola e lagos ou rios
Estudante J	ele vive no lugar úmido	Terrestre	terrestre e na água
Estudante E	Rios. Por que parece que ele vive em rios.	Terrestre. Por que parece que é terrestre.	Lagos. Por que parece que ele vive lagos.
Estudante K	Ele tá em uma planta consegue se segurar na planta pula bem alta e etc..	Ele anda em todo lugar come moscas e etc...	Parece ser grudento come moscas acho que ele gruda e etc...
Estudante I	Rios /lagos	Arborícola	Terrestre

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Conforme apresentadas no quadro, a maior parte das respostas limita-se a citar o ambiente em que o anuro observado vive, sem explicações e/ou justificativas. Já alguns estudantes, a exemplo de F e K, já apresentam argumentos (vide destaque na cor cinza no quadro) ainda que elementares, com base em seus conhecimentos cotidianos. E o que você pode dizer disso?

Para a imagem 1 (perereca), os estudantes divergiram quanto ao local onde costuma-se encontrar tal anuro. Devido ao fato de os anfíbios possuírem a capacidade de viver em ambientes terrestres e aquáticos, citou-se esses dois locais, sendo ambiente úmido, de forma genérica (estudantes C e J), terrestre (C e H), e especificações dos ambientes em que podem ser encontrado o anuro em análise – arborícola/plantas/florestas (estudantes B, D, F e K); lagos/rios (estudantes B, E e I). Destaca-se a análise do estudante C, que salienta que esse anuro (a perereca) vive em ambiente terrestre, porém em um lugar mais úmido. Quanto à possibilidade de ser encontrado em ambiente arborícola, destaca-se a observação do estudante K, que posteriormente pode ser remetida à garantia de inferência relacionadas aos discos adesivos nos

dedos desse anuro, o que possibilita a estabilidade em folhas de árvores.

Considerando as respostas apresentadas, o estudante F apresentou argumentos, ainda que breves, compostos apenas por Dados e Conclusões, de acordo com o Modelo de Toulmin (2006). Vejamos o argumento do estudante F para a imagem 1:

Figura 8 – TAP para o argumento do estudante F sobre o habitat do anuro apresentado na imagem 1

Estudante F: *pântanos, florestas, por conta das folhas e o ambiente sem calor*



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Quanto à imagem 2 (sapo), seguindo a lógica da questão anterior, por se tratar de um anuro que não se costuma confundir, além de ser mais comumente visto no dia a dia dos participantes, quase que unanimemente as respostas informam que o ambiente em que se encontra esse anuro é o terrestre. As respostas divergentes chamam a atenção para o fato de também ser possível encontrá-lo em ambiente aquático, porém não é tão comum (estudante H citou lagos), sendo observada essa possibilidade dupla apenas pela estudante B, no entanto, ela não considerou que o convívio em ambiente aquático é mais comum na fase inicial de sua vida, na fase adulta o sapo prefere o ambiente terrestre.

Ainda sobre a imagem 2, destacam-se as respostas do estudante F, que aponta a floresta como ambiente em que vive o anuro em análise, justificando tal fato com a característica da pele (pele grossa), bem como a da estudante I, que mencionou o ambiente arborícola, sem justificativas. Houve ainda uma resposta generalizada, que apontou *qualquer lugar* para o habitat do sapo, além de citar o fato de comer moscas.

Novamente, temos aqui um argumento do estudante F:

Figura 9 – TAP para o argumento de F sobre o habitat do anuro representado na imagem 2

Estudante F: *Florestas, já como a pele é grossa ele vive pela mata*



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Para a imagem 3 (rã), houve alternâncias entre ambientes aquáticos e terrestre como mais citados, no caso do Estudante J, os dois ambientes foram considerados (terrestre e na água). Não foi possível identificar tentativas de explicações e/ou justificativas quanto ao habitat do anuro em questão. Esperava-se que fosse associado o fato de possuir as patas em formato de nadadeiras, que auxilia na locomoção em água, ao fato de viver em ambientes aquáticos, como rios e lagos, mas isso não ocorreu. A pesquisadora buscou chamar atenção dessa característica das patas das rãs em sua discussão com os alunos (Ver Quadro 15), mas sem muito sucesso.

Para a discussão sobre essa questão relacionada ao habitat dos anuros, destaca-se apenas o fato de conseguirmos, minimamente envolver mais dois participantes – o estudante E, que expôs em alguns poucos momentos suas observações, e a estudante L, que participou via chat. As respostas limitaram-se, basicamente, a destacar os pontos já descritos no formulário, com acréscimo de detalhes quando questionados sobre alguns aspectos específicos. A seguir, apresentamos um trecho dessa discussão, com maior interação dialógica sobre a imagem 1 (perereca), tendo em vista que havia uma tentativa de fazer com que os estudantes relacionassem os ambientes em que esse anuro costuma ser encontrado (folhas de árvores, paredes de banheiros/pias) aos discos adesivos que possui em suas patas.

Quadro 17 – Discussão sobre a questão 2 – habitat dos anuros

Turno		Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
183		Pesquisadora	O próximo, a próxima seção a gente perguntou sobre as..., as caracteris.... aliás, o habitat, os ambientes onde esse anuros vivem. A mesma imagem, né? O primeiro lá, a imagem um. Que ambiente esse aqui vive? Vocês acham que ele vive mais em terra?	<i>Exibição da imagem 1 (perereca)</i>
184		Estudante F	Plantas, na floresta.	
187		Estudante J	Nas plantas.	
188		Pesquisadora	Será que tem um, é... o lugar que ele vive tem um pouco a ver com esse formato aqui, ó? Das patas?	
189		Estudante F	Essas patas é meio que para ele pular, assim.	
190		Pesquisadora	Ele pula com mais facilidade com elas?	
191		Estudante J	Ele deve ser venenoso, não é? Quando uns...	
192		Pesquisadora	Será?	
193		Estudante J	Ele é venenoso, porque normalmente sapo que tem cor diferente, eles	

			normalmente são venenoso, assim como essa ranzinha.	
194		Pesquisadora	Cês lembram que os anfíbios tem essa ideia de... pode, a capacidade de viver em dois ambientes?	
195		Estudante J	Aham! Eles também vivem na água, né?	
196		Pesquisadora	Mas sempre vai ter um que predomina, não é? Lembrem que na fase adulto, na fase adulta alguns deles, eles permanecem mais em ambiente terrestre, né? Lembam disso? Por que vocês acham então que esse aqui vive mais é... em ambiente arbico, arb... arborícolas aliás, em árvores, florestas, enfim?	
197		Estudante J	Para pegar moscas? Ah, não! Quem pega isso é aranha.	
198		Pesquisadora	Para pegar moscas, insetos?	
199		Estudante J	É, insetos!	
200		Pesquisadora	Essa, esse bichinho aí, ele está em que, em que local? Vocês dá pra perceber?	
201		Estudante J	Aham, em uma planta.	
202		Pesquisadora	Numa, na folhinha de uma planta, né? É...	
203		Estudante E	Parecendo!	
204		Pesquisadora	É, certo! Tá parecendo! Para mim, me parece também que é uma folha de uma planta, uma folha. É... veja! E... ela, ela consegue, esse bichinho, ele vamos dizer assim, consegue se segurar, né?	
205		Estudante J	Humrum! Ele é bem transparentinho!	
206		Pesquisadora	Bem transparentinho! Ótimo! Bem transparentinho, realmente. Vocês já viram algum bichinho desse na casa de vocês?	
207		Estudante F	Eu nunca! Um desse assim, não!	
208		Estudante J	Só uns branquinhos, bem transparente.	
209		Pesquisadora	Um branquinho também, mais claro, bem transparente, né? E você viu onde? Em que local da casa?	
210		Estudante L	No banheiro.	
211		Pesquisadora	É... Quem que tá falando? o estudante J, né? em que local da sua casa você viu? Não era verdinho assim? No banheiro... Ótimo! Quem tá falando isso? A estudante L, né? Ah! O pessoal está falando no chat também, às vezes não quer falar, fique à vontade, pessoal! Deixa eu ver aqui se tem mais resposta no, no... Chat.	
212		Pesquisadora	Ô estudante L, tava no banheiro, mas onde? No chão, na parede, onde é que tava? Em que local do banheiro?	[...] <i>estudantes enviam</i>

				<i>respostas via chat.</i>
213		Pesquisadora	Na pia... estudante..., L: no, na pia do banheiro. Estudante B disse: no quintal, na privada. Certo! É... e assim, quando ele tava na pia ele, ele, ele tava na parte de fora ou na parte de dentro? Repara que pergunta, tava na parede do banheiro? Onde é que tava? Ele parecia que tava grudadinho ou era fácil? Ele ficava escorregando?	
214		Estudante J	Ele é grudento? Bem grudento.	
215		Pesquisadora	É... Por que será que ele é assim?	
216		Pesquisadora	[...] Olha aqui, a estudante L colocou. L, disse: parecia que tava grudado. Parecia que tava grudado. Então ess..., esse bichinho aí, tudo bem! O que vocês não... viram não era verdinho, né? Mas ele tinha essas características como J colocou, um pouquinho transparente, não é isso?	
217		Estudante F	Isso faz que ele se camufla.	
218		Pesquisadora	Ah, se camufla! De repente é isso também. Ele tá na folha, né? Ele fica mais verdinho, pode ser?	
219		Estudante J	Aham!	
220		Pesquisadora	Mas, repare. É... ele gruda, ele gruda. É... o que será que ele deve ter no corpo assim, pra poder grudar?	
230		Estudante J	Eu sabia sobre isso, mas eu me esqueci. Era alguma coisa que eles faziam. Dentro do pezinho deles, mas eu já me esqueci.	
231		Pesquisadora	Olhe para as patinhas dele, então, pra ver se tem alguma coisa que lembra.	
232		Estudante J	É uma gosminhas.	
233		pesquisadora	Será, gente? E quando esse bichinho sai do lugar vocês veem alguma gosma? Será que é gosma mesmo?	
234		Estudante J	Molhadinho!	
235		Pesquisadora	Molhadinho? Vocês veem. Tá bom! Então vamos lá. Mas assim, presta atenção na, no... vocês já colocaram alguma coisa que gruda no banheiro? Assim, tipo... é... no carro, no vidro do carro do pai de vocês que colocam ou, ou alguma coisa que vede no banheiro, que grude, mas que não tem que usar pregos, já viram alguma coisa assim?	
236		Estudante J	Sim, mas me esqueci. Que tem tipo um plasquinho no meio que gruda assim.	
237		Pesquisadora	E esse costuma viver mais aonde? Onde é que ocês costumam mais ver? É mais	<i>Exibição da imagem 2 (sapo)</i>

			na terra, em árvores? Alguém já viu um desse em cima de uma árvore?	
238		Estudante E	Pra mim, é... Pra mim na terra. Eu já vi mais na terra.	
239		Pesquisadora	Hum... por que será? Será que ele conseguiria ficar pendurado como aquele anterior em uma folhinha, ou algo assim?	
240		Estudante E	Hum... Eu, acho que não!	
241		Pesquisadora	Bom, então nesse aqui é mais na terra, né? Acho que alguém falou. Não sei se foi alguma das meninas, é mais na terra. Ele não conseguiria ficar então, em ambientes mais arborícolas ou... E rios? Será que ele consegue? Em lagos?	
242		Estudante J	Sim.	
243		Pesquisadora	Ambientes mais úmidos.	
244		Estudante J	Aham!	
245		Estudante E	Sim.	
246		Pesquisadora	E esse aqui, alguém já viu?	<i>Exibição da imagem 3 (rã)</i>
247		Estudante J	Aí, não! Rrsrsrsr	
248		Pesquisadora	Onde que ele costuma ficar? Esse aqui, será que é mais da água? Lembra que a gente falou do formato lá das patas? É o mesmo...	
249		Estudante J	Ele é da água.	
250		Pesquisadora	Das nadadeiras. Esse aqui é mais aquático? Será?	
251		Estudante J	Sim! Que é úmido.	
252		Pesquisadora	Estão falando aqui da água. Alguém falou que... falou no chat. Mas vocês nunca viram ele fora da água? Um desses fora da água? Será que ele vive o tempo todo na água?	
253		Estudante J	Eu não.	
254		Estudante E	Eu nunca vi um desse não. Desse aí eu nunca vi não.	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

É perceptível que as falas dos estudantes permanecem no campo da descrição, isso é, não há a exportação de um modelo teórico para explicar um determinado fenômeno, as respostas limitam-se a emissão de enunciados acerca das características dos objetos/fenômenos observados (MORTIMER; SCOTT, 2002). Os argumentos também quase não aparecem, mesmo quando solicitado para que os alunos justifiquem as suas respostas.

Quanto ao discurso do professor, ainda de acordo com Mortimer e Scott (2002), desde o momento inicial do encontro prezou-se pelo modelo dialógico, ou seja, houve abertura para que os alunos expressassem seus pontos de vista, sem retornos avaliativos por

parte da pesquisadora, mais de uma voz foi ouvida e considerada, característica de tal discurso que ocorreu por meio das interações entre a pesquisadora e os alunos.

A última parte da atividade 2 consistiu em identificar de qual anuro se tratava cada imagem (1 – perereca; 2 – sapo; 3 – rã), justificando a identificação. Dessa forma, foram apresentadas as três imagens e, no formulário do Google, o espaço para que os estudantes escrevessem suas respostas. Assim eles o fizeram, conforme apresentado abaixo:

Quadro 18 – Identificando os anuros – Respostas escritas

<i>Autor</i>	<i>Imagem 1 (Perereca)</i>	<i>Imagem 2 (Sapo)</i>	<i>Imagem 3 (rã)</i>
Estudante H	Rã	Sapo	Sapo
Estudante D	Rã	Sapo	Perereca
Estudante L	Perereca	Sapo	Sapo
Estudante C	Perereca, pelo tamanho	Sapo, pelo tamanho	Sapo, pelo tamanho
Estudante F	Rã, pele lisa e pequeno	sapo, a pele é grossa	sapo, por que a pele e lisa e ele e grande
Estudante B	Rã, ela tem uma patinha que dá pra escalar a parede.	Sapo por que ele é grande e tem pernas de sapo.	Perereca, por que as patinha dele tem como pular muito, ele é verde e tem uma pele lisa com algumas texturas.
Estudante J	ele vivo no lugar úmido	Sapo	Rã
Estudante E	Rã. Por que parece.	Sapo. Por que parece muito.	Perereca. Por que é muito igual.
Estudante K	Rã	Sapo	Perereca
Estudante I	Rã	Sapo	Rã

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

De acordo com o quadro é perceptível que todos os alunos identificaram corretamente a imagem 2 como a de um sapo. Com relação às imagens 1 e 3 apenas 2 alunos as identificam como perereca (Estudante L e Estudante C) e rã (Estudante J e estudante I), respectivamente.

A atividade 2 foi planejada para que os estudantes utilizassem as informações organizadas nas questões 1 e 2 para responder à questão 3, apresentando argumentos baseados em dados. Assim, eles foram solicitados a apresentar justificativas para a identificação de cada um dos anuros. Todavia, apenas 3 estudantes (B, C e F) procederam desta forma e, dos 9 argumentos gerados, apenas 3 estavam corretos. De certo modo, isso é compreensível, já que eles ainda não tinham se apropriado de conhecimentos nos quais pudessem se ancorar com segurança para elaborar suas hipóteses, uma vez que a SEI estava em seu início. Tal fato, aliado ao de que não pareciam se sentir confortáveis em se expor ou tivessem o hábito de apresentar

suas ideias em ambiente escolar, pode responder por tal resultado. Assim, a maioria limitou-se a identificar o anuro apresentado na imagem, sem justificar as razões que os fizeram chegar àquela conclusão. Cinco estudantes apenas citaram de qual anuro se tratava a imagem 1 (H, D, L, K, I), além disso, desses cinco, apenas 2 deles identificaram como perereca tal imagem, os demais identificaram-na como rã.

Aos que trouxeram algum dado para justificar a conclusão apresentada no que diz respeito à identificação do anuro, ressalta-se que foram poucas características consideradas, a exemplo da estudante C, que identificou a imagem 1 como perereca apenas ‘pelo tamanho’. As demais justificativas - “*pele lisa e pequeno*” (estudante F), por possuir “*uma patinha que dá para escalar a parede*” (estudante B) - podem ser percebidas como tentativas de respaldar as suas conclusões, recorrendo a dados consistentes; no entanto, foram dados relacionados a outro anuro, a rã. Os discos adesivos que fazem o anuro escalar as paredes, por exemplo, são características da perereca.

Quanto à imagem 2, era esperada essa identificação unânime, por se tratar de um anuro conhecido, o qual possui características que não permitem confundi-lo com os demais, conforme já mencionado. Novamente apenas os estudantes B, C e F justificaram a escolha por tal identificação, embora não tenham sido justificativas com a apresentação de dados com base apenas em seus conhecimentos cotidianos.

Figura 10 – TAP para o argumento da Estudante F sobre a identificação de um anuro



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Figura 11 – TAP para o argumento da Estudante B sobre a identificação de um anuro



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

A estrutura simples do argumento elaborado, recorrendo apenas a um dado (aspecto da pele e/ou tamanho) para chegar a uma conclusão (é um sapo), releva que, essa etapa da Sequência de Ensino Investigativa, mais especificamente essa questão da atividade 2, em que solicita-se que os participantes identifiquem os anuros, após descrever características morfológicas e habitat desses animais, e apresentem justificativas, ou seja, dados que validem tal conclusão, contribuiu para propiciar aos estudantes situações que favoreceram a argumentação, ainda que de modo elementar. Você poderia falar em termos da sua SEI. Será que não pode ter sido como a atividade foi elaborada?

Quanto à última imagem (rã), foi a que mais gerou dificuldade para identificação. É comum a confusão para distinguir rã de perereca, no entanto, alguns estudantes chegaram a identificá-la como sapo, talvez que pela crença de que a rã é a fêmea do sapo, ou porque na fase girino, o sapo costuma ser menorzinho, podendo causar esse equívoco na identificação. Uma das justificativas apresentadas levou em conta a patinha “que tem como pular”, o fato de ser verde e ter uma “pele lisa com algumas texturas” (Estudante F), porém esses dados relacionam-se à perereca. Apenas os estudantes J e I, identificaram-na como rã, no entanto, não justificaram a escolha por tal identificação.

Em consonância com esse momento, em que alguns estudantes conseguiram elaborar de modo escrito as justificativas para a identificação dos anuros, o momento posterior, destinado à discussão, reforçou essa elaboração, à medida em que eles foram estimulados a expor suas ideias, com base nas respostas que já haviam enviado, via formulário. Vejamos parte dessa discussão:

Quadro 19 – Sapo, rã ou perereca? Identificando os anuros (discussão)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
255	Pesquisadora	Vamos seguindo, então. Aí, a pergunta, né? Que é a pergunta vamos dizer assim, chave, pra gente entender as diferenças e mais adiante vocês saberão justificar de acordo com essas características que vocês estão dizendo, né? Por que que essa imagem representa um sapo, uma rã ou uma perereca? Anteriormente é só é... o que vocês imaginam, né? De acordo com o que vocês descreveram lá de características, de habitat. Então, essa imagem é uma aqui na concepção de vocês, é um sapo, é uma rã ou uma perereca?	<i>Exibição da imagem 1 (perereca)</i>
256	Estudante E	Eu acho que é uma rã ou uma perereca.	
257	Estudante F	Uma rã.	
258	Estudante J	Aham!	
259	Estudante F	Pequena demais.	

260	Pesquisadora	Veja! Porque, às vezes, a gente se confunde é tanto que esse...	
261	Estudante J	Perereca, né?	
262	Estudante E	É!	
263	Pesquisadora	Esses anfíbios, dé... dessa ordem, da, da ordem anura, às vezes pode confundir um pouco. Vocês já ouviram alguém falar assim: ai, que a fêmea do sapo é a rã ou a perereca, como se fossem um só, né? Como se eles não tivessem diferenças. Mas eles são, é... essa ordem é dividida nesses três, que possuem suas diferenças e que às vezes confundem. Sobretudo rã, eu acredito que rã e perereca é o que mais a gente às vezes confunde, né? Um sapo, talvez seja mais fácil de distinguir. Ou não? É mais fácil identificar um sapo, por exemplo?	
264	Estudante J	Aham!	
265	Pesquisadora	É mais comum a gente ver?	
266	Estudante J	Sapo é grande.	
267	Pesquisadora	Porque ele é grande? E os demais, não são não?	
268	Estudante E	É grande. É meio, é meio irriu... irriu... inriguado.	
269	Pesquisadora	Hum... E aí vocês colocaram que aqui é uma perereca, eu acho. Quem respondeu aqui no chat que é uma perereca foi a estudante L.	
270	Estudante E	Eu acho que é uma rã.	
280	Estudante J	Eu também acho.	
281	Pesquisadora	Foi F que disse que é rã?	
282	Estudante K	Eu acho que é rã, também!	
283	Pesquisadora	K! Que mais? Cadê as meninas? Pode escrever aí. Vocês mandaram lá na atividade, né? Dizendo é... por que acha que é uma rã e por que é uma perereca. E, é... por que será? Qual é a justificativa? Por que é uma rã? Quem respondeu que acha que é uma rã?	
284	Estudante K	Que ele é pequeno, né? Pequeno.	
285	Estudante J	E verde.	
286	Estudante F	Verde, de muito verde.	
287	Pesquisadora	Hum.	
289	Estudante J	Gruda.	
290	Estudante F	É! Olho meio alaranjado.	
291	Estudante E	Úmido.	
292	Pesquisadora	Muito bem!	
293	Estudante F	As patas, as patas parece ser meio transparente, um pouco.	
294	Pesquisadora	Hum... Aqui agora, essa imagem dois, o que que é? Um sapo, uma rã ou uma perereca?	<i>Exibição da imagem 2 (sapo)</i>
295	Estudante J	Um sapo.	
296	Pesquisadora	Por que que é um sapo?	
297	Estudante F	Sapo. Esse é sapo.	
298	Pesquisadora	É unanimidade?	
299	Estudante F	Que é... é grande, é... enrugado.	
300	Pesquisadora	Vocês cismaram de dizer que o pobre do sapo tem rugas, né? Rsrrsr. A pele encolhida.	
301	Estudante J	Já é velhinho.	
302	Estudante E	Eu acho que é sapo.	

303	Pesquisadora	Porque é grande. Que mais?	
304	Estudante K	É grande, enrugado... deixa eu ver o que mais.	
305	Estudante J	E gordinho.	
306	Pesquisadora	As meninas, todo mundo tá de acordo? O que que vocês acham que é esse aqui? Sapo, rã ou perereca? Meninas! Podem escrever também. Alguém escreveu aqui no chat que é um sapo.	
307	Estudante E	Eu acho que o último, eu acho que é perereca.	
308	Estudante K		
309	Pesquisadora	Agora é a imagem três. Cês, alguns falaram que a um era rã. Então quem falou que a um é rã, acha que essa é perereca. E ao contrário também, que falou que lá era perereca, acha que aqui é rã. Quem acha que é rã? E por que acha? Por que que é rã?	<i>Exibição da imagem 3 (rã)</i>
310	Estudante E	Eu acho que é perereca.	
311	Pesquisadora	Como é, J?	
312	Estudante J	Eu acho que é um sapo.	
313	Pesquisadora	Aqui é um sapo, também?	
314	Estudante J	Aham!	
315	Pesquisadora	Hum... Será que é um sapo? Por que é um sapo, J?	
316	Pesquisadora	Não seria a... o ângulo da imagem?	
317	Estudante F	Não seria uma perereca, não?	
318	Estudante J	Então, é isso que tô pensando. Pode ser também.	
319	Estudante K	Eu acho que poderia ser a perereca.	
320	Estudante J	Aham!	
321	Pesquisadora	Por que a perereca, F?	
322	Estudante K	F?	
323	Pesquisadora	Ô! K! Perdão! K que falou que é uma perereca. Rsr rsr	
324	Estudante K	Porque parece que ele é meio do da água, né? Que ele é meio liso.	
325	Pesquisadora	Hum... Água. Liso.	
326	Estudante K	Meio... Á... Em cima dele é meio inclinado para cima assim, verde, embaixo meio branco, meio amarelinho embaixo. As patas dele muito grosso, aí eu acho que é uma perereca.	
327	Pesquisadora	Hum... aí escreveram aqui no chat também, as meninas. Isso é um sapo, eu chorava se visse um desses. rsrsrsr. Quem foi que falou que chora?	
328		[...] breve silêncio.	
329	Pesquisadora	Quem falou foi L. Disse que chorava se visse um desses. Precisa não chorar, mulher. Bom, nós vimos aqui, né? De acordo com as concepções de vocês, agora nós vamos estudar um texto, que é um textinho pequeno é... escrito por um biólogo que aí a gente vai entender as características de cada um.	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Conforme dito anteriormente, esse momento de discussão é crucial para ampliar as possibilidades de interação dos estudantes, favorecendo, assim, o envolvimento desses em situações de argumentação. Alguns dos participantes preferiram não expor suas ideias com base nas repostas enviadas via formulário do Google. A estudante L preferiu participar de modo

escrito via chat de mensagens, enquanto os demais que já vinham participando, se mantiveram ativos nesse momento da SEI (identificar os anuros).

A abordagem do discurso seguiu sendo a interativa/dialógica, com destaque para a necessidade de recorrer a questionamentos que os colocassem para repensar e/ou reafirmar alguns dados colocados. Essa forma de oferecer um suporte para a construção de significados foi estrategicamente pensada para conduzi-los à elaboração de argumentos. Ainda que não tenham sido elaborados argumentos completos, com todos os elementos que possam ser analisados à luz do modelo de Toulmin (TAP), o que ocorreu, conforme descrito por Mortimer e Scott (2002) foi que, lançou-se uma série de questões para instigar e ampliar as respostas dos estudantes.

Partindo do princípio de que, a estrutura da SEI, elaborada com base no ciclo investigativo de Pedaste et al. (2015) pode contribuir, em cada etapa, para que a fase proposta para cada atividade seja realizada, pode-se considerar que as fases (orientação, conceitualização, investigação e conclusão) não são lineares e, é possível estar sendo abordada mais de uma fase em uma determinada atividade, mesmo que uma das fases esteja mais em evidência.

Assim, o encontro 2 foi encerrado com a leitura de dois textos sobre a identificação dos anuros (sapo, rã e perereca), objetivando a consolidação desses conceitos, a aquisição de dados e, portanto, a construção desse conhecimento de base necessário à elaboração, no encontro subsequente, de argumentos mais completos, com os demais elementos (garantias de inferência, refutadores) que possam ser analisados à luz do TAP, uma vez que, até então, os estudantes estavam apenas lidando com suas concepções prévias. Feito isso, eles responderão as questões de um novo quadro em que são solicitados a identificar novamente os animais e, se for o caso, reformularem as suas ideias. Portanto, é que é compreensível que, no momento discutido até aqui, os alunos estejam inseguros em apresentar e justificar as suas hipóteses.

5.3 3º encontro

O terceiro encontro envolveu principalmente a atividade 3. Inicialmente, a pesquisadora conduziu uma breve discussão acerca das principais ideias desenvolvidas no encontro anterior, bem como demandou aos estudantes a leitura de dois textos sobre os anfíbios da ordem anura, abordando as diferenças entre sapos, rãs e pererecas. Tal leitura teve por objetivo promover a construção de conhecimentos de base, que possibilitassem aos estudantes a construção de argumentos mais consistentes, substanciais.

A atividade 3, denominada *Sapo, rã ou perereca? Novas respostas*, foi elaborada justamente para abordar a questão central da SEI: quais as diferenças entre os anfíbios da ordem anura – sapo, rã ou perereca? Na oportunidade, os 10 estudantes que participaram deste encontro (B, C, D, E, F, G, H, J, K, L) foram orientados a iniciar respondendo o formulário do Google com a questão, apresentando não apenas a identificação dos animais, mas as justificativas que o fizeram chegar às suas resposta. Nesta etapa, percebe-se a possibilidade de aparecerem argumentos mais consistentes, em que houvesse uma articulação mais coerente entre dados e conclusões, tendo-se em vista que os textos lidos apresentavam informações sobre características morfológicas que serviriam para identificar e diferenciar estes animais entre si.

Conforme apresentado anteriormente, os elementos do argumento para Toulmin (2006), são: conclusão (C), a alegação cujo méritos procura-se estabelecer; Dados (D), os fatos aos quais se recorre como fundamentos para a alegação; garantias de inferência (W), que liga mais diretamente os dados à conclusão; o apoio ou conhecimento de Base (B), elemento que dá suporte à garantia de inferência; e os qualificadores modais (Q), palavras ou frases que expressam o nível de certeza dos falantes. Há ainda a refutação (R), que aparece para especificar os limites pelos quais dados e garantias dão suporte à conclusão (TOULMIN, 2006).

Partindo desse pressuposto, temos a seguir as respostas escritas pelos estudantes via Google forms para a identificação dos anuros apresentados nas imagens, com a identificação dos elementos que compõem os argumentos em algumas dessas respostas, de acordo com o TAP.

Quadro 20 – Argumentos dos estudantes e sua estrutura de acordo com o TAP

ESTUDANTE	ELEMENTOS DO TAP	ARGUMENTO
-----------	------------------	-----------

	C D W B Q R	Imagem 1 (perereca)	Frequência dos dados	Imagem 2 (sapo)	Frequência dos dados	Imagem 3 (rã)	Frequência dos dados	Natureza da conclusão
K	C D	Perereca. É muito encontrada em galhos de árvores, é menor que rã e sapo. Ela tem características olhos esbugalhados e deslocados, e etc.	3 D	Sapo, ele vive em uma terra firme tem a pele rugosa e cheia de verrugas as pernas curtas e etc.	3 D	Rã, vive geralmente em lagoas tem a pele lisa brilhante suas pernas são longas sendo correspondentes a mais da metade no tamanho do animal e etc.	3 D	Corretas em 1,2,3
B	C D	Perereca, ela é úmida e verde tem os olhos bem grandes tem as patinhas que grudam em alguns lugares.	4 D	Sapo, tem muitas rugas, é grandinha, as unhas são as afilhadinha.	3 D	Rã, é verde tem uma pele lisinha a patinha parece de um peixe.	3 D	Corretas em 1,2,3
J		é uma rã porque é verde e úmida.	2 D	sapo porque ele não é úmido.	1 D	rã porque ele é bem úmido.	1 D	Corretas em 2,3
E	C D	Rã. Por que parece e é muito pequeno e é verde.	2D	Sapo. Por que tem umas verrugas e é marrom.	2 D	Perereca. Por que é verde e parece uma perereca.	1 D	Correta em 2

F	C D	Rã, por que ela é meio clara.	1 D	Perereca, por que ele tem pele grossa.	1 D	Sapo, por que é escamoso e tem olhos achatados.	2D	Incorretas em todas
D	C D	Rã é pequenina e pele liza.	2 D	Sapo grande e pele áspera.	2 D	Perereca médio e patas que servem de <i>alcilio</i> para nadar.	2 D	Correta em 2
L	C D	rã porque o tamanho do corpo é menor e a pele é clara.	2 D	Sapo porque a pele é escura e não é lisa.	2 D	Perereca porque a pele é lisa e clara.	2 D	Correta em 2
C	C D	Internet caiu não estava nessa parte da aula, perereca pelo tamanho.	1 D	Sapo, tamanho.	1 D	Sapo, pelo tamanho.	1 D	Corretas em 1, 2
G	C D	Rã, pq ela é mais pequena que as outras.	1 D	Sapo, por causa da pelagem.	1 D	Perereca.	-	Correta em 2
H	-	Rã.	-	Sapo.	-	Sapo.	-	-

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Consideramos como conclusão (C) a resposta escolhida para a identificação do anuro (perereca, sapo ou rã). Ademais, ao analisarmos os argumentos escritos pelos alunos mencionados anteriormente, identificamos que todos eles apresentam apenas dados e conclusões, não há garantias de inferência. Todavia, devemos considerar que tais garantias encontram-se implícitas. Toulmin considera que não há argumentos sem garantias de inferência e, no nosso caso, entende-se que os estudantes tentam indicar as características verificadas nas imagens para apresentar suas conclusões, relacionando tais características aos aspectos

morfológicos que identificam esses animais e os diferenciam entre si, os quais foram informados nos 2 textos lidos. Então, quando os estudantes dizem que se trata de uma perereca porque o anuro tem olhos esbugalhados e patas adesivas é porque entendem que tais aspectos são característicos de uma perereca, embora não tornem isso explícito em suas falas.

Assim, consideramos que na discussão houve uma tentativa de alguns dos estudantes de apresentarem dados em uma quantidade significativa e, logo, trazem implicitamente, garantias de inferências ao utilizarem, por exemplos termos dos textos estudados, termos esses que não estavam presentes em seus argumentos anteriores, como no caso do estudante K ao citar que as pernas da rã são longas correspondendo a mais da metade do tamanho do animal.

Verificamos que, nem todos os estudantes chegaram a uma conclusão considerada correta no que diz respeito à identificação, mesmo após as discussões e leituras dos textos acerca das diferenças entre sapos, rãs e pererecas, portanto, ainda prevalece o equívoco na identificação desses anuros. No entanto, aqueles estudantes que apresentaram conclusões corretas para as três imagens (B e K), foram os que apresentaram um maior número de dados (de 3 a 4 para cada imagem) em seus argumentos, assim, consideramos que a quantidade de dados utilizados pelos estudantes está diretamente relacionada à apresentação de conclusões corretas.

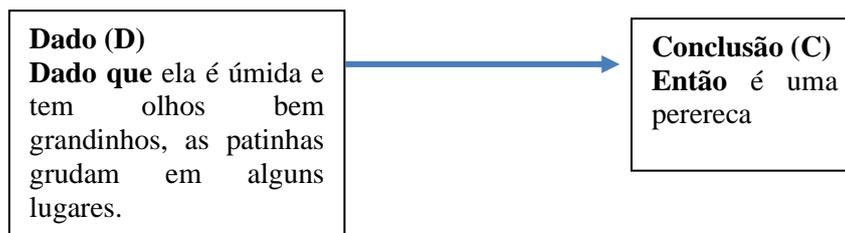
Como já mencionado, as garantias de inferências se constituem no elo de ligação entre dados e conclusão, no entanto, nem sempre elas aparecem explicitamente nos argumentos. Elas podem ser percebidas, por exemplo, quando os estudantes utilizam informações dos textos estudados, ligando-as aos dados oriundos das imagens às conclusões. Todavia, isso não é um processo mecânico, de modo que apenas dois deles conseguiram fazer muito bem essa articulação (B e K).

Vale ressaltar que os estudantes não são experts em identificação de anfíbios da ordem anura ou quaisquer outros animais, nem se constituiu em nosso objetivo torná-los, apesar de as imagens trazidas serem bastante representativas de cada um desses animais. O que propusemos aqui foi, além de outros aspectos, trabalhar nos estudantes a possibilidade de estabelecer relações entre evidências e conclusões, o que é característico de uma argumentação científica: apresentar asserções baseadas em evidências. O fato de a maior parte da amostra não fazer isso, errando as identificações e acertando com unanimidade a imagem do sapo, mostra como ainda estão ligando a critérios do cotidiano, aliados ao reconhecimento pela sua vivência e não por uma conclusão ancorada em critérios aplicados de forma sistemática, apenas os alunos B e K chegaram a fazer isso.

Para além de uma análise que se restringe apenas à quantidade de elementos propostos

no Modelo de Toulmin para os argumentos, alguns autores propuseram a análise da frequência, ou seja, de que modo a combinação desses elementos fortalece a conclusão. Erduran et al. (2004) verificam a combinação dos elementos propostos no modelo para analisar a qualidade dos argumentos. Ademais, aliada à percepção dos elementos estruturais, podemos considerar, ainda, a análise do conteúdo, assim, segundo Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) não faz sentido estudar a argumentação sem articulação com a aprendizagem das ciências. Por esta razão, torna-se relevante analisar as garantias de inferências e os conhecimentos de base, isto é, o apoio das evidências às conclusões, verificando a sua adequação aos conhecimentos científicos. Feito isso, estaremos indo além do modelo proposto por Toulmin, cujo foco está na estrutura do argumento.

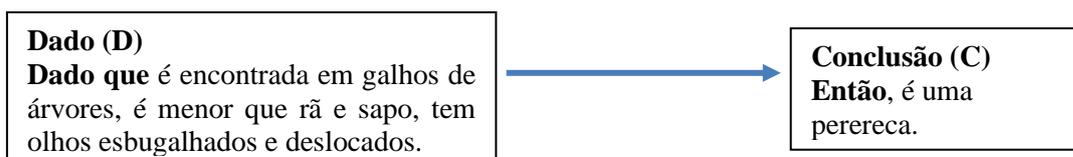
Figura 12 – TAP para o argumento do Estudante B sobre a identificação do anuro apresentado na imagem 1 (perereca) antes da discussão



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

O argumento elaborado por B é do tipo CD, e apresenta como um dos dados o fato de as patas grudarem em alguns lugares, remetendo à ideia de que as pererecas possuem discos adesivos em suas patas que as permitem grudar em folhas de árvores e paredes. Assim, mesmo não apresentando explicitamente, entende-se que o estudante recorreu a garantias de inferências, a partir das informações do texto. O mesmo ocorre com o argumento do estudante K:

Figura 13 – TAP para o argumento do Estudante K sobre a identificação do anuro apresentado na imagem 1 (perereca) antes da discussão



Fonte: elaborado pela pesquisadora

O argumento de K também é do tipo CD e apresenta dados que remetem ao habitat desse anuro, ao tamanho e às características dos olhos. São dados oriundos em sua maioria da observação da imagem representativa do anuro, com exceção do tamanho, que não se constitui em um critério seguro para a identificação desses animais, mas é um dado que traz um comparativo com os demais anuros, portanto, necessitou-se recorrer a informações dos textos.

Na tentativa de ampliar os elementos dos argumentos dos estudantes, no momento da discussão sobre as respostas enviadas, questionamos porque as patinhas do anuro da primeira imagem (perereca) gruda e a estudante B respondeu que “[...] normalmente as pererecas tem umas bolinhas nas pontas dos pés”, o que poderia ser considerado como garantia de inferência, isso é, o os discos adesivos nas patas desse anuro, denominada de *bolinhas* por B. Acompanhemos a seguir parte dessa discussão:

Quadro 21 – Discussão sobre as respostas da atividade 3: Sapo, rã ou perereca – novas respostas (imagem 1)

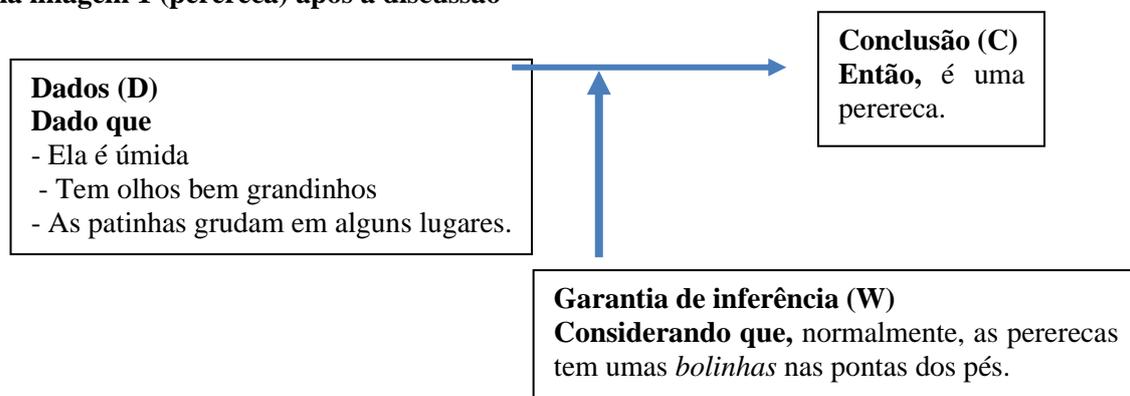
Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
330	Pesquisadora	Após estudar os textos, nós, é... mostramos de novo as, as mesmas imagens e aí a gente pediu que vocês identificassem cada um deles e aí dissesse, é... dissesse o que é que eles são. O que cada imagem representa, qual é o anuro da imagem. Um sapo, uma rã, uma rã, uma perereca. É, e assim justificar. Então, vamos retomar? Vocês ainda devem lembrar, né, que vocês responderam lá, então, ó, são três imagens começando pela 1. Quem poderia me lembrar aqui, que anuro é esse? Cês colocaram o quê, lá na atividade 3? Que é novas respostas a partir de ler os textos. Que anuro é esse?	<i>Apresentando a imagem 1 na tela (perereca)</i>
331	Estudante B	Perereca.	
332	Pesquisadora	Sapo, rãs ou perereca?	
333	Estudante J	Rã.	
334	Pesquisadora	Hum? Alguém falou aí, vamos lá?	
335	Estudante C	Perereca.	
336	Pesquisadora	É, é uma perereca?	
337	Estudante K	Pra mim é uma perereca.	
338	Pesquisadora	Porque será que ela é uma perereca? Aí tem que justificar. Justificar é dizer o...	
339	Estudante E	Por... Porque pra... pra mim, por causa que parece demais.	
340	Pesquisadora	Parece muito uma perereca. Mas que características ela tem pra parecer?	
341	Estudante B	Por causa das cores, os olhos são grandes e os pés, normalmente as pererecas tem umas bolinhas nas pontas dos pés.	
342	Estudante F	É! E tem os “zoiños butecados”.	
343	Estudante J	Os pés são diferentes dos sapos e das rãs.	

344	Estudante B	E porque tem os “zoios abutecados”.	
345	Pesquisadora	Os “zoios”, os olhos! Os olhos. Rsrrsr. Esbugalhados. Alguém falou das mãos. O que que ela tem mesmo nas mãos? Nas patas?	
346	Estudante B	É tipo umas bolinhas no final do dedo, no, na ponta dos dedos.	
347	Pesquisadora	Hum... aqueles discos, né? Como se fosse os discos adesivos, lembram? Que gruda. Gruda tanto nas folhas das árvores, como nas paredes, por isso que alguém pode ver uma aí pendurado no banheiro de casa.	
348	Estudante E	E também, e também as cores dela. Normalmente as cores delas é verde, é uma cor viva.	
349		Isso! Então, todas essas são características que ajuda a identificar qual é o anuro. Então, na concepção de vocês é uma perereca. Alguém respondeu diferente? Todo mundo concorda? Gente?	
350	Estudante K	Eu respondi isso!	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Podemos observar que, diante das discussões, é possível que um estudante mude de conclusão ao observar um outro participante apresentando uma resposta divergente. É o caso do estudante E, que havia enviado no formulário do Google que a imagem 1 tratava-se de uma rã, porém, na discussão acabou concordando com K, que identificou como perereca o anuro da imagem 1, apresentando como justificativa “porque parece demais”. Ademais, na discussão, podem surgir novos elementos que relacionam os dados às conclusões, os quais podem ser consideradas garantias de inferência. Quanto ao argumento da estudante B apresentado anteriormente para a identificação da perereca, reformulando, então, após a discussão, teríamos o acréscimo de mais um elemento (W):

Figura 14 – TAP para o argumento da Estudante B sobre a identificação do anuro apresentado na imagem 1 (perereca) após a discussão



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

O papel do(a) professor(a) para instigar a elaboração de argumentos substanciais pelos estudantes é relevante, por essa razão, é possível que eles surjam durante os momentos reservados a discussões, mesmo que alguns estudantes ainda se sintam tímidos, a maioria deles já consegue contribuir oralmente, favorecendo assim, o processo argumentativo.

Prosseguindo, nesta atividade 3, as respostas para a imagem 2 foi, praticamente unânime, por razões já apresentadas acerca do anuro em questão. Apenas o estudante F acabou enviando via Google forms ‘perereca’, aparentemente, confundiu-se ao analisar as imagens. Segue parte da discussão sobre a referida imagem.

Quadro 22 – Discussão sobre as respostas da atividade 3: Sapo, rã ou perereca – novas respostas (imagem 2)

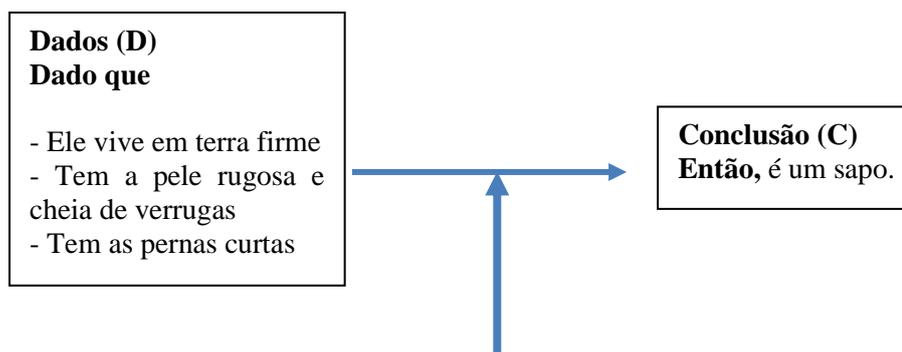
Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
351	Pesquisadora	[...] Podemos ir pra imagem 2? Imagem 2, cadê vocês? Deixa eu minimizar aqui minha janelinha. A imagem 2 é esse anuro aqui. E então, é um sapo, uma rã, ou uma perereca?	<i>Apresentando a imagem 2 na tela (sapo)</i>
352	Estudante B	Um sapo.	
353			
354	Estudante J	Um sapo.	
355	Pesquisadora	Um sapo... Que mais? Por que que ele é um sapo?	<i>Instigando a elaboração de argumentos orais.</i>
356	Estudante K	Bom, porque é diferente das pererecas e das rãs.	
357	Estudante E	Ele é maior, é mais gordinhos, as cores dele normalmente é marrom.	
358	Estudante L	E por causa que ele tem umas coisas em cima dele, tipo umas verrugas.	<i>Aqui L acrescenta a informação ‘verrugas’, não colocada no forms.</i>
359	Estudante F	As patas.	
360	Pesquisadora	Como é que são as patas?	
361	Estudante F	O olho também.	
362	Estudante E	É, o olho.	
363	Pesquisadora	Que mais, outra característica é..., identifica bem esse anuro?	
364	Estudante D	Gordinho, também.	
365	Pesquisadora	Que mais? Lembram de uma coisinha que a gente falou? Foi até F, disse assim: que ele solta um tipo de... de leite. Como é que é... Como é que esse negócio é?	
366	Estudante F	Esse negócio aí?	

367	Estudante M	Não pode olhar no olho não, que a pessoa fica tipo cega. Ave Maria!	
368	Pesquisadora	Que negócio? Quem foi que falou?	
369	Estudante M	Eu, M! Esse negócio aqui nas costas.	
370	Pesquisadora	Aqui, né? Ó!	<i>Mostrando com a seta na imagem a glândula paratóide que pode liberar veneno.</i>
371	Estudante M	É!	
372	Pesquisadora	Isso aqui é uma glândula, né? Que solta o quê?	
373	Estudante M	O leite. Eu acho que é leite.	
374	Pesquisadora	Não é bem o leite, né? Porque é, rrsrs, é um tipo, é um tipo de... de veneno, né? Ele expele esse venozinho se ele sofrer alguma pressão, se ele for, por exemplo, como ser pisado, isso ele só expele esse tipo de veneno. Isso realmente pode irritar os olhos, né? Lembram? Então, essas características que ajuda a identificar, é... esse anuro.	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Aqui, tenta-se extrair mais elementos para os argumentos dos estudantes, de acordo com o TAP. Por esta razão, lançamos mão de questões como: ‘*por quê?*’ Ou ‘*o que mais?*’ para que eles ampliem os dados e, até mesmo utilizem explicitamente garantias de inferência, ou, ainda, explicitem o conhecimento de base adquirido ao longo da aplicação da SEI. Destacamos o argumento do estudante K que, mesmo de forma escrita apresenta dados que, por estarem relacionados a aspectos abordados nos textos estudados, podemos considerar que o estudante lança mão de garantias de inferências, essas acabam por se misturarem aos próprios dados, chegando a gerar dificuldade na discriminação entre esses dois elementos. Vejamos:

Figura 15 – TAP para o argumento da Estudante K sobre a identificação do anuro apresentado na imagem 2 (sapo)



Garantias de inferência (W)

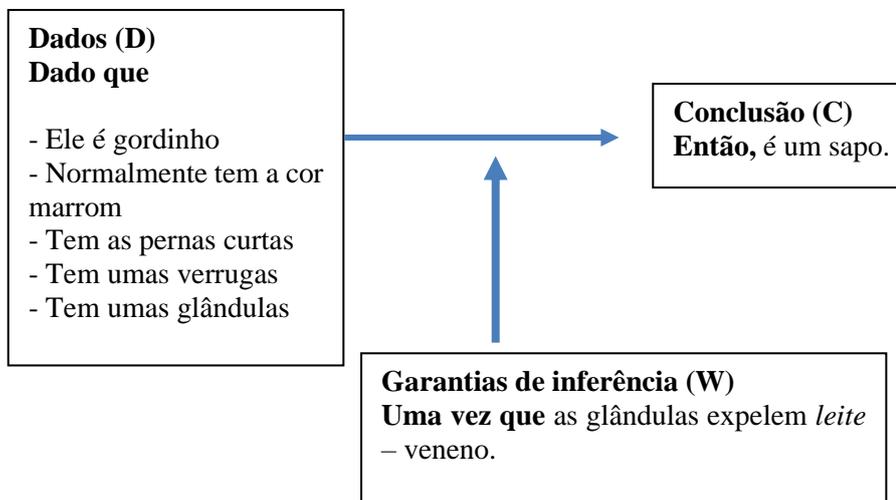
Considerando que os sapos costumam viver em ambiente terrestre, tem a pele rugosa e verrugas e tem as pernas mais curtas que os permitem dar saltos mais curtos.

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Dada a dificuldade de discriminar entre dados, garantias de inferência e conhecimentos de base alguns autores como Zohar e Nemet (2002) e Erduran et al. (2004) aglutinaram esses elementos do Padrão do Argumento de Toulmin (2006) em uma única categoria denominada de justificativa, a fim de sanar essa dificuldade. Considerando o argumento de K, teríamos, então o que os autores denominam justificativas que sustentam a conclusão.

Os argumentos também podem ser elaborados de forma coletiva, sobretudo no momento das discussões, dessa forma, considerando os argumentos orais dos estudantes, podemos obter o seguinte:

Figura 16 – TAP para o argumento construído coletivamente sobre a identificação do anuro apresentado na imagem 2 (sapo)



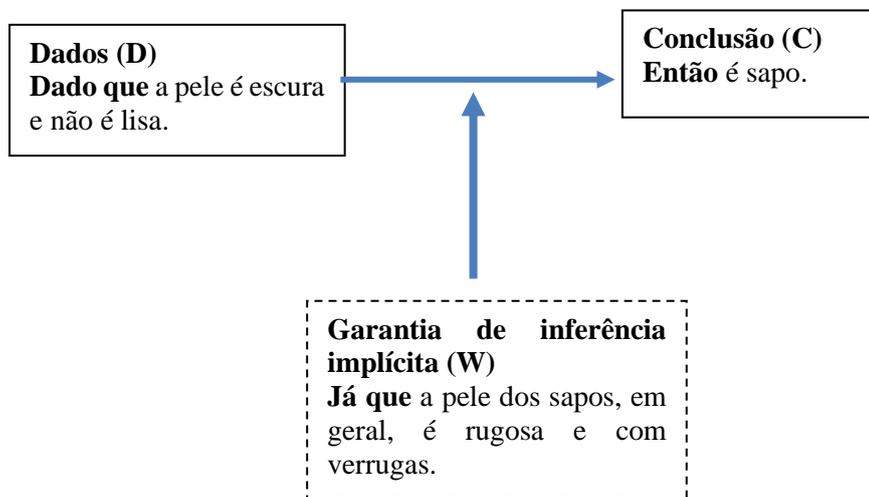
Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Fica evidenciado que K apresenta em seu argumento uma informação que vai além de um simples dado, trata-se de um elemento de apoio, que dá suporte às garantias de inferência (implícitas, como o fato de o formato de suas pernas estar associado à locomoção em terra, com saltos não tão altos como os da rã e perereca), tal conhecimento de base foi adquirido em fonte científica, ou seja, por meio da leitura dos textos elaborados por biólogos acerca das

características dos anuros.

Conforme exposto anteriormente, as garantias de inferência, consideradas essenciais para relacionar os dados à conclusão e, assim, termos, de fato um argumento (Toulmin, 2006), nem sempre aparecem de modo explícito, mas podemos deduzir que elas seriam explicitadas diante de uma discussão, já que foram trabalhadas durante a leitura dos textos e discussão. Observemos o argumento elaborado por L para identificar o sapo: “*sapo porque a pele é escura e não é lisa*”, presumindo sua garantia de inferência.

Figura 17 – TAP para o argumento da Estudante L sobre a identificação do anuro apresentado na imagem 2 (sapo)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Quando se instiga à proposição de novos elementos aos argumentos, é oportunizada aos estudantes a chance de elevar as suas habilidades argumentativas, passando do nível inicial de descrições ao envolvimento em uma situação argumentativa, de fato. Semelhante à análise feita até aqui, para finalizar a atividade 3, tivemos a discussão acerca do anuro da última imagem. Como apenas três estudantes (J, B e K) identificaram corretamente (rã) por escrito, foi questionado porque seria uma rã, após o primeiro deles (K) apresentar a mesma resposta do formulário. Acompanhem um trecho da discussão:

Quadro 23 – Discussão sobre as respostas da atividade 3: Sapo, rã ou perereca – novas respostas (imagem 3)

Turno	Locutor	Transcrição	Comentários contextuais
375	Pesquisadora	Temos a terceira imagem que é essa aqui, o último anuro. Vocês já falaram lá do... da imagem um, da imagem 2 e esse anuro da imagem 3? Que que é, que que ele é?	Apresentando a imagem 3 na tela (rã)

376	Estudante K	Rã.	
377	Pesquisadora	Uma Rã. E por que é uma rã?	
378	Estudante B	Porque ela é...	
379	Estudante L	Porque a pele, é... tem pele diferentes.	
380	Pesquisadora	Como é que é a pele?	
381	Estudante L	É lisinha, a pele lisinha.	
382	Pesquisadora	E as pernas?	
383	Estudante F	As patas delas também é meio diferente.	
384	Pesquisadora	O que é que tem nas patas delas?	
385	Estudante J	As pernas são meio gordas.	
386	Estudante B	O formato dos dedos.	
387	Pesquisadora	Observem a... aqui as pernas, elas são gordinhas <i>cês</i> falaram, mas é como a do sapo?	
388	Estudante K	Não.	
389	Pesquisadora	É curta ou é mais comprida?	
390	Estudante F	É mais comprida.	
391	Pesquisadora	Por isso, isso ajuda o quê? A ela fazer o quê? Entre a...	
392	Estudante F	Pular mais.	
393	Pesquisadora	Então, digamos que ela pode fazer um salto um pouco maior que o sapo?	
394	Estudante B	É!	
395	Estudante J	Aham!	
396	Estudante L	Sim!	
397	Estudante K	Muito!	
398	Pesquisadora	<i>Cês</i> já ouviram falar é... que essa, esse tipo de anuro, esse... <i>cês</i> acham que, que esse tipo de anuro serve de alimento? Algumas pessoas, em algumas culturas, elas comem? <i>Cês</i> acham que sim?	
399	Estudante J	Aham!	
400	Pesquisadora	É... e o que mais? Essas, observem a pata. Lembram que a gente falou dessas características aqui, ó? Das patas dela. Que que são isso? Que que é isso aqui? Pra que serve? Em gente?	
401	Estudante K	Pra ela conseguir correr, co...nadar mais rápido.	
402	Pesquisadora	Nadar? Quer dizer que ela vive mais em ambiente aquático do que terrestre? Será?	
403	Estudante K	Eu acho, que sim!	
404	Pesquisadora	Ah!	
405	Pesquisadora	É... essa patinha aqui, essa pata que você tá vendo da, do... do sapo, lembra al... a pata de algum outro animal que você já tenha visto?	
406	Estudante K	Eu acho que não.	
407	Pesquisadora	Não?	
408	Estudante K	Do pato?	
409	Pesquisadora	K, o que é que ela tem de semelhante não é que seja igual, mas o que é que ela tem de semelhante da pata do sapo, do pato?	
410	Estudante K	Os dedinhos juntos.	
411	Pesquisadora	Ah... Uma membranzinha entre os dedos, né?	
412	Estudante K	É!	
413	Pesquisadora	Hum... e isso vai facilitar... facilita o quê?	

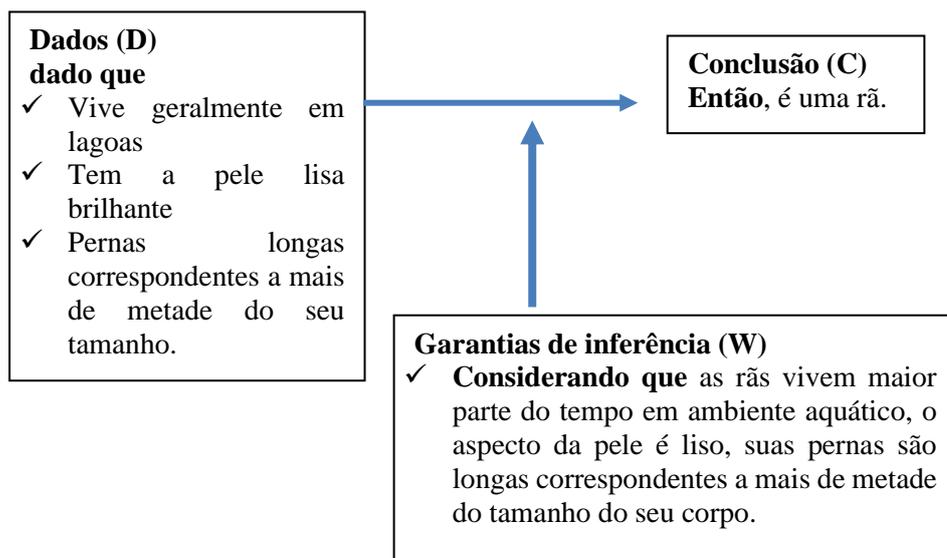
414	Estudante K	Pular mais, mais alto e ligeiro. Andar mais ligeiro.	
415	Estudante D	Nadar, também.	
416	Pesquisadora	Nadar, D?	
417	Estudante K	Nadar.	
418	Pesquisadora	Nadar, certo! É, o... típico pezinho de pato, né? Parece, né?	
419	Estudante L	Isso.	

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Destacamos que, novamente alguns estudantes foram concordando com o primeiro a responder (estudante K) que se tratava de uma rã, embora tenham enviado por escrito que era uma perereca (E, G, L, D) ou um sapo (F, C, H). O estudante F, por exemplo, comentou aspectos como o formato das patas, que são mais compridas, o que as faz pular mais. Quanto ao discurso, de caráter interativo, a dimensão confirmatória é sempre convocada pela pesquisadora, que sempre solicita a repetição e/ou reafirmação de dados já apresentados, sobretudo quando eles podem auxiliar na complexidade do argumento.

Embora não tenha sido evidenciado na discussão oral, o argumento escrito pelo estudante K para a imagem 3 apresentou, mais uma vez, uma quantidade relevante de dados, sustentados pelas garantias que aparecem de modo implícito, sustentando, assim, a relação entre esses dados e conclusão. Observe:

Figura 18 – TAP para o argumento do Estudante K sobre a identificação do anuro apresentado na imagem 3 (rã)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Ao analisarmos os argumentos elaborados por K, percebe-se uma evolução com relação à atividade anterior, em que eles foram solicitados a identificar os anuros, o que é natural, uma vez que anteriormente os estudantes ainda não tinham tido acesso aos textos que lhes fornecessem informações científicas e, a estrutura da SEI foi pensada para permitir a observação dessa possível evolução, ou seja, como os estudantes apresentavam respostas para as questões antes e depois da leitura e discussão dos textos, assim, percebe-se que, antes de construírem o conhecimento de base, as respostas tendem a ser, naturalmente, mais elementares. Ademais, cabe ponderar que, essa evolução não ocorreu com todos os estudantes, o que também é natural, devido provavelmente, ao contexto em que se encontram inseridos – não-familiaridade com metodologias que permitem atividades de caráter interativo, contato recente com a pesquisadora, modelo de aulas on-line, entre outros fatores.

Contudo, essa etapa da SEI favoreceu o aparecimento de argumentos, uma vez que, na fase de conclusão, de acordo com o ciclo de Pedaste et al. (2015) espera-se que seja evidenciado o avanço intelectual dos estudantes acerca do fenômeno em estudo, nesse caso, dos anuros, de modo que os argumentos em torno da questão central da sequência tornem-se cada vez mais complexos.

A atividade que se seguiu consistiu em um fechamento para a Atividade 3, tendo por objetivo confirmar as conclusões dos estudantes no que diz respeito à identificação dos anuros. Assim, eles foram solicitados a observar três fichas, cada uma delas contendo informações sobre cada um dos anuros, respectivamente, e, em seguida, identificarem os anuros por meio dos dados das fichas. Após o tempo de leitura e análise das fichas, os estudantes enviaram as seguintes respostas, via formulário do Google:

Quadro 24 – Respostas finais dos estudantes para a identificação dos anuros por meio de dados em fichas

Estudante	Respostas		
	Ficha 1 (sapo)	Ficha 2 (perereca)	Ficha 3 (rã)
-			
F	Rã	Perereca	Sapo
B	Sapo	Perereca	Rã
A	Sapo	Perereca	Rã
E	Sapo	Rã	Perereca
G	Sapo	Perereca	Rã
H	Perereca	Sapo	Rã
M	Sapo	Perereca	Rã
L	Sapo	Perereca	Rã
K	Sapo	Perereca	Rã
J	Sapo	Perereca	Rã
C	Sapo	Perereca	Perereca

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Dentre os 11 estudantes que responderam a esse formulário, 8 apresentaram uma identificação correta para os três anuros, ressaltando-se que, dessa vez, não se tratava de análise de imagens, mas de dados que apresentavam características de cada um dos anuros.

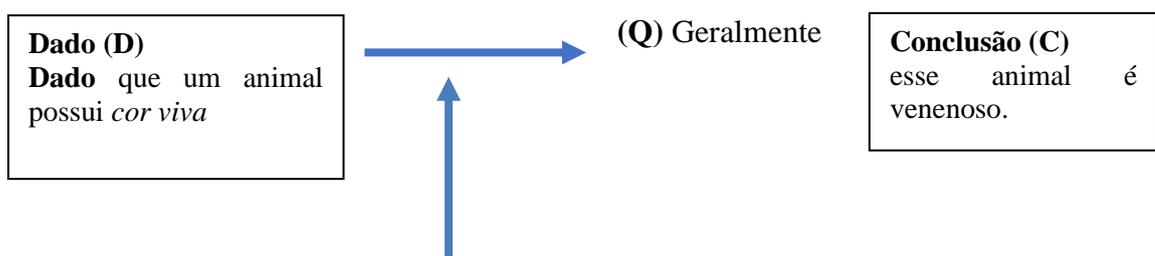
Prosseguindo, conversamos brevemente sobre as respostas enviadas, deixando claro que era natural ainda persistir alguma dúvida, uma vez que não é fácil diferenciar estes animais, sobretudo rã e perereca, como já mencionado. Algumas falas chamam atenção para essa dificuldade, como a do estudante H ao dizer “acho que errei tudo”, e do estudante E, “professora, eu não tô 100% certo, só 95%, não sei se tá certo”. Nesse momento, expusemos que algumas características devem sim, ser levadas em consideração para identificar os anuros, tais como a textura da pele, o formato dos olhos e das patas ou até mesmo o ambiente em que costumam ser encontrados, no entanto, outros aspectos como a cor, a qual foi muito citada, não são determinantes, uma vez que não há um padrão que possa ser considerado a fim de diferenciar entre si, o sapo, a rã e a perereca. Esses anuros podem ser encontrados em cores variadas, de modo que a cor não poderia ser um critério para identificação.

Ainda nesse momento da discussão sobre as fichas, feito o questionamento objetivando a confirmação, os estudantes concordaram que o anuro mais fácil de ser identificado é o sapo, devido às suas características morfológicas. Destacamos ainda uma fala da estudante A sobre os sapos e outros animais que podem ser venenosos. A estudante argumentou que:

Estudante A: *É que eu falei isso sobre a cor, mas, agora me lembrei que também existem alguns, até sapos que eles são de cores bem vivas, eles são até venenosos. Até... E geralmente os animais da natureza que tem cores vivas, bem vivas é um alerta que eles são venenosos, venenosos.*

Ao relacionar a cor dos animais ao fato de serem venenosos, a estudante apresenta um argumento do tipo CDWR, de acordo com o TAP:

Figura 19 – TAP para o argumento da Estudante A sobre animais venenosos e a relação com as cores



Garantia de inferência (W)
Uma vez que animais que
 possuem cores vivas são
 venenosos

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Esse argumento, elaborado por A, embora não tenha sido solicitado, se encaixou no contexto da discussão, uma vez que a abordagem acerca das cores dos anuros conduziu a estudante a acessar em sua memória esses dados, aos quais ela chamou de curiosidade, ao trazê-los à tona. Demonstra, ainda, que a estudante já se sentia à vontade para expor suas ideias, relacionando dados a conclusões. Vale ressaltar que, tendo em vista as restrições da conclusão, esta veio precedida por um qualificador - geralmente – o qual explicita o nível de certeza do falante acerca de sua conclusão, pois, de fato, nem todas as cores vivas dos animais têm a função de “aviso” sobre o gosto desagradável ou a possibilidade deste produzir substâncias tóxicas que podem causar mal-estar, vômitos e até a morte do predador. Entendemos que o termo “geralmente” funciona como uma forma de dizer que a conclusão pode se aplicar em boa parte dos casos, mas não em todos. Apesar de entendermos que outros qualificadores fossem mais adequados, ressaltamos a presença deste elemento no argumento da aluna.

Quanto à divergência nas respostas para as fichas 2 e 3, a estudante G, discutindo sobre sua resposta para a segunda ficha, informa: “Eu não sei porque botei rã, não sei porque, só botei mesmo”. Na oportunidade, levantamos na discussão um fato que ocorre com frequência nas aulas, sobretudo em atividades avaliativas: os estudantes costumam apresentar respostas, mesmo sem muita certeza, só para não deixar em branco, com a ideia de não “perder” a questão.

Para finalizar o encontro, foi realizada a Atividade 5, por meio da qual buscamos fomentar a elaboração de argumentos orais, propondo uma discussão sobre a importância dos anfíbios da ordem anura para o equilíbrio ecológico. A atividade consistiu na narração de uma estória, um relato fictício denominado “O mistério da infestação de insetos.

Em tal estória, uma estudante de nome Júlia precisa desvendar as causas do aparecimento de muitos insetos em sua casa. Como pista para sua hipótese, ela considera o relato de um vizinho que comenta ter exterminado os “perturbadores da ordem” no bairro, referindo-se a alguns animais. Considerando que a estudante teve acesso apenas a algumas informações acerca das características desses animais, os estudantes são convidados a ajudarem-na a desvendar esse mistério. A seguir, algumas respostas dos estudantes para essa questão:

Estudante F: *Porque eles, os... eles gostam de comer insetos.*

Pesquisadora: *Eles quem? Esses animais que seu Zé exterminou provavelmente comiam insetos? E por isso que agora os insetos estão aparecendo em maior quantidade, é isso?*

Estudante F: *Isso!*

Pesquisadora: *E o que isso tem a ver com o equilíbrio ecológico? Que era o tema da aula lá que Júlia teve, que ela começou a lembrar. O que tem a ver com equilíbrio ecológico? O que uma..., o que um fato, é... diz, diz respeito ao outro, né? Aparecimento dos insetos com o sumiço desses animais que seu Zé estava exterminando. O que tem a ver uma coisa com a outra? Por que que um fato está relacionado ao outro, né?*

Estudante K: *seu Zé tinha vários sapos na... na propriedade dele. Com isso não tinha mosquito na casa do vizinho. Aí ele matou e agora tem um monte de mosquito.*

Pesquisadora: *Seu Zé estava matando então, na sua opinião, os sapos?*

Estudante K: *Sim.*

Pesquisadora: *Que animais era, são esses que seu Zé estava matando? Será só sapo ou tinha mais um outro?*

Estudante D: *Rã.*

Por já estarmos no final do encontro, alguns estudantes mostraram-se pouco participativos; não houve uma participação calorosa deles nesse momento da discussão. No entanto, seguimos tentando instigar a elaboração dos argumentos pelos estudantes.

Pesquisadora: *Pererecas, também? São animais que viviam na parede do banheiro, no quintal. No quintal provavelmente tem alguma folhinha, né? Ou no chão mesmo. Então ele estaria, estaria matando sapo, rã, somente? Será? Que mais seu Zé poderia estar matando gente? Podem escrever aí do lado. Como é que a gente pode identificar ou saber se seu Zé estava ma... matando mesmo sapo? Aqui no texto não falou sapo, rã ou... perereca. Como é que a gente pode saber se era isso mesmo? Se no texto não fala o nome? Estudante A, a pergunta é: como, o que um fato tem a ver com o outro? Né?*

Estudante A: *É!*

Pesquisadora: *O fato do desaparecimento... foi a primeira pergunta. O fato do aparecimento dos insetos, essa infestação, com esses bichos que seu Zé estava matando, exterminando. O quê que tem a ver uma coisa com a outra?*

Estudante A: *É porque normalmente é... sapos, rãs e pererecas, eles comem esses animais. E também tá falando...*

Estudante K (Interrompendo): *É!*

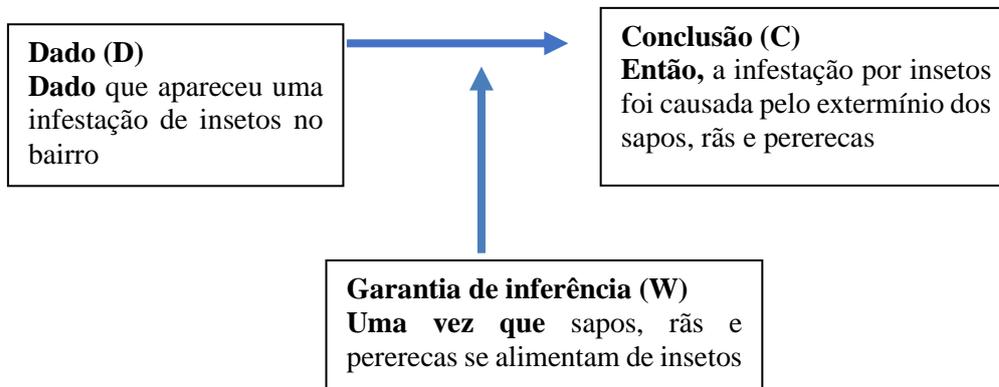
Estudante A: *...sobre as características: pele seca, áspera, pata alongada.*

Pesquisadora: *Ah! Mesmo o texto não dizendo que é sapo, rã ou perereca, mas a gente identifica pelas características que está vendo lá? É isso?*

Estudante A: *Sim!*

Como argumento, não explícito em sua totalidade, teríamos, então, à luz do TAP o seguinte:

Figura 20 –TAP para o argumento da Estudante A sobre o relato do aparecimento dos insetos



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Ademais, após identificarem os animais do relato, cuja exterminação deles por seu Zé causou uma infestação de insetos, discutimos sobre a importância dos sapos, rãs e pererecas para o meio ambiente, já que eles atuam como controladores naturais de pragas. Assim, o desaparecimento deles causaria um prejuízo ambiental, uma vez que as pessoas utilizariam controladores artificiais.

Podemos considerar que as atividades pensadas para esta etapa da SEI e realizadas neste encontro favoreceram o aparecimento de argumentos por parte dos estudantes, alguns ainda elementares, outros com mais elementos que possibilitaram analisá-lo conforme o Padrão do Argumento de Toulmin, o que já era esperado diante do encaminhamento para essa fase de conclusão, ou seja, a fase em que é sistematizado o processo argumentativo, bem como são comunicados esses argumentos (PEDASTE et al., 2015).

Encerramos o encontro propondo uma última tarefa investigativa, enfatizando que seria realizada de forma voluntária pelos estudantes - o registro dos anuros que eles encontrassem ao longo de uma semana (em casa, no quintal, na rua...). Os registros seriam enviados via formulário para a composição de um mural digital a ser exibido no último encontro, durante a aula de Ciências da turma.

5.4 4º encontro

O último encontro foi destinado à conclusão da SEI, com a socialização do mural digital, composto pelas imagens enviadas pelos estudantes ao longo da semana. Essas imagens consistiram no registro dos anuros que eles encontraram a partir de uma busca no espaço onde

vivem e foram encaminhadas juntos às suas respectivas fichas de identificação, as quais também informavam o local em que os anuros foram encontrados, data e horário da realização do registro.

Começamos explicitando aos seis estudantes (A, C, D, E, F, K) que estavam presentes que seria nosso último encontro, conforme combinado, finalizando, assim, a aplicação da SEI. Exibimos o mural digital montado com as imagens recebidas anteriormente. A seguir, os registros enviados pelos estudantes com as informações solicitadas:

Figura 21 – Registro de anuro enviado por C

Foto do Animal	Identificação
	<p>Classe: anfíbio</p> <p>Ordem: anura</p> <p>Sapo (x), Rã (), Perereca ()</p> <p>Local em que foi encontrado: casa da minha avó</p>
	<p>Data: 18/11/2021</p>
	<p>Horário: 9:20</p>
	<p>Registro feito por: C</p>

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

O registro enviado por C foi de um anuro muito comum na região, o sapo. A estudante o identificou corretamente, assim como especificou o local onde foi encontrado e a data e horário do registro.

Figura 22 – Registro de anuro enviado por E

Foto do Animal	Identificação
	<p>Classe: anfíbio Ordem: anura Sapo (x), Rã (), Perereca () Local em que foi encontrado: casa da minha avó</p>
	<p>Data: 16/11/2021</p>
	<p>Horário: 19:35</p>
	<p>Registro feito por: E</p>

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

O estudante E enviou também o registro de um sapo, devidamente identificado e com as informações solicitadas.

Figura 23 – Registro de anuro enviado por K

Foto do Animal	Identificação
	<p>Classe: anfíbio Ordem: anura Sapo (), Rã (), Perereca (x) Local em que foi encontrado: banheiro</p>
	<p>Data: 21/11/2021</p>
	<p>Horário: 19:58</p>
	<p>Registro feito por: K</p>

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

O registro feito por K trata-se de uma perereca, em um dos ambientes em que ela costuma ser encontrada, as paredes de banheiro, uma vez que é um local úmido e esse anuro procurar viver em ambientes que tenham umidade.

Figura 24 – Registro de anuro enviado por I

Foto do Animal	Identificação
	<p>Classe: anfíbio</p> <p>Ordem: anura</p> <p>Sapo (), Rã (x), Perereca ()</p> <p>Local em que foi encontrado: quintal de casa</p> <p>Data: 29/11/2021</p> <p>Horário: 19:18</p> <p>Registro feito por: I</p>

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

A estudante I encaminhou uma imagem de um anuro, o sapo, porém, ela o identificou equivocadamente como rã. Questionamos sobre essa identificação, se tratava-se mesmo de uma rã, durante a exibição do mural, como a estudante I não estava presente para explicar sua identificação, se marcou a identificação equivocadamente ou se considera que seja mesmo uma rã, os estudantes D e F responderam que, para eles tratava-se de um sapo, por suas características estarem evidenciadas na imagem.

Consideramos que, o predomínio do sapo nos registros relaciona-se ao fato de ser um anuro mais comum de se encontrar na nossa região. Concordamos, ainda, como já dito anteriormente, que ele é o mais fácil de ser identificado, não necessitando recorrer a evidências científicas, uma vez que ele já faz parte do cotidiano, bastando apenas, a observação dos espaços ao nosso redor.

O encontro foi encerrado com os agradecimentos aos estudantes pela colaboração na pesquisa, por meio do engajamento nas atividades da SEI.

5.5 Considerações sobre os quatro encontros

A escolha pela sequência de ensino investigativa, com as devidas adaptações já mencionadas, bem como a sua aplicação, ocorreu de modo a criar possibilidades de trabalhar com atividades de caráter interativo, ofertando, assim, aos estudantes a oportunidade de participar de aulas elaboradas com o propósito de criar situações de argumentação.

Os dois primeiros encontros tiveram uma participação ainda tímida dos estudantes, devido ao contexto – ambiente *on-line*, não familiaridade com aulas interativas, pouco contato com a pesquisadora, além de outros fatores como o envolvimento no cotidiano escolar com metodologias que prezam apenas pelo ouvir, escrever, responder exercícios. Ademais, podemos considerar ainda que, as atividades das etapas iniciais da SEI não foram estruturadas de modo a gerar a sistematização de argumentos, nessas fases de orientação e conceitualização, ocorreram apenas respostas elaboradas com base nas concepções prévias dos estudantes. Contudo, no final do segundo encontro, ainda que tenham sido solicitados a apresentarem justificativas antes de serem trabalhados os principais textos-base (1 e 2), começaram a aparecer os primeiros argumentos, elementares, ou seja, os estudantes estiveram relacionando dados a conclusões, firmados em suas concepções cotidianas.

No que diz respeito à sistematização de argumentos mais elaborados, com elementos que os tornam mais complexos, de acordo com o TAP, consideramos que as etapas finais da SEI, sobretudo com as atividades do encontro 3, possuíam, estruturalmente, possibilidades de gerar a elaboração de argumentos mais complexos, no entanto, foi natural que não tenha ocorrido essa sistematização, dado o contexto em que os estudantes se encontravam, como já mencionado acima. As dificuldades em interagir, por conta de fatores, além dos já citados, como queda no sinal de internet, timidez em falar no ambiente virtual, etc., acabaram por inviabilizar uma evolução maior, no entanto, foi notório em alguns esse quadro de evolução, a exemplo dos estudantes B e K que, ao final da aplicação da SEI já se encontravam elaborando argumentos com uma quantidade significativa de dados, ancorados, ainda que implicitamente, em garantias de inferências ao fazer uso de informações científicas obtidas por meio do estudo dos textos. Portanto, de modo geral, podemos considerar que, o fato de termos trabalhado atividades que propiciaram a participação dos estudantes, prezando por um discurso interativo, instigando-os ao envolvimento nas elaborações de suas respostas, se constituiu em uma experiência de vivenciar as abordagens didáticas que se relacionam na presente pesquisa: atividades investigativas e argumentação, podendo ser, estas propícias ao ensino de ciências quando se preza, por exemplo, pela promoção da alfabetização científica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os argumentos elaborados por estudantes ao longo da aplicação de uma SEI acerca dos anfíbios da ordem anura, caracterizando-os de acordo com o Padrão do Argumento de Toulmin (2006). Ademais, discutimos de que modo a estrutura da SEI contribuiu com a elaboração ou não-elaboração dos argumentos.

Têm-se defendido abordagens didáticas que posicionem os estudantes no centro do processo de ensino e aprendizagem, a fim de torná-los protagonistas na construção do conhecimento. Promover atividades que favoreçam situações de argumentação tem se tornado um dos objetivos do ensino de ciências quando este visa a alfabetização científica dos estudantes. Ademais, um dos caminhos para criar possibilidades para que os estudantes argumentem é o trabalho com atividades investigativas, materializadas por meio de situações em que esses sujeitos se envolvam em tarefas envolvendo busca ativa de dados, leituras, discussões, possibilitando, assim, a aprendizagem dos conceitos científicos.

Assim, o trabalho com Sequências de Ensino Investigativas se constitui em uma das possibilidades metodológicas objetivando a construção de conhecimentos pelos estudantes. Estas podem ser utilizadas como aporte à argumentação, uma vez que favorecerão o estudo sistemático e o contato com dados que se tornarão os alicerces para a elaboração de conclusões coerentes acerca dos fenômenos investigados.

Os argumentos, elaborados por alguns dos estudantes ao longo da SEI, sobretudo na etapa final, quando analisados à luz do TAP podem não ser considerados complexos, por não apresentarem todos os elementos propostos por Toulmin (C, D, W, R, B), apresentando, no geral, dados e conclusão e, nos estudantes que conseguiram atingir uma evolução mais significativa, as garantias de inferência sendo, ainda, em um dos casos, encontrado um qualificador; entretanto tais argumentos revelam que houve uma evolução dos estudantes nesse processo de explicitação de suas ideias, justificando as suas conclusões. Conforme pudemos verificar há também uma diferença entre o argumento apresentado por escrito e o falado. Os escritos não apresentaram garantias de inferência, as quais foram explícitas durante as discussões, o que indica como as interações dos alunos entre si e com a mediação da professora favorece a apresentação de argumentos mais elaborados.

Esse modelo de intervenção, utilizando-se de uma abordagem interativa pela professora/pesquisadora mostrou-se fundamental. As abordagens interativas e dialógicas prezam pela formação de sujeitos críticos, participativos, com voz ativa e atuantes. Desse modo, mesmo não sendo objeto de análise, torna-se relevante apontar a postura docente, pautada na

mediação pedagógica, contrapondo-se à posturas autoritárias, como um aspecto importante para favorecer a construção de situações de argumentação pelos estudantes, uma vez que qualquer SEI pode ser percebida apenas potencialmente como favorecedora da argumentação, já que torna-se necessário um professor preparado para colocar em prática a proposta didática envolvida.

Destacamos algumas contribuições que podem ser ofertadas por este trabalho para a comunidade de pesquisa, a exemplo do modelo de coleta de dados e da relação entre atividades investigativas e a argumentação, bem como para a comunidade docente, que pode se apropriar dessas duas abordagens trabalhadas, o uso de uma SEI ao tratar de conteúdos específicos das ciências naturais, e, sobretudo, adotar uma prática pedagógica em que se criem espaços que oportunizem a participação ativa dos estudantes.

Por fim, ressaltamos as oportunidades de aplicar uma sequência em ambiente virtual, de modo *on-line*. Apesar das dificuldades com essa forma não-tradicional de aula, a interação ocorreu, as atividades geraram participação, ainda que com limitações de presença e voz de todos ao longo dos encontros. Associamos ainda a baixa participação dos estudantes no último encontro que envolveu a apresentação dos resultados de uma atividade de campo, na qual nem todos os alunos se envolveram. Ainda assim, a aplicação da SEI contribuiu para que os alunos passassem a expor seus pontos de vista, e, sobretudo, para a demonstração de que é possível trabalhar com abordagem investigativa, com enfoque na elaboração de argumentos pelos estudantes, fundamentando, então, o discurso a favor de uma prática de ensino de ciências que, tendo como característica o envolvimento do estudante na construção de sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ANFÍBIOS. **Só Biologia**. Site. s. d.. Disponível em: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos3/bioanfios.php>. Acesso em 24 mar 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CABRAL, I. O. N. **O sapo virou príncipe: construção do conhecimento sobre a classe Amphibia a partir de contos infantis e sua importância no Ensino de Ciências/Biblioteca de Ciências Biomédicas/ICICT/FIOCRUZ-RJ**, 2014.
- CABRAL, N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. 1 ed. Belém: SBEM, 2017.
- CAPECCHI, M.C.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de Conhecimento Físico com crianças na faixa de 8 a 10 anos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), pp. 171-189, 2000.
- CARVALHO, A. M. P. (2013) Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In Carvalho, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. (pp. 1-20). São Paulo, SP: Cengage Learning.
- CHIARO, S. de; LEITÃO, S. **O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.
- CLAUDIO, D. S. O. **Como sabemos o que sabemos por que acreditamos nisso: análise de um modelo de ensino sobre ciência a partir de práticas científicas e epistêmicas escolares.** / Denise Suzane Oliveira Claudio. – Universidade Federal de Ouro Preto, SP, 2020.
- DRIVER, R; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Construindo o conhecimento científico em sala de aula**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 9, Maio, 1999. p. 31-40.
- ERDURAN, S. Methodological foundations in the study of argumentation. In: ERDURAN, S. M.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (ed.). **Argumentation in Science education: Perspectives from classroom-based research**. Dordrecht: Springer, 2007. p. 47-69.
- 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*. 2017; 19: e2658.
- FRANCO, L. G. S., MUNFORD, D. (2017). **Aprendendo a usar evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao longo do tempo: um estudo da construção discursiva de formas de responder questões em aulas de ciências**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(2), 661-688. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3630/6095>

FROST, D.R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3. American Museum of Natural History, New York, USA., 1 Feb 2009 [Frost](#), D.R. 2009. *Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3*. American Museum of Natural History, New York, USA., 1 Feb 2009.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 21, n. 3, p. 359-370, 2003.

_____.; ERDURAN, S. **Argumentation in Science Education: An Overview**. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Eds.). *Argumentation in Science Education*. New York: Springer, 2007. p. 3–27.

_____. **10 Ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas**. Barcelona: Graó, 2010.

_____. Argumentation. In: GUNSTONE, R. (ed.). **Encyclopedia of Science Education**. Dordrecht: Springer, 2015. p. 54-59.

_____.; BROCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 139-159, nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s08>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172015000400139&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: fev. 2021.

_____.; GALLÁSTEGUI OTERO, J. R.; EIREXAS SANTAMARÍA, F.; PUIG MAURIZ, B. **Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias**. Santiago de Compostela: Danú, 2009. Disponível em: <https://leer.es/documents/235507/353837/PruebasYArgumenCiencias.pdf/c6f15a5d-52c8-4b8b-b943-0268f0b607ed>. Acesso em: 20 nov. 2020.

_____.; MORTIMER, E. F.; SILVA, A. C. T; BUSTAMANTE, J. D. Epistemic practices: an analytical framework for science classrooms. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION (AERA). New York, 2008. **Proceedings of AERA 2008**. New York: AERA, 2008.

KELLY, G. J. Inquiry, activity and epistemic practice. In: **Inquiry Conference on Developing a Consensus Research Agenda**. New Brunswick, New Jersey, EUA, 16-18 de fev. de 2005.

_____.; DUSCHL, R. A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. In: Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching (NARST), 75., 2002, New Orleans. **Proceeding of the NARST Annual Meeting**. Reston: NARST, 2002.

_____. Inquiry, activity and epistemic practice. In: DUSCHL, R.A.; GRANDY, R. E. (ed.). **Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation**. Rotterdam, Holand: Taipei Sense Publishers, 2008. p. 288-291.

_____.; LICONA, P. Epistemic Practices and Science Education. In: MATTHEWS, M. R. (ed.). **History, Philosophy and Science Teaching: New Perspectives**. Cham: Springer

International Publishing, 2018. p. 139-165. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-62616-1_5

LÜDKE, M., ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MACCALLUM, CATRIONA J.; BEATE NÜRNBERGER; N. H. BARTON; J. M. SZYMURA (1 de fevereiro de 1998). «Habitat Preference in the Bombina Hybrid Zone in Croatia». *Evolution*. 52 (1): 227-239. ISSN 0014-3820.

MONTEIRO, A. A. V. **Argumentação e Filosofia: De Toulmin e de Perelman a Popper**. Universidade de Coimbra. Portugal, 2019.

MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

OROFINO, Renata de P. Análise da argumentação e seus processos formadores em uma aula de Biologia. Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo – São Paulo, 2011.

OS GRUPOS de anfíbios. **Só Biologia**. Site. s. d.. Disponível em: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos3/anfibios2.php>. Acesso em 24 mar. 2020.

OSBORNE, J. F. Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. **Science**, New York, v. 328, p. 463-466, 2010. DOI: 10.1126/science.1183944.

PATRÍCIA, karlla. Sapo, perereca e rã, qual a diferença?. Diário de Bio. Blog. Publicado em junho de 2010. Disponível em: <https://diariodebiologia.com/2010/06/sapo-perereca-e-ra-qual-a-diferenca/>. Acesso em 23 mar 2020.

RATZ, S. V. S. Os aspectos epistêmicos da construção de argumentos em uma sequência didática em ecologia. Mestrado em ENSINO DE CIÊNCIAS (MODALIDADES FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA) Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo, 2015.

_____. MOTOKANE, M.T. **A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia**. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 4, p. 951-973, 2016.

ROCHA, E. B. G. **“Isso é um cururu?”** Um aplicativo como proposta educativa para conservação dos anfíbios anuros do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. Universidade Federal Rural de Pernambuco - Departamento de Biologia curso de licenciatura plena em Ciências Biológicas, PE, 2018.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Sapos, rãs e pererecas"; Brasil Escola. S. d. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/sapos-ras-pererecas.htm>. Acesso em 30 de março de 2020; https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documents/Anfibios.htm).

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. *Ciência & Ensino*, Piracicaba, v. 1, n. especial, p. 1-12, nov. 2007.

SARAIVA, R. V. **O zoológico como um espaço de ciência para a sensibilização de estudantes sobre a temática biodiversidade brasileira** / Renata Vieira Saraiva. - Belo Horizonte, 2017.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. da. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, Recife, v. 23, n. 1, p. 7-27, jan/jun, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/230486/24551>. Acesso em 24 mar 2020.

_____. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. e. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. *Tópicos Educacionais*, v.3, n.1, p.7-27, 2017.

SASSERON, Lúcia. Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e escola**. Revista Ensaio, BH, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

_____.; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v.16, n.1. p. 59-72, 2011.

_____. **Ações e indicadores da construção do argumento em aulas de Ciências**. Revista Ensaio, BH, v. 15, n. 2, p. 169-189, maio-agosto, 2013.

_____.; CARVALHO, A. M. P. **A construção do argumento em aulas de Ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas**. Ciências e Educação. Bauru, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

SCHWARZ, B. B. **Argumentation and Learning**. In: MIRZA, N. M.; CLERMONT, A. N. P (Eds.). *Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices*. London, Springer, 2009. p. 91-126.

SILVA, A. C. T. *et al.* **Argumentação sociocientífica em torno da implantação de uma usina termoeletrica em Sergipe**. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR, 2021.

SILVA, M. Currículo, ensino médio e BNCC: um cenário de disputas. Revista Retratos da Escola, Brasília, v.9, n.17, p.367-379, jul-dez.2015.

SOUZA, C. R. R. de. **Uma sequência didática para ensino da transformação e conservação da energia sob a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa** / Carlos Roberto Rodrigues de Souza - 2019. 158 f.; il

TAVARES, Marina de Lima. *Argumentação em sala de aula de biologia sobre a teoria sintética da evolução*. Doutorado em Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID-NETO, J. M. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040013>.

TOULMIN, S. **The uses of argument**. Cambridge: Cambridge University, 1958.

_____. **Os usos do argumento**. São Paulo: Contraponto, 2006.

UFMT. Universidade Federal do Mato Grosso. A importância dos anfíbios. UFMT Ciência. Publicado em: 13 out. 2016.

URODELOS. Wikipédia. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Urodelos>. Acesso em: 24 mar 2020.

van EEMEREN, F. H. *et al.* **Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

_____.; GROOTENDORST., R.; HENKEMANS, A. F. S. **Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

VALLE, M. G. **Movimentos e práticas epistêmicas e suas relações com a construção de argumentos nas aulas de Ciências**. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2014. 165 pg.

VELASCO, P. D. N. **Sobre a Crítica Toulminiana ao Padrão Analítico-dedutivo de Argumento**. *Cognitio*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 281-292, jul./dez. 2009.

VERDADE, Vanessa K.; DIXO, Marianna; CURCIO, Felipe F.. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. **Estudos Avançados.**, São Paulo , v. 24, n. 68, p. 161-172, 2010 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100014&lng=en&nrm=iso>. access on 25 Mar. 2020.

VERZTMAN, J. S. **Estudo psicanalítico de casos clínicos múltiplos**. In A. M. Nicolaci-da-Costa, & D. R. Romão-Dias (Orgs.). *Qualidade faz diferença: métodos qualitativos para a pesquisa em psicologia e áreas afins* (pp. 67-92). Rio de Janeiro, RJ: Loyola, 2013.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências: Um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. Curitiba-PR, Appris, 2016.



ANEXO A – SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Conhecendo a biodiversidade dos anuros: diferenças entre sapos, rãs e pererecas

Nesta Sequência de Ensino Investigativa, vamos estudar sobre os anfíbios da ordem anura, entendendo suas características e onde vivem, bem como a sua importância para o nosso meio ambiente.

Atividade 1: Conhecendo os anfíbios

Os anfíbios correspondem a uma classe muito ampla de vertebrados. A palavra anfíbio, de origem grega, significa “vida dupla” e expressa que os animais pertencentes a tal classe passam parte do ciclo de vida em ambiente aquático e parte em ambiente terrestre. Na fase adulta vivem em terra, mas, em sua maioria, dependem da água para a reprodução. Embora exista alguma variação desse padrão, todos os anfíbios dependem de umidade para viver e se reproduzir.

a) Os animais a seguir são anfíbios. Quais deles você já viu? Onde você os viu?
Comente.

Imagem 1



Fonte: Foto: Randimal by Shutterstock extraída de Cruz (s. d.).

Imagem 2



shutterstock.com · 1023652312

Fonte: Federico.Crovetto by [Shutterstock](#)

Imagem 3



Fonte: Napoli (2008)

Texto 1: Os anfíbios

Considera-se que os anfíbios foram os primeiros vertebrados a ocupar o ambiente terrestre, na evolução da vida no nosso planeta. Apesar da grande diferença no formato do corpo dos animais das imagens apresentadas, eles possuem várias outras características em comum. Além de possuírem uma pele muito fina, que não os protege da desidratação, eles colocam ovos sem casca, os quais ficam ressecados se permanecerem fora da água ou de ambientes úmidos. Assim, essa classe de animais é dependente da água (ANFÍBIOS, s.d.).

Como comentamos, os anfíbios são uma classe muito ampla de animais incluindo desde sapos (Imagem 1), até salamandras (Imagem 2) e cobras-cegas ou cecílias (Imagem 3). Tal classe é formada por três grandes ordens: a dos anuros, a qual pertencem, por exemplo, os sapos; a dos urodelos, a qual pertencem as salamandras; e a dos ápodes, a qual pertencem as cobras-cegas.

Os urodelos constituem uma ordem de anfíbios que possuem cauda, com cerca de 515 espécies. Tais animais têm o corpo alongado, patas curtas e uma cauda relativamente longa. Assemelham-se a lagartos, porém, podem ser distinguidos destes pela ausência de escamas. Salamandras e tritões fazem parte dessa ordem (URODELOS, s.d.).

Os ápodes ou cecílias são anfíbios vermiformes, que não têm membros e que vivem enterrados. Como consequência, seus olhos são muito pequenos, de modo que usam receptores químicos para detectar suas presas. Podem ser aquáticos ou terrestres, mas todos respiram através de pulmões. [...] Por viverem em locais úmidos, enterrados no solo, não são facilmente encontrados ([OS GRUPOS](#), s.d.).

Vamos, nesta sequência de aulas, entender mais um pouco sobre a ordem dos **anuros**. Trata-se de um **grupo de anfíbios que não possuem cauda e têm estrutura de esqueleto adaptada para locomoção aos saltos**. Então, os anuros têm grande habilidade de saltar. A diversidade de anuros é enorme e este grupo está presente em todos os continentes. Existem anuros adaptados à vida aquática e à terrestre. Em geral, utilizam a visão para a detecção da presa, portanto, é importante que haja movimento para que estas sejam capturadas.

Estes anfíbios têm grande importância ecológica. Devido à sua dieta na fase adulta, baseada em animais invertebrados, desempenham papel fundamental no controle de outras populações, podendo ser reguladores de pragas. Em sua maioria, possuem duas fases distintas em sua vida, a fase larval e a fase adulta, dependendo do ambiente aquático e terrestre, respectivamente. A fase larval chamada girino, sofre transformações intensas – a metamorfose – até se transformar em um jovem com a aparência do adulto, que ainda vai crescer até começar a se reproduzir (VERDADE; DIXO; CURCIO, 2010; UFMT, 2016).

Os anuros apresentam a pele úmida e permeável, devido à presença de numerosas glândulas mucosas, e com pouca queratina (proteína impermeabilizante). Por isso geralmente são vistos em locais úmidos. Como os pulmões nesses animais são bastante simples, sendo insuficientes para as necessidades respiratórias, a respiração cutânea (pela pele) torna-se necessária (PATRÍCIA, 2010, s. p.)

Devido à dependência do ciclo de vida a dois ambientes distintos e ao fato de terem uma pele bastante permeável, os anuros podem ser excelentes bioindicadores. Quando há algum problema no ambiente é comum ter uma diminuição ou desaparecimento desses animais em locais em que seria esperado encontrá-los. De tal modo, os anuros são reconhecidos como um dos grupos de animais mais ameaçados de extinção em todo o mundo, e vêm sofrendo uma crise de grandes proporções desde a década de 1980. (VERDADE; DIXO; CURCIO, 2010)

Segundo Verdade, Dixo e Curcio (2010), cerca de 30% das espécies de anuros correm risco de desaparecer nos próximos anos e o homem está longe de controlar os fatores geradores dessa crise. Sabe-se que a causa dos declínios e das extinções desses animais está associada, em última instância, às alterações ambientais geradas pela ação antrópica ao meio ambiente. Então, somos os responsáveis pelo quadro dramático de risco de extinção que os anuros enfrentam hoje.

O maior responsável pelos fatores geradores dessa crise é o estilo de vida da sociedade atual que produz altos índices de poluição, o aquecimento global, a invasão de espécies exóticas, o aumento da incidência de radiação ultravioleta e o surgimento de epidemias. Se não houver consciência da responsabilidade humana por essa crise e se não houver mudanças no seu modo de vida, essa ameaça se estenderá a todos, contemplando especialmente os humanos (VERDADE; DIXO; CURCIO, 2010, p. 171).

Na atividade a seguir, buscaremos diferenciar alguns anuros com os quais, certamente, vocês já se depararam em seu dia-a-dia, sendo eles: os sapos, as rãs e as pererecas. Estes são animais que despertam a curiosidade das pessoas, seja em lendas e contos folclóricos, por sua aparência, ou mesmo pelo susto que causam de vez em quando.

Vocês sabem **quais as diferenças entre sapos, rãs e pererecas?**

Atividade 2 - Conhecendo os Anuros

Observe atentamente as imagens abaixo.



Imagem 1
Fonte: Hábitos, (2019)

Imagem 2
Fonte: Hábitos, (2019)



Imagem 3

Fonte: Seleção, 2016.

- a) Observe as características morfológicas (pele, formato do corpo, tamanho, formato das patas, olhos) de cada exemplar apresentado, compare-as entre si e preencha o Quadro 1 abaixo.

Quadro 2: Características morfológicas de anuros

Anuro	Pele (cor, textura)	Formato do corpo	Formato das Patas	Olhos
Imagem 1				
Imagem 2				
Imagem 3				

- b) Em qual tipo de ambiente (Habitat) você acha que cada um desses animais vive? Justifique suas respostas utilizando as informações da questão anterior que você considera pertinentes.

Quadro 3: Habitat dos anuros

Anuro	Ambiente (terrestre, arborícola, rios/lagos)	Justificativa
Imagem 1		
Imagem 2		
Imagem 3		

- c) Que animal corresponde a cada imagem? Assinale com um X e justifique a sua resposta no quadro abaixo.

Quadro 4: Sapo, rã ou perereca?

Anuro	Sapo	Rã	Perereca	Justificativa
Imagem 1				
Imagem 2				
Imagem 3				

Atividade 3 - Identificando os anuros

O texto a seguir traz informações dadas por um biólogo, que é especialista em anuros. Leia com atenção e responda às perguntas que seguem.

Qual a diferença entre sapo, rã e perereca?

Embora muita gente faça confusão, esses três animais saltitantes possuem muitas diferenças entre si, tanto na morfologia quanto no comportamento e na classificação zoológica.

Em comum, eles têm o fato de serem classificados como anuros, o nome dado aos anfíbios que não têm rabo.

“Os sapos, em geral, pertencem à família dos bufonídeos, embora existam espécies distribuídas por outras famílias de anuros”, diz o zoólogo Célio Fernando Haddad, da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Rio Claro (SP). Eles preferem viver em terra firme e só procuram ambientes aquáticos quando vão se reproduzir. No Brasil, uma das espécies mais comuns é o sapo-cururu (*Bufo marinus*).

As rãs são as mais habilidosas entre esses três tipos de anuros. Elas conseguem dar saltos de até 1,5 metro de comprimento e 70 centímetros de altura. “A família dos ranídeos é a mais numerosa, embora no Brasil ocorra uma única espécie dessa família (*Rana palmipes*). As demais rãs brasileiras pertencem à outra família, a dos leptodactylídeos”, diz Célio.

As pererecas, como os sapos, também não gostam de lagoas. Elas costumam viver em árvores e pertencem a várias famílias. A mais extensa é a dos hylídeos, da qual fazem parte a perereca-da-europa (*Hyla arborea*) e a minúscula grass frog (“perereca da grama”), que mede só 1,75 centímetro.

Fonte: Revista Super interessante

Matéria publicada em 18 de abril de 2011

Na natureza, existe uma imensa variedade de sapos, rãs e pererecas. A diversidade de anuros no mundo ultrapassa 5.600 espécies, e o Brasil é considerado atualmente o país que inclui a maior diversidade, abrigando 849 delas (FROST, 2009; SBH, 2009). Algumas características morfológicas recorrentes em cada um desses seres de forma específica ajuda a identificá-los. As patas dos anuros, por exemplo, têm formatos diferentes que os auxiliam na locomoção nos ambientes em que vivem. A locomoção é uma das características mais viáveis para identificação de anfíbios e anuros. Pererecas têm discos digitais nas pontas dos dedos e artelhos que lhes permitem grudarem em qualquer superfície, sejam galhos, folhas ou troncos. As pernas são longas e finas, o que lhes possibilita grandes saltos de um galho a outro. Os sapos têm membros posteriores curtos e delgados. Devido a isso, seus saltos são desajeitados. As membranas entre seus dedos são menores do que as das rãs e pererecas. As patas traseiras das rãs, por sua vez, têm membranas entre os dedos bem desenvolvidas, o que auxilia o animal a nadar, já que permanecem a maior parte do tempo na água, diferentemente de sapos e pererecas que passam a maior parte do tempo em terra.

Enquanto a pele de rãs e pererecas é lisinha, a pele dos sapos, em geral, é rugosa e com verrugas. Esses animais têm uma glândula na região da cabeça, atrás dos olhos (glândulas paratóide) que pode liberar veneno. (SANTOS, s. d.)

“Os sapos apresentam focinho truncado e cabeça com cristas ósseas evidentes, enquanto as rãs apresentam focinho pontudo” (NAPOLI, 2008, s.p.).

Quanto aos olhos, a perereca apresenta olhos mais esbugalhados que os demais anuros. Em relação às cores, não há um padrão que possa diferenciá-los com segurança, já que há sapos, rãs e pererecas com cores variadas.

Questões

- a) Depois de ler os textos, confira o que você respondeu nos quadros 2 e 3. Caso considere necessário, preencha o Quadro 4 abaixo, refazendo suas respostas anteriores e colocando na coluna Justificativas as novas informações que o ajudam a identificar melhor os animais analisados.

Quadro 5: Sapo, rã ou perereca? Novas respostas

Anuro	É um (a)	Justificativas
Imagem 1		
Imagem 2		
Imagem 3		

Atividade 4 – Um pouco mais sobre sapos, rãs e pererecas

Leia as fichas a seguir:

Ficha 1

Hábitat: prefere viver em terra firme.

Tamanho: de 2 a 25 centímetros.

Número de espécies: cerca de 300.

Tem a pele rugosa e cheia de verrugas. Suas pernas curtas fazem com que seus pulos sejam limitados e desajeitados. Possui glândulas na região dorsal, que libera veneno e pode irritar nossos olhos e as mucosas. A peçonha, todavia, só pode ser expelida se o animal sofrer uma pressão externa, como ser pisado por exemplo.

Ficha 2

Tamanho: menos de 10 centímetros.

Número de espécies: mais de 700.

Em geral tem como característica os olhos esbugalhados, deslocados para fora. Suas pernas finas e longas permitem grandes saltos, algumas alcançam a marca de 2 metros de distância! As pontas dos dedos possuem um tipo de ventosa, que os ajuda a subir nas árvores.

Ficha 3

Hábitat: mora principalmente em lagoas.

Tamanho: de 9,8 milímetros a 30 centímetros.

Número de espécies: mais de 4 mil.

É considerada um prato sofisticado em muitos países. Ela tem a pele lisa e brilhante. Suas pernas são longas e correspondem a mais da metade do tamanho do animal. As patas traseiras podem ser dotadas de membranas que ajudam a nadar.

- 1- Observe as fichas e relacione-as aos respectivos animais, identificando-os como sapo, rã ou perereca.

FICHA	Identificação
1	
2	
3	

Atividade 5 – Relato: “O mistério da infestação de insetos”

Júlia estava almoçando à mesa com seus pais e seu irmão caçula Pedrinho, quando de repente, todos notaram a inquietação do garoto na tentativa de espantar alguns insetos que sobrevoavam à mesa. A mãe, dona Marta comentou:

- Vocês já perceberam o tanto de inseto que têm aparecido por aqui? A casa toda, o quintal está infestado. Até ali na calçada ninguém consegue mais ficar. O que será que tá acontecendo?

Mário ignorou o questionamento da esposa, apenas sacudindo a cabeça em sinal negativo. Enquanto lembrava de um texto que lera na escola na semana anterior, que tratava acerca do equilíbrio ecológico – a importância de alguns animais para o controle de certas espécies – Júlia lembrou da fala de seu Zé, que, na noite anterior se gabava de ter exterminado os ‘perturbadores da ordem no bairro’, conforme os dizeres dele. Pensativa, ela começou a fazer algumas anotações em seu caderninho de rascunhos, ao lembrar de mais alguns detalhes sobre as características (pele seca, áspera, pata alongada) e locais (na parede do banheiro, no quintal) que ele relatara sobre os bichos...

Que tal ajudar Júlia a desvendar o mistério do aparecimento dos insetos?

Questões para discussão: Por que Júlia relacionou a propagação de insetos em sua rua ao fato de seu Zé ter exterminado os referidos “bichos”? a quais bichos se referia seu Zé? Como foi possível identifica-los? O que você pensa sobre a atitude dele?

Atividade 6

Reconhecendo sapos, rãs e pererecas em nosso espaço

Agora que vocês sabem identificar sapos, rãs e pererecas, vamos montar um mural digital com fotos e fichas de exemplares desses animais encontrados nos espaços ao redor de onde vivemos (quintal de casa, a rua).

Vocês terão uma semana para fotografar os animais encontrados e enviar via formulário do Google com a identificação nos moldes apresentados abaixo. As imagens enviadas,

devidamente identificadas, serão organizadas em formato de mural digital e encaminhadas ao professor de Ciências da turma para que este apresente e discuta os resultados finais.

Foto do Animal	Identificação
	Classe: _____ Ordem: _____ Sapo (), Rã (), Perereca () Local em que foi encontrado: _____ Data: __/__/____ Horário: ____:____ Registro feito por: _____