



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



**A IMPORTÂNCIA MÉDICA E ECOLÓGICA DOS QUELICERADOS:  
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO ENSINO POR  
INVESTIGAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

ELIS CARLA DE MOURA LIMA

Vitória de Santo Antão  
2022

ELIS CARLA DE MOURA LIMA

**A IMPORTÂNCIA MÉDICA E ECOLÓGICA DOS QUELICERADOS: UMA  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA  
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em rede Nacional –  
PROFBIO, do Centro Acadêmico de Vitória, da  
Universidade Federal de Pernambuco como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Profª. Dra. Jeanne Claine de  
Albuquerque Modesto

Coorientador: Prof. Dr. Kênio Erithon  
Cavalcante Lima

Vitória de Santo Antão  
2022

Catálogo na Fonte  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.  
Bibliotecário Jonatan Cândido, CRB-4/2292

L732a	<p>Lima, Elis Carla de Moura. A importância médica e ecológica dos quelicerados: uma sequência didática baseada no ensino por investigação para alunos do ensino médio / Elis Carla de Moura Lima. - Vitória de Santo Antão, 2022. 109 f.; il.</p> <p>Orientadora: Jeanne Claine de Albuquerque Modesto. Coorientador: Kênio Erithon Cavalcante Lima. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede Nacional - PRO-FBIO, 2022. Inclui referências, anexos e apêndices.</p> <p>1. Aracnídeos. 2. Biologia - estudo e ensino. 3. Sequência didática. I. Modesto, Jeanne Claine de Albuquerque (Orientadora). II. Lima, Kênio Erithon Cavalcante (Coorientador). III. Título.</p> <p>570.7 CDD (23. ed.)</p>	BIBCAV/UFPE - 125/2022
-------	---	------------------------

ELIS CARLA DE MOURA LIMA

**A IMPORTÂNCIA MÉDICA E ECOLÓGICA DOS QUELICERADOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em: 22/06/2022

Participação por Videoconferência

**Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Jeanne Claine de Albuquerque Modesto  
Universidade Federal de Pernambuco**

**BANCA EXAMINADORA:**

Participação por Videoconferência

**Dr.<sup>a</sup> Jeanne Claine de Albuquerque Modesto  
Universidade Federal de Pernambuco**

Participação por Videoconferência

**Dr.<sup>a</sup> Erika Maria Silva Freitas  
Universidade Federal de Pernambuco**

Participação por Videoconferência

**Dr.<sup>a</sup> Suzane Bezerra de Franca  
Universidade de Pernambuco**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E  
CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

*Emitido em 22/06/2022*

APROVACAO DA BANCA Nº 137/2022 - SGPG CAV (12.34.15)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

*(Assinado digitalmente em 18/07/2022 11:56)*  
CRISTIANO APARECIDO CHAGAS  
COORDENADOR - TITULAR  
MPEB CAV (12.34.15)  
Matricula: 1547195

## AGRADECIMENTOS

À minha família pelo amor, proteção e cuidado desde sempre, em especial à minha mãe, por sonhar os meus sonhos e ao meu pai, um homem de fé que prova seu amor na cozinha, preparando nossas refeições, e também por meio de suas orações.

Às minhas sobrinhas, Elisa e Eloá, que só de existirem tornam a minha existência mais feliz.

Aos meus orientadores, profa. Dra. Jeanne Claine e prof. Dr. Kênio Erithon por todo ensinamento, paciência, dedicação e sábios conselhos. Eles acreditaram em mim, quando, por vezes, eu deixei de acreditar. Foi uma honra ter sido agraciada com a orientação deles.

Aos amigos mestrandos, Tati, Santa, Cibelly, Danillo e Gladis, por todo companheirismo e amizade. Sem vocês esse caminhar teria sido muito mais difícil, quiçá, impossível.

Aos meus colegas e amigos da EREMPAF, que presenciaram todo meu caminhar, e, por vezes, contribuíram no meu processo de aprendizagem. Com eles compartilhei a maior parte do meu dia, e, ao lado deles, sorria e chorava.

Aos meus colegas e amigos da EREMA, que não economizaram em palavras de apoio e carinho na fase final dos meus estudos.

À Palloma Flor, que foi uma luz em momentos difíceis.

À gestão da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, que foi compreensiva em me ajudar para que eu cumprisse as demandas do meu curso.

Aos meus alunos, que me motivam a melhorar como profissional e me encorajam a tentar sempre mais, dando-me motivos para sentir orgulho deles.

À professora Hialene Esley, que sempre me impulsionou a ir mais longe, ajudando-me no que era preciso.

Ao sempre solícito coordenador do PROFBIO/UFPE, prof. Dr. Cristiano Chagas, por toda assistência prestada.

Aos meus colegas mestrandos e professores PROFBIO/UFPE por trilhar comigo esse caminho, compartilhando experiências e conhecimentos.

A toda equipe organizadora do PROFBIO, por idealizar e executar esse mestrado.

Aos participantes da banca de defesa, pela disponibilidade, bem como todas as relevantes contribuições.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - pelo apoio financeiro a este trabalho (Código de Financiamento 001).

*“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo e esquecer os caminhos que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia; e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.”*

(Fernando Teixeira de Andrade)

## RELATO DA MESTRANDA

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Mestrando: Elis Carla de Moura Lima
Título do TCM: A Importância Médica e Ecológica dos Quelicerados: Uma Sequência Didática Baseada no Ensino por Investigação para Alunos do Ensino Médio
Data da defesa: 22/06/2022
<p>Ter participado do Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO - foi uma oportunidade de aprendizagem que, ao decidir pelo curso, jamais teria imaginado. Professora há mais de dez anos, fazendo uso dos mesmos métodos de ensino do início da carreira, foi necessário que eu me resignificasse, desfazendo-me de muitas certezas, que na época, pareciam as únicas aceitáveis.</p> <p>O PROFBIO proporcionou uma excelente qualificação profissional, contribuindo em direcionar a minha prática docente. Durante o período da minha formação, os meus alunos eram meu laboratório experimental, pois cada novo conceito biológico, método de ensino e atitudes profissionais que eu aprendia, imediatamente eram levados para sala de aula. Nesse sentido, a minha prática docente já mudou, sendo bem aceita por aqueles que realmente dão significado a nossa qualificação: os estudantes.</p> <p>Nós, alunos do PROFBIO e professores da Rede Pública de Ensino, atualizamos nossa prática docente, os conteúdos ministrados e a forma como enxergamos a educação. Não podemos afirmar, no entanto, que é um caminho fácil, mas podemos ter a certeza de que sairemos bem diferentes de quando entramos no mestrado.</p>

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma Sequência Didática (SD) baseada no Ciclo Investigativo proposto por Pedaste et al. (2015), sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados, e avaliar a aplicabilidade dessa ferramenta no processo de ensino-aprendizagem. A investigação contou com a participação de estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública em Pernambuco. Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário diagnóstico antes da intervenção escolar e em seguida, por meio de um diário de campo, foi feito o acompanhamento da participação discente durante todas as etapas da SD. Ao final da intervenção, foi aplicado um outro questionário que visava a autoavaliação dos estudantes e avaliação da proposta pedagógica vivenciada, a partir do ponto de vista desses sujeitos. As respostas abertas, emitidas nesse questionário, tiveram seus dados tratados por meio da técnica da Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Verificou-se que, após a aplicação da SD, os conhecimentos dos estudantes acerca dos quelicerados foram ressignificados, bem como a compreensão dos conteúdos de ordem procedimental e atitudinal. Os participantes da pesquisa ainda apontaram que a utilização de técnicas científicas, durante as aulas, foi uma estratégia que favoreceu a aprendizagem. Evidenciou-se que a proposta pedagógica, adotada nesta pesquisa, colocou os estudantes no centro do processo de aprendizagem, orientando-os na construção dos conhecimentos com autonomia e protagonismo, estimulando o desenvolvimento de atitudes coerentes com a educação científica.

**Palavras-chave:** aracnídeos; ecologia; ensino de biologia.

## ABSTRACT

The present study aimed to develop a Didactic Sequence (DS) based on the Investigative Cycle proposed by Pedaste et al. (2015), about the importance of the medical and ecological of chelicerates, and to assess the applicability of this tool in the teaching-learning process. The research counted on the participation of 3rd grade high school students from a public school in Pernambuco. For collecting the data, a diagnostic questionnaire was used before the school intervention and then, through a field diary, student participation was monitored during all stages of DS. At the end of the intervention, it was applied another questionnaire, which aimed at the students' self-assessment and the evaluation of the pedagogical proposal experienced, from the point of view of these subjects. The open responses, issued in this questionnaire, had their data treated over the technique of Content Analysis by Bardin (2011). It was found that, after the application of the SD, the students' knowledge about the chelicerates was re-signified, as well as the understanding of procedural and attitudinal contents. The research participants also pointed out that the use of scientific techniques during classes was a strategy that allowed the learning. It was evident that the pedagogical proposal adopted in this research placed students at the center of the learning process, guiding them in the construction of knowledge with autonomy and protagonism, stimulating to the development of attitudes consistent with scientific education.

**Keywords:** arachnids; ecology; biology teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Situação-problema com escorpiões.....	44
Figura 2 – Situação-problema com aranhas.....	45
Figura 3 – Situação-problema com ácaros.....	46
Figura 4 – Slides apresentados pela Equipe Aranhas.....	51
Figura 5 – Slides apresentados pela Equipe Ácaros.....	52
Figura 6 – Slides apresentados pela Equipe Escorpião.....	54
Figura 7 – Cartilha sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados.....	56
Figura 8 – Comentário de participante da pesquisa na rede social <i>Instagram</i> .....	57
Figura 9 – Diário de campo do processo investigativo construído no <i>Padlet</i> .....	58

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Elementos de uma SDI.....	18
Quadro 2 – Espécies de escorpiões envolvidas na maior parte dos acidentes graves no Brasil.....	22
Quadro 3 – Principais gêneros de aranhas envolvidas em acidentes de interesse médico no Brasil.....	24
Quadro 4 – Sequência Didática sobre Importância médica e ecológica dos quelicerados	31
Quadro 5 – Resultado da avaliação conceitual na fase de Conclusão da SDI.....	60
Quadro 6 – Resultado da avaliação procedimental da atividade investigativa.....	62
Quadro 7 – Resultado da avaliação atitudinal da atividade investigativa.....	64
Quadro 8 – Características da intervenção pedagógica que os estudantes mais gostaram e/ou acreditam que contribuíram na aprendizagem.....	68
Quadro 9 – Características da intervenção pedagógica que os estudantes menos gostaram e/ou acreditam que pode ser um fator limitante na replicação da SDI por outros professores.....	71

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1	REFLEXÕES ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	14
2.2	O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: ASPECTOS DESSA ABORDAGEM..	15
<b>2.2.1</b>	<b>Sequência Didática Investigativa: características e elementos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2</b>	<b>O Ciclo Investigativo: Um guia para ajudar na construção de SDI.....</b>	<b>20</b>
2.3	A IMPORTÂNCIA DOS QUELICERADOS DENTRO DO ESTUDO DA ECOLOGIA.....	22
<b>3</b>	<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>27</b>
3.1	Objetivos Específicos.....	27
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>28</b>
4.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	28
4.2	LOCAL DE PESQUISA E ATORES SOCIAIS.....	28
4.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS ATORES SOCIAIS.....	29
4.4	RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES.....	29
4.5	CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	30
4.6	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	33
<b>4.6.1</b>	<b>Questionário Diagnóstico.....</b>	<b>33</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Diário de Campo.....</b>	<b>34</b>
<b>4.6.3</b>	<b>Instrumentos avaliativos.....</b>	<b>34</b>
<b>4.6.4</b>	<b>Questionário de autoavaliação e análise de conteúdo segundo Bardin (2011).....</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>38</b>
6.1	CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO.....	38
6.2	APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	40
<b>6.2.1</b>	<b>Fase de Orientação.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Fase de Conceitualização .....</b>	<b>43</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Fase de Investigação .....</b>	<b>48</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Fase de Conclusão .....</b>	<b>50</b>

<b>6.2.5</b>	<b>A construção de produtos pelos estudantes para divulgação dos resultados.....</b>	<b>55</b>
<b>6.3</b>	<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....</b>	<b>58</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Aprendizagem relacionada aos conteúdos conceituais .....</b>	<b>58</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Aprendizagem relacionada aos conteúdos procedimentais .....</b>	<b>61</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Aprendizagem relacionada aos conteúdos atitudinais .....</b>	<b>63</b>
<b>6.4</b>	<b>ANÁLISE DA AUTOAVALIAÇÃO DISCENTE .....</b>	<b>66</b>
<b>6.5</b>	<b>ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES E DIFICULDADES DA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA A PARTIR DO PONTO DE VISTA DOS ESTUDANTES.....</b>	<b>67</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Potencialidades da estratégia didática identificadas pelos participantes..</b>	<b>67</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Limitações da estratégia didática identificadas pelos participantes.....</b>	<b>70</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>85</b>
	<b>APÊNDICE B - SEQUÊNCIA DIDÁTICA: QUELICERADOS, INIMIGOS OU ALIADOS?.....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE C - INSTRUMENTO AVALIATIVO CONCEITUAL DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA.....</b>	<b>96</b>
	<b>APÊNDICE D - INSTRUMENTO AVALIATIVO PROCEDIMENTAL DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA.....</b>	<b>100</b>
	<b>APÊNDICE E - INSTRUMENTO AVALIATIVO ATITUDINAL DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA.....</b>	<b>101</b>
	<b>APÊNDICE F - AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....</b>	<b>102</b>
	<b>ANEXO A – APROVAÇÃO DO PROJETO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFPE.....</b>	<b>103</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As Ciências da Natureza estudadas na escola carregam consigo o demérito de serem difíceis e, assim, alcançáveis apenas pelos estudantes mais “geniais”. Contextualizar os conteúdos dessa área de conhecimento com a realidade dos aprendizes e experimentar práticas pedagógicas que os conduzam a percorrer caminhos investigativos para a produção de conhecimentos são ações que podem desconstruir percepções equivocadas acerca das ciências (CACHAPUZ et al., 2011).

Segundo Cachapuz et al. (2011), os conteúdos do componente curricular de Ciências devem ser abordados de modo que se desconstrua a ideia da ciência vista como um produto direcionado às mentes brilhantes e longe da realidade das pessoas “comuns”. E com esse intuito, aqui é sugerido uma proposta de aulas utilizando o Ensino por Investigação, definido por Carvalho (2018), como uma abordagem que permite trazer ferramentas da cultura científica e inseri-las na cultura escolar, a fim possibilitar que os estudantes se aproximem de procedimentos e linguagens próprios das ciências.

Sobre as características do Ensino por Investigação, Zompero e Laburu (2016) apontam que, apesar de não haver um consenso entre os pesquisadores sobre os elementos presentes nessa abordagem, há uma concordância geral sobre o desenvolvimento de atividades baseadas em problemas que os estudantes sejam capazes de resolver. Outras características são marcantes no Ensino por Investigação: engajamento estudantil, levantamento de hipóteses para identificar o conhecimento prévio, busca por informações, sejam elas experimentais ou bibliográficas, e comunicação dos estudos para os colegas de classe (ZOMPERO; LABURU, 2016).

A promoção do Ensino por Investigação pode acontecer por meio da implementação de diferentes estratégias pedagógicas, dentre elas, a Sequência Didática (SD), definida por Zabala (1998) como uma sequência de atividades planejadas para auxiliar o professor na organização das aulas. Baseado na proposta de construir e aplicar uma SD com características investigativas, a temática selecionada para orientar na construção dessa ferramenta foi a importância médica e ecológica dos quelicerados.

Os quelicerados são comumente confundidos com insetos, e não raro as pessoas atribuem pouca ou nenhuma importância desse grupo animal ao meio ambiente. A falta de informações abre espaço para divulgação de conceitos errôneos e mitos acerca dos quelicerados, sendo importante abordar tais conteúdos na escola, destacando os riscos à saúde, mas também desmistificando e mostrando a importância ecológica desses invertebrados. Neste

trabalho foi priorizado o estudo, no contexto escolar, dos quelicerados de maior relevância médica, representados por escorpiões, aranhas e ácaros.

Os escorpiões são animais que vêm sofrendo os impactos da fragmentação do seu *habitat* natural, e em razão disso, algumas espécies estão correndo risco de extinção, enquanto outras têm procurado alimento e abrigo em áreas que foram urbanizadas (LOURENÇO, 2018), sendo esse um dos motivos do aumento do número de casos de escorpionismo a cada ano. De acordo com dados do Ministério da Saúde, só em 2018 foram registrados mais de 150 mil acidentes envolvendo escorpiões. O aumento no número de casos também é consequência da melhoria na forma de coleta de dados e nas informações sobre os acidentes (BRASIL, 2009; SOUZA, 2018; BRASIL, 2020a).

Com relação às aranhas, no Brasil, apenas três gêneros estão envolvidos em acidentes de maior gravidade: *Loxosceles*, *Phoneutria* e *Latrodectus* (BRASIL, 2020a). Apesar desses gêneros representarem uma minoria dentre essa classe de invertebrados, ainda assim, muitas outras aranhas são capazes de despertar medo e aversão nas pessoas (INDICATTI, 2013), não havendo o entendimento de que esses quelicerados são presas e predadores essenciais nos variados ecossistemas em que habitam (MARTINS; MARTINS; SOTO-BLANCO, 2018).

Já com relação aos ácaros, existem espécies desses quelicerados que atuam como decompositoras, envolvidas na ciclagem da matéria, bem como no controle de insetos e até de outros ácaros. Vivendo nos mais variados ambientes, estabelecem associações com quase todos os organismos vivos (PÉREZ et al., 2014; BARBOSA et al., 2017), e isso demonstra a importância do viés ecológico desses animais. Entretanto, é comum que sejam relacionados apenas aos agravos à saúde humana, pois há representantes contribuindo para desencadear quadros alérgicos em pessoas, e tem ainda as espécies hematófagas, transmissoras de bactérias e vírus (GALLEGOS et al., 2014; BRASIL, 2019; LOHMANN et al., 2020).

A temática acerca da importância dos quelicerados está relacionada ao estudo da Ecologia, que é um campo da Ciência que investiga as interações entre os organismos e seu ambiente (CAIN; BOWMAN; HACKER., 2017). No contexto das escolas da Rede Estadual do Estado de Pernambuco, a Ecologia deve ser abordada em todas as séries do Ensino Médio (PERNAMBUCO, 2020).

Além do viés ecológico, o Parecer do Conselho Nacional de Educação CNE/CEB nº 11/2010 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirmam que as escolas devem incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas temas que afetam a vida humana em escala local, regional e global, tais como a saúde, uma vez que os cuidados com o bem-estar dependem da educação, assim como uma boa aprendizagem depende do bem-estar (BRASIL, 2018;

BRASIL, 2010). Posto isso, fica clara a importância de abordar nas escolas a relação que existe entre os quelicerados de interesse médico e o cotidiano dos estudantes, pois dessa forma, será possível oportunizar a educação em saúde desse público.

Diante disso, esta pesquisa se propôs a responder ao seguinte questionamento: Como a vivência de uma Sequência Didática por estudantes do Ensino Médio, baseada na abordagem do Ensino por Investigação, colabora na ressignificação e percepção desses sobre a relevância dos quelicerados?

A escolha da estratégia de ensino, investigada neste estudo, se justifica no fato de, durante a vivência escolar docente, ser perceptível que as estratégias utilizadas para o ensino de Ciências não diferem das demais áreas de conhecimento, apesar de ter objetivos educacionais específicos, tais como apresentar a cultura científica aos estudantes, de modo que usem esses elementos para o desenvolvimento de competências e habilidades importantes em sua formação (SASSERON, 2018). Entre essas habilidades estão a autonomia, o protagonismo, trabalho em equipe e conhecimento de procedimentos científicos, bem como o envolvimento em práticas argumentativas (SASSERON; CARVALHO, 2011; SCARPA, 2015; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; FREIRE; MOTOKANE, 2016). Nessa proposta, o professor assume a função de orientador, enquanto os discentes são colocados no centro do processo de aprendizagem.

Quanto a escolha do tema norteador, sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados, deve-se ao fato da escola, onde este estudo foi realizado, contar com uma ampla área verde, em que parte dela é utilizada para lazer, atividades esportivas e aulas em espaços não formais, e a outra parte se tratando de espaços abandonados, onde a limpeza não é realizada com frequência. Sendo assim, comumente surgem animais e dentre eles os quelicerados, despertando a curiosidade e interesse dos discentes. Dessa forma, essa temática conduz os estudantes a compreender a importância ambiental desses animais, desmistificando a ideia de que todos eles são agressivos, prejudiciais ao homem ou “inúteis” ao meio ambiente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão feitas algumas considerações acerca dos principais conteúdos estudados nesta investigação.

### 2.1 REFLEXÕES ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

O patrono da educação brasileira, Paulo Freire, há décadas já falava sobre necessidade da reformulação das práticas pedagógicas, orientando para que a educação não fosse mais entendida como um depósito de informações descarregado sobre os estudantes: “a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir ‘conhecimentos’ e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação ‘bancária’, mas um ato cognoscente” (FREIRE, 1987, p. 39). Sendo o educando um sujeito cognoscente, ele deve ser compreendido como alguém capaz de buscar e construir seu próprio conhecimento.

No ano de 1995 foi publicada uma versão preliminar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), se tratando de um documento com o intuito de trazer normatizações para educação básica, com orientações para a construção dos currículos escolares. Em 1997, 1998 e 2000 foram publicadas as versões finais dos PCNs para o Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio, respectivamente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) pontuavam que as práticas pedagógicas estavam sendo vivenciadas com base no acúmulo de informações, de modo descontextualizado e compartimentalizado, e, em razão disso, seriam necessárias algumas mudanças no ensino. Dentre essas mudanças estava a necessidade de um ensino mais contextualizado, na qual houvesse o incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprendizagem do estudante, revelando, assim, a necessidade de colocá-lo como sujeito ativo na construção do seu conhecimento (BRASIL, 2000).

No que tange o ensino de Biologia, os PCNEM já apontavam estratégias como a problematização dos conteúdos escolares, como uma forma de superar o ensino unicamente transmissivo:

[...]para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos (BRASIL, 2000, p. 15).

Apesar das orientações para uma educação libertadora, Sasseron (2018) menciona que ainda é comum que as aulas aconteçam da seguinte forma: apresenta-se um tema, exemplifica-o, resolvem-se as dúvidas dos estudantes e, por fim, propõe-se uma atividade. Nessa perspectiva, trata-se do mesmo modelo de educação que há muito tempo tem sido questionado. A autora ainda pontua que esse tipo de abordagem é comum em todos os componentes curriculares, mas que o ensino de Física, Química e Biologia deveria apresentar elementos próprios, que pudessem distingui-los das demais áreas de conhecimento, sugerindo as práticas de atividades investigativas como fator de distinção (SASSERON, 2018).

O documento nacional mais recente que trata sobre as aprendizagens essenciais de cada área de conhecimento é a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, que pontua algumas ações entendidas como próprias das Ciências, tais o exercício da curiosidade intelectual dos estudantes, que devem recorrer a “investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas, e criar soluções [...]” (BRASIL, 2018, p. 9). O documento ainda versa sobre a importância das aulas serem pautadas no tratamento de situações-problema, e isso seria uma forma de contextualizar os conteúdos trabalhados, e, assim, vivenciá-los de modo a se aproximar da natureza das ciências (BRASIL, 2018).

No que tange o Ensino de Biologia, que é um componente curricular específico do Ensino Médio, Scarpa e Silva (2019) propõem que as aulas sejam planejadas de modo que os conteúdos estejam integrados e contextualizados, a fim de contribuir com o desenvolvimento de habilidades coerentes com o fazer científico. Essas autoras sugerem que as aulas devem estar pautadas na organização e registros de informações, comunicação e justificativa das ideias. Para elas, uma “pergunta” deve ser o ponto de partida de uma aula com características investigativas.

Nesse sentido, no próximo tópico será apresentada a abordagem pedagógica chamada “Ensino por Investigação”, que tem a proposta de contribuir no distanciamento de práticas pedagógicas que não atentem para a liberdade intelectual dos discentes, tratando-os como sujeitos passivos da aprendizagem.

## 2.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: ASPECTOS DESSA ABORDAGEM

O Ensino por Investigação é entendido por Moraes, Simões Neto e Ferreira (2014) como uma abordagem didática que desafia o estudante a participar da construção do seu conhecimento, pois “centra-se no que o aluno pensa e faz e não somente naquilo que o professor faz e diz em aula”.

Sasseron (2015) entende o Ensino por Investigação como uma abordagem didática que leva, de forma simplificada, as ferramentas e técnicas utilizadas pelos cientistas para a sala de aula, tais como: (a) *investigação*, que compreende as etapas a serem percorridas na busca da resposta a um problema específico; (b) *interações discursivas*, como forma de trocar ideias com os pares e com o professor, mostrando que os estudos na ciência são feitos em equipes; e, (c) *divulgação das ideias*, que é a etapa onde o conhecimento construído é divulgado de forma oral ou escrita. Essa autora usou o termo “hibridização” para relacionar a cultura escolar com a cultura científica, passando a chamá-la de *cultura científica escolar*, que é essencial para que, tanto as aulas da área de Ciências, quanto aquelas específicas de Biologia, sejam pautadas no Ensino por Investigação.

Essa abordagem didática não tem o objetivo de transformar os estudantes em cientistas, mas promover competências que estão presentes no cenário científico, e que sejam importantes ao desenvolvimento pessoal, tais como o senso crítico, orientando-os na construção dos conhecimentos com autonomia e protagonismo (SASSERON, 2015; CARVALHO, 2018; CARVALHO et al., 2019)

Piaget (1972), em seus estudos sobre as relações entre o desenvolvimento da criança e aprendizagem, já pontuava que para aprender é necessário que haja estímulos ou provocações, que podem vir de um professor, mas que é necessário que seja construído pela criança. Esse entendimento é a base da Teoria Construtivista Piagetiana.

Por este viés, Carvalho et al. (2019) em seu livro “Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula” traz pontos-chaves que norteiam a aplicação do Ensino por investigação em sala de aula. Esses pontos-chaves estão baseados em teorias construtivistas piagetianas da aprendizagem: (1) *a importância de um problema para o início da construção do conhecimento*, ou seja, propor uma situação problemática para que os estudantes possam resolver; (2) *qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior*, daí a necessidade de valorizar e trazer para aula os conhecimentos que os estudantes já possuem, utilizando-os como ponto de partida para qualquer aula; (3) *a passagem da ação manipulativa para intelectual e tomada de consciência dos seus atos*, que é quando os estudantes compreendem constructos teóricos (intelectual) ao desempenhar ações (manipulativa), entendendo como cada ação realizada contribuiu para se chegar ao resultado ou ao entendimento daquilo que se investiga; e por fim, (4) *importância dos erros*, pois se faz necessário entender que os erros fazem parte do processo de aprendizagem. Esses elementos são importantes no processo de construção individual do conhecimento (CARVALHO et al., 2019).

Vigotsky (1991) argumenta que o processo de construção do conhecimento se dá por meio das relações dos indivíduos com os meios socioculturais nos quais eles estão inseridos e, baseado neste teórico, Carvalho et al. (2019) ainda apontam que as interações entre os estudantes e entre estes e seus professores contribuem na construção do conhecimento numa vertente social, sendo mais um ponto-chave na promoção do Ensino por Investigação.

Dito isso, é possível compreender que o Ensino por Investigação está alinhado às teorias construtivistas, preocupando-se em tornar o estudante um participante ativo no seu processo de aprendizagem, bem como considerando-o um sujeito social que aprende enquanto grupo.

Para promover o Ensino por Investigação, uma das estratégias pedagógicas que pode ser utilizada é a Sequência Didática Investigativa (SDI), que é um instrumento capaz de auxiliar os professores no que tange à orientação e ao planejamento dos conteúdos a serem trabalhados (MOTOKANE, 2015). Os elementos que necessitam estar presentes numa SDI serão detalhados a seguir.

### **2.2.1 Sequência Didática Investigativa: características e elementos**

No que se refere à Sequência Didática na abordagem investigativa (SDI) Motokane (2015) aponta que ela tem características de um instrumento de planejamento do ensino, que permite ao estudante se apropriar de ferramentas culturais típicas da comunidade científica.

Dentre os pesquisadores que construíram e aplicaram SDIs, estão Trivellato e Tonidandel (2015), Freire e Motokane (2016), Scarpa e Silva (2019). Esses autores analisaram as contribuições dessa abordagem para a aprendizagem, dentro do Ensino de Biologia, na qual o público-alvo eram estudantes do Ensino Médio, e em razão disto, essas obras foram selecionadas, aqui, para algumas breves considerações sobre os elementos presentes nas propostas apresentadas.

Para Trivellato e Tonidandel (2015), uma SDI deve considerar uma *questão-problema*, na qual os estudantes se *engajem* para a sua resolução; a elaboração de *hipóteses* e o *registro de dados* extraídos de atividades práticas, experimentais, observacionais ou de pesquisas de outras fontes de informações; *discussão* desses dados e posterior sistematização do que foi aprendido, preferencialmente de forma *escrita*; e por fim, a elaboração de *afirmações (conclusões)* baseadas em argumentos científicos.

Nos estudos de Freire e Motokane (2016), a SDI deve propor um *problema*, no qual os estudantes tenham *autonomia nas escolhas das etapas* que precisarão percorrer para resolvê-lo. Analisando essa proposta, percebe-se que nela o professor assume a função de orientador,

enquanto os aprendizes precisam tomar decisões, com base na autonomia e no protagonismo desse alvitre.

As Sequências Didáticas propostas por Scarpa e Silva (2019), a qual chamam de Sequência de Ensino Investigativo (SEI), baseia-se em três atividades principais: uma *pergunta*, que surge da observação do seu entorno, e que, possibilita a emissão de respostas iniciais que ainda serão investigadas; seguido de uma *ação*, que são as coletas de evidências para responder corretamente à pergunta; e, por fim, a *reflexão*, que versa sobre a análise dos resultados encontrados, bem como das etapas anteriormente vivenciadas, compreendendo criticamente aquilo que é feito e objetivando encontrar novas perguntas, e reiniciando, assim, as investigações. Ainda se faz necessário as *explicitações* dos achados das investigações.

O Quadro 1 apresenta uma síntese dos principais elementos, apontados em uma SDI pelos autores pesquisados.

Quadro 1 – Elementos de uma SDI

Autores	Características principais da SDI
Trivellato e Tonidandel (2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Questão-problema</b></li> <li>- Engajamento estudantil</li> <li>- Elaboração de hipóteses</li> <li>- Registro de dados</li> <li>- <b>Discussão de dados com os pares</b></li> <li>- <b>Registro escrito</b></li> <li>- Afirmações a partir de <b>argumentos científicos</b></li> </ul>
Freire e Motokane (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Problema</b></li> <li>- Hipóteses</li> <li>- Testes de hipóteses</li> <li>- <b>Resposta ao problema (construir e defender uma explicação)</b></li> </ul>
Scarpa e Silva (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Pergunta</b></li> <li>- Ação (coleta de evidências)</li> <li>- Reflexão</li> <li>- <b>Explicitação (oral e escrita)</b></li> </ul>

Fonte: A autora (2022).

Analisando os elementos centrais das SDIs que foram apontadas pelos autores acima, nota-se que há uma concordância sobre as atividades começarem a partir de uma situação-problema, e assim, convém especificar o que vem a ser um problema. Para Trivellato e Tonidandel (2015) os problemas são questões cuja resolução requer o engajamento estudantil e o desenvolvimento de estratégias de modo que possibilite a autonomia dos estudantes nessa busca por respostas. Se faz importante que esse problema esteja dentro da estrutura cognitiva

dos alunos, de modo que tenham condições para resolvê-lo. Para isso é necessário que sejam guiados e estimulados pelo professor, tendo o conhecimento prévio estudantil como o ponto de partida para a investigação na busca pela resposta (TRIVELLATO; TONIDANDEL, 2015).

No entendimento de Freire e Motokane (2016) o problema caracteriza-se por ter uma resolução que permita a liberdade intelectual dos estudantes e que estimule o desenvolvimento de habilidades coerentes com o trabalho científico, tais como, descrever, explicar, argumentar e generalizar. Na visão de Scarpa e Silva (2019), o problema deve ser simples, direto e de fácil compreensão, mas não deverá ter uma resposta imediatamente conhecida, sendo necessário que seja realizado, pelos estudantes, um “desenho experimental” para respondê-lo. Em todos os casos, a partir de um problema, os estudantes emitem suas hipóteses ou explicações provisórias e a partir desse momento começam as investigações em busca da resposta.

Outro elemento de destaque, ao propor uma SDI, são as práticas argumentativas. Trivellato e Tonidandel (2015) chamam de “discussão de dados com seus pares”, e propõem que as conclusões, acerca do que foi investigado, sejam feitas a partir de argumentos científicos. Essas autoras ainda sugerem a escrita como forma de consolidar esses conhecimentos. Nesse seguimento, Freire e Motokane (2016) propõem que, após as atividades investigativas, os estudantes se utilizem dos dados encontrados nesse processo para construir e defender uma explicação para o fenômeno estudado. Por fim, Scarpa e Silva (2019) chamaram de explicitação, informando que a pergunta elaborada na SDI permitiu a manifestação de diferentes pontos de vista na interpretação e análise de dados. Estas autoras ainda sugerem que essa explicitação ocorra de forma oral e escrita.

Em um trabalho anterior à proposta de SDI descrita acima, a pesquisadora Daniela Scarpa cita a importância das argumentações para as atividades investigativas no Ensino de Ciências, como sendo uma “zona de fronteira” fundamental entre a cultura científica e a cultura escolar, ou seja, uma hibridização entre a escola e a Ciência (SCARPA, 2015). De igual modo, Motokane (2015), pontua que a prática argumentativa precisa ser vivenciada pelos estudantes, de forma oral ou escrita, pois, ao passo que defendem e justificam suas ideias, o professor será capaz de perceber os pontos de maior ou menor aprendizagem.

Vale acrescentar que, em uma SDI, a maneira de avaliar a aprendizagem dos estudantes necessita superar a forma tradicional de “provas clássicas”, que no componente curricular de Biologia é frequentemente voltada apenas para a aprendizagem de conceitos biológicos. Grego (2013) aponta que as avaliações devem ser formativas, considerando todo o caminho do estudante, e esse tipo de avaliação contribui para que professores e estudantes possam identificar as dificuldades capazes de limitar a aprendizagem e assim, planejem ações que as

superem. Esse entendimento é compartilhado por Alves (2013), que relata a importância do estudante se autoavaliar continuamente.

Ainda sobre as avaliações de aprendizagem, Carvalho et al. (2019) infere sobre a importância de observar se houve aprendizagem de *conteúdo conceitual*, que diz respeito aos conceitos biológicos, termos e às noções científicas; o *conteúdo procedimental*, que é o conhecimento de ações e processos da Ciência, como emitir hipóteses para solucionar um problema e desempenhar ações que o levem a verificar suas hipóteses; e, o *conteúdo atitudinal*, que considera os comportamentos exibidos pelos estudantes durante as atividades, como cooperação e respeito com os colegas. A partir das análises dessas dimensões será possível avaliar o discente durante todo o processo investigativo (CARVALHO et al., 2019).

### 2.2.2 O Ciclo Investigativo: Um guia para ajudar na construção de SDI

Para colaborar com a construção de uma SDI, definindo sobre quais são e como são as etapas presentes nessa ferramenta de ensino, é possível se utilizar do Ciclo Investigativo, cuja função é especificar uma sequência de situações didáticas que podem ser vivenciadas no Ensino por Investigação e guiam os estudantes e professores ao longo do processo.

Pedaste et al. (2015) fizeram uma revisão bibliográfica de variados Ciclos Investigativos disponíveis na literatura e criaram uma proposta a partir dos elementos mais repetidamente encontrados nos trabalhos estudados. A exemplo da *problematização*, na qual a maioria dos autores sugeriram que as atividades investigativas tivessem início por essa ação. O Ciclo Investigativo de Pedaste et al. (2015) é caracterizado pelas seguintes fases:

- *Orientação*, com apresentação de uma atividade que estimule a curiosidade dos estudantes e uma situação-problema a ser discutida;
- *Conceitualização*, etapa que se subdivide em: *questionamento*, que é elaboração de perguntas acerca da situação-problema, e a *geração de hipóteses*, momento em que se constroem hipóteses para serem investigadas e testadas, em caso de problemas experimentais;
- *Investigação*, que corresponde à realização, pelos estudantes, de um plano de trabalho que conduza à resolução da situação-problema. Esse plano deve conter os seguintes subitens: *exploração*, que é a geração de dados para resolver o problema; *experimentação*, que é a realização de experimentos para testar as hipóteses, em caso de uma atividade experimental; e, por fim, a *interpretação dos dados*, que é o processo voltado a dar significado aos dados colhidos;

- *Conclusão*, na qual os aprendizes retomam seus questionamentos e/ou hipóteses geradas e observam se foram respondidas corretamente segundo os resultados das investigações;
- *Discussão*, que se subdivide em: *comunicação*, sendo a apresentação das descobertas às outras pessoas, e *reflexão*, que trata sobre a análise crítica, pelos participantes, acerca do processo investigativo vivenciado.

As fases desse ciclo não são lineares, podendo se sobreporem ou serem retomadas a qualquer momento durante a sua vivência. Um exemplo disso é que a fase da discussão pode acontecer durante todo o processo investigativo, ao invés de ser tratada como um momento específico; outra situação é que, no momento da conclusão, pode-se perceber a necessidade de se retomar às investigações, devido à ausência de dados ou má interpretação deles. Sendo assim, é possível inferir que as fases não são fixas ou imutáveis, podendo sofrer adaptações em razão do contexto das aulas (PEDASTE et al., 2015).

Scarpa e Campos (2018) investigaram a construção e aplicação de SDIs, baseadas no ciclo investigativo de Pedaste et al. (2015), por graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da USP, tendo sido esta ferramenta aplicada à estudantes do Ensino Médio. De acordo com os resultados, as autoras concluíram que o uso das fases do ciclo de Pedaste et al (2015) na produção de uma SDI permite destacar momentos importantes de aprendizagem, tais como o engajamento estudantil, análise de dados e a reflexão sobre o processo investigativo. Além disso, podem auxiliar professores na criação de estratégias que coloquem os estudantes no centro do processo de aprendizagem.

Ante o exposto, o Ensino por Investigação parece ser um caminho para a superação do ensino transmissivo, passivo e desvinculado da realidade do aprendiz. Esse entendimento corrobora Paulo Freire (2013, p. 47), quando cita que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou construção”. Assim, essa abordagem didática vem no sentido de trazer o estudante para o centro do processo de construção do conhecimento.

Nesse contexto, este estudo foi pautado na construção de uma SDI com base na literatura de Pedaste et al. (2015), sendo assim, foram seguidas as fases desse ciclo em uma proposta de sequências de aulas. O tema norteador para a construção dessa ferramenta foi a importância médica e ecológica dos quelicerados.

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DOS QUELICERADOS DENTRO DO ESTUDO DA ECOLOGIA

Os quelicerados compõem o filo dos artrópodes, sendo o segundo maior grupo animal, atrás apenas dos insetos (FOELIX, 2011). Dentro desse filo, os quelicerados são reconhecidos pela presença de um par de apêndices chamados de quelíceras, utilizados como pinças ou garras; quatro pares de pernas locomotoras na fase adulta, além de um corpo dividido em cefalotórax (ou prossoma) e abdômen (ou opistossoma), não possuindo asas ou antenas (BERTANI et al., 2015).

Esses invertebrados possuem grande importância ecológica, pois seus representantes desempenham um papel relevante nas cadeias alimentares, além de exercer um forte impacto na economia e na saúde humana. Neste trabalho, os quelicerados abordados foram aqueles de maior interesse médico – escorpiões, aranhas e ácaros – que são conhecidos por proporcionar agravos à saúde humana e animal.

Acerca dos escorpiões, existem aproximadamente 1.900 espécies distribuídas pelo mundo, das quais 130 já foram catalogadas no Brasil (LIRA; ALBUQUERQUE, 2014). De acordo com Denise Maria Cândido, Bióloga do Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantã, quatro espécies de escorpiões estão envolvidas na maior parte dos acidentes graves no Brasil, como detalha o Quadro 2 (BUTANTAN, 2020).

Quadro 2 – Espécies de escorpiões envolvidas na maior parte dos acidentes graves no Brasil

Nome científico	Nome popular	Principal região de ocorrência no Brasil
<i>Tityus obscurus</i>	Escorpião Preto da Amazônia	Norte
<i>Tityus bahiensis</i>	Escorpião Marrom	Sudeste, Centro-Oeste e Sul
<i>Tityus serrulatus</i>	Escorpião Amarelo	Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Registros de ocorrência em Tocantins)
<i>Tityus stigmurus</i>	Escorpião Amarelo do Nordeste	Nordeste (Registros de ocorrência em São Paulo, Paraná e Santa Catarina)

Fonte: Butantan (2020).

As espécies *T. serrulatus* e *T. stigmurus* são as que possuem maior probabilidade dos acidentes evoluírem para óbitos, dependendo da idade, peso e tempo de atendimento do acidentado. Por apresentarem reprodução por partenogênese, aumentam as oportunidades de dispersão a partir de um único indivíduo. Além disso, são sinantrópicos, tendo se adaptado muito bem ao ambiente urbano, apresentando alta plasticidade ecológica (BRASIL, 2009; SOUZA, 2018; BUTANTAN, 2020).

No Nordeste, e mais especificamente em Pernambuco, a espécie *T. stigmurus* é responsável pela maioria dos acidentes, alguns muito graves (PERNAMBUCO, 2019; RAMIRES; NAVARRO-SILVA; MARQUES, 2011). O controle dessas espécies, que se tornaram pragas urbanas, não é uma tarefa tão fácil, pois inseticidas não são eficazes no controle desses aracnídeos, e experimentos com pesticidas realizados em variados contextos demonstraram-se ineficazes para aqueles estudos (PIMENTA et al., 2019; RAMIRES; NAVARRO-SILVA; MARQUES, 2011).

As espécies envolvidas em graves acidentes com o ser humano, apesar de se tratar da minoria, têm uma densa população com uma alta plasticidade ecológica, sendo capazes de sobreviver em ambientes urbanos, o que justifica o fato das pessoas associarem os escorpiões apenas a animais perigosos sem nenhuma outra importância (LOURENÇO, 2018). Entretanto, é importante destacar que, diferente do que muitas pessoas acreditam, os escorpiões não são animais agressivos ou vingativos, e apenas usam seu veneno como forma de defesa e alimentação (SOTO-BLANCO; MELO, 2018).

Todos os escorpiões apresentam veneno e estruturas para inoculá-lo, sendo considerados animais peçonhentos, entretanto, a toxicidade do veneno varia de acordo com a espécie e nem todos apresentam toxinas ativas capazes de levar a quadros de envenenamentos (RECKZIEGEL; PINTO JUNIOR, 2014; BRASIL, 2009; SOUZA, 2018). Além disso, a maior parcela desses animais vive em ambientes naturais, não modificados pelo homem, são altamente endêmicos, não suportando alterações em seu *habitat* (LOURENÇO, 2018).

Embora odiado por grande parte da população, esses invertebrados seguem exercendo importante função na cadeia alimentar, pois são predadores, sobretudo, de insetos e outros artrópodes. Com hábitos predominantemente noturnos, à noite saem dos seus esconderijos em busca de alimento, procurando abrigo ao amanhecer. Já os principais predadores dos escorpiões são morcegos, primatas, gambás, anfíbios e muitas aves, sendo importante entender como alterações nesse fluxo de energia podem prejudicar o equilíbrio ambiental (RECKZIEGEL; PINTO JUNIOR, 2014; BRASIL, 2009; SOUZA, 2018).

A degradação do ambiente natural dos escorpiões, por meio do desmatamento e a ampliação de áreas urbanas, tem levado a escassez de recursos, fazendo com que várias espécies procurem alimento e abrigo em residências, terrenos baldios e áreas de construção, passando a viver junto às pessoas, enquanto outras, acabam por correr risco de extinção, uma vez que não conseguem sobreviver em ambientes modificados pelo homem (BRASIL, 2009; LOURENÇO, 2018; SOUZA, 2018). À vista disso, os escorpiões são, na verdade, vítimas da ação antrópica negativa, que gera desequilíbrio e impactos ambientais. E, portanto, merecedores de serem mais

bem explorados na educação, por um viés que destaque a importância das relações harmoniosas que estabelecem com a natureza.

No que diz respeito às aranhas, elas compreendem um grupo muito diverso, com mais de 49 mil espécies descritas no mundo, de acordo com *World Spider Catalog* (2020). Já no Brasil, são reconhecidas mais 3.200 espécies (OLIVEIRA; BRESCOVIT; SANTOS, 2017 apud SOUSA et al., 2022). Embora os acidentes envolvendo esses quelicerados sejam comuns, a maior parcela dos casos não apresenta repercussão clínica. O Quadro 3 traz uma síntese dos principais gêneros envolvidos em acidentes no Brasil, nome popular, hábitos e sintomas da picada.

Quadro 3 – Principais gêneros de aranhas envolvidas em acidentes de interesse médico no Brasil

<b>Gênero</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Loxosceles</b>	Aranha-marrom	Predadora noturna. Abriga-se em locais com pouca iluminação (entre telhas, tijolos e madeiras, caixas e móveis).
<b>Phoneutria</b>	Aranha-armadeira ou Macaca	Prioritariamente noturna. Abriga-se em locais com pouca iluminação (entre as folhagens, sapatos e roupas)
<b>Latrodectus</b>	Viúva-negra	Predadora noturna. Encontrada em arbustos, gramas, pedras, e ambientes sombreados.

Fonte: A autora (2022), baseado em Brasil (2020a); Martins; Martins; Soto-Blanco (2018).

Com hábitos curiosos, esses aracnídeos usam suas quelíceras em forma de pinças, equipadas com veneno, para perfurar sua presa e injetando-lhe sucos digestivos capazes de dissolver os tecidos, e em seguida, sugando sua refeição liquefeita. Possuem a capacidade capturar insetos por meio de teias produzidas em glândulas fiandeiras, utilizando-as também para outros fins, tais como fuga, cobertura e proteção dos ovos, ou ainda no comportamento de corte, na qual o macho “embrulha” alimentos para oferecer à fêmea (CAIN; BOWMAN; HACKER, 2017).

Apesar da “má fama”, devido, sobretudo, às espécies consideradas de importância médica, essas consumidoras secundárias exercem um papel muito importante no meio ambiente, estando presentes nos mais variados ecossistemas terrestres e, como predadoras, fazem o controle biológico de insetos, roedores, pássaros até de outros artrópodes (MARTINS; MARTINS; SOTO-BLANCO, 2018). Galani (2011, p. 59) afirma que “Se as aranhas fossem exterminadas haveria uma superpopulação de insetos, resultando em desflorestamento”.

À vista disso, apesar desses invertebrados despertarem medo nas pessoas, na qual muitas vezes vistos, injustamente, como perigosos, sua importância ecológica é indiscutível e merecedora de ser explorada nas aulas de Ciências e Biologia para que se possibilite uma melhor compreensão acerca dos aspectos ambientais em que esses animais estão envolvidos.

Sobre os ácaros, eles compõem o grupo mais diverso dos quelicerados, tendo sido catalogadas, até 2011, cerca de 54 mil espécies distribuídas no mundo, embora estime-se que esse número seja muito maior (ZHANG, 2011 apud PÉREZ et al., 2014). E a variedade desse grupo vai além dos dados numéricos de espécies, pois estão distribuídos em praticamente todos os lugares do globo terrestre, estabelecendo interações com praticamente todos os seres vivos, tais como a simbiose, forese, comensalismo e parasitismo (PÉREZ et al., 2014).

No que tange aos ácaros de interesse médico, um dos principais representantes é o *Dermatophagoides farinae*, compondo uma das várias espécies de ácaros-de-poeira conhecidas por estarem entre os principais agentes envolvidos em crises alérgicas em humanos. Estes quelicerados alimentam-se de células de pele descamadas que aderem em colchões, sofás e outros móveis. Nas suas fezes são eliminadas proteínas que constituem a poeira domiciliar, sendo um importante alérgeno (BRASIL, 2019; LOHMANN et al., 2020).

Dentro desse grupo também estão os carrapatos, que apesar de bem conhecidos pela população, muitos podem não associar aos acarinos. Os carrapatos são, em sua maioria, parasitas, alimentando-se de sangue e vivendo nas superfícies corporais do seu hospedeiro, podendo ser vetores de bactérias e vírus que causam doenças ao homem e a outros animais, tais como a febre maculosa, erliquiose, borrelioses, doença de Lyme e viroses (SERRA-FREIRE et al., 2013; CAIN, 2015).

Por outro lado, existem espécies atuando como decompositoras, envolvidas na ciclagem da matéria, tendo um papel importante na regulação da população de fungos e na fragmentação de resíduos. Os ácaros fazem parte dos organismos que compõe a mesofauna, e contribuem colaborando na humificação e fertilidade do solo, redistribuindo a matéria orgânica, estimulando a atividade microbiana, dentre outras atividades vitais ao meio ambiente (BERUDE et al., 2015; STARR et al., 2012; BROWN et al., 2015).

E a importância ecológica desses invertebrados não para por aí, sua alimentação é bastante diversa, podendo ser predadores de insetos, nematoides e até de outros ácaros, contribuindo fortemente no bom funcionamento da cadeia alimentar. Existem espécies que se alimentam de microrganismos como fungos e bactérias; outras são detritívoras, parasitas e tem ainda os ácaros fitófagos nutrindo-se de vegetais, ressaltando assim a diversidade de hábitos que esse grupo apresenta (BARBOSA et al., 2017; STARR et al., 2012; BROWN et al., 2015).

Os ácaros são artrópodes que compõem principalmente a fauna edáfica, e apresentam sensibilidade às mudanças no solo, sendo assim, muitas espécies podem desaparecer em razão do desmatamento, arado e utilização de produtos químicos na agricultura (BERUDE et al., 2015). No cenário escolar, os ácaros são animais ainda pouco explorados nos estudos sobre

ecologia, entretanto podem surpreender ao serem investigados, chamando a atenção para a sua biodiversidade e seus relevantes papéis no meio ambiente.

De modo geral, tanto os animais invertebrados quanto os vertebrados são culturalmente vistos em razão da sua relevância para a humanidade. Esta mesma visão pode ser encontrada no ensino de Ciências e Biologia, como demonstrou Fermiano (2018). Em pesquisa bibliográfica e documental, tomando como base os Parâmetros Curriculares Nacionais e os livros didáticos de Ciências e Biologia editados entre 2013 e 2016, Fermiano (2018) evidenciou o antropocentrismo em muitas obras, que trazem os animais como propriedade humana, apresentando-os como alimentos, ornamentos, companhia, trabalho, objetos de estudos científicos ou apenas sob um viés de importância econômica. Para esta autora, o problema não está nos livros didáticos, mas na cultura moderna que coloca os animais como objeto de prazer, consumo e repulsa humana (FERMIANO, 2018).

De forma similar, Azevedo, Oliveira e Santos (2019), em estudo bibliográfico, documental e exploratório acerca das abordagens sobre a Zoologia em livros didáticos do Ensino Médio regular da cidade de Itajubá/MG, concluíram que a ótica utilitarista dos animais foi a mais empregada. Apesar disso, abordagens ecológicas e evolucionistas também foram encontradas, acreditando que esse viés pode ser promissor, destacando que o professor tem a tarefa central de escolher os livros didáticos que serão adotados, bem como de planejar e executar suas aulas de forma menos antropocêntrica (AZEVEDO; OLIVEIRA; SANTOS, 2019)

Com relação aos quelicerados, Bringel et al. (2019) investigaram a percepção de estudantes do Ensino Médio, do Município de Uruçuí – Piauí, sobre esses animais, constatando que a maioria deles não conhecia a importância desses invertebrados para o meio ambiente, além de sentirem medo, matando-os mesmo que os encontrassem em seus *habitats* naturais. Os autores relacionaram esse resultado à possibilidade do conteúdo referente aos aracnídeos não ser adequadamente trabalhado nas escolas participantes do estudo.

Desse modo, compreende-se que há a necessidade de desmistificar e difundir o conhecimento sobre a importância destes invertebrados em questão, para além dos danos à saúde humana e animal ou do seu papel econômico e terapêutico, ultrapassando assim o olhar exclusivamente utilitário, destacando o impacto desses seres vivos na manutenção do equilíbrio ecológico e oportunizando que as pessoas ressignifiquem suas percepções acerca desses animais.

### 3 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma Sequência Didática (SD) baseada no Ensino Investigativo, sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados e avaliar a aplicabilidade dessa ferramenta no processo de aprendizagem.

#### 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir uma SD para o ensino de Biologia sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados, observadas as orientações da BNCC, na perspectiva do Ensino por Investigação.
- Aplicar a SD para estudantes da terceira série do Ensino Médio, propondo, como uma das etapas dessa intervenção pedagógica, a divulgação do conhecimento construído à comunidade intra e extraescolar.
- Avaliar o processo de reconstrução do conhecimento para além do conteúdo conceitual, mas também avaliando a aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais coerentes com a educação científica, a partir dessa ferramenta de caráter investigativo.
- Identificar as potencialidades da estratégia pedagógica utilizada a partir da vivência da SD, no que se refere aos aspectos facilitadores da aprendizagem, bem como as limitações da estratégia, que dificultem a utilização dela por outros professores.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta sessão será apresentada a sequência metodológica utilizada na realização desta pesquisa, considerando os objetivos propostos no início deste estudo.

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, pois focou sua atenção em compreender o fenômeno estudado a partir do ponto de vista dos sujeitos envolvidos no estudo (GODOY, 1995). Pauta-se em um caráter descritivo, considerando que buscou-se observar as características do fenômeno estudado (GIL, 2002), além disso o procedimento de pesquisa adotado foi do tipo pesquisa-ação. Segundo Rosa (2013), nesse procedimento o professor é um pesquisador e o objeto de pesquisa é a sua prática docente.

### 4.2 LOCAL DE PESQUISA E ATORES SOCIAIS

A pesquisa foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, localizada no Município de Gravatá, Agreste Pernambucano. Pertencente à Rede Pública de Ensino do Estado de Pernambuco, essa é uma instituição que funciona em tempo integral. A autora do presente estudo atua como docente na referida escola, a qual foi selecionada por haver maior acesso aos discentes.

O Município de Gravatá está situado no Planalto da Borborema e possui uma população estimada de 85.309 habitantes (IBGE, 2021). O município caracteriza-se por abrigar dois Biomas: Caatinga e Mata Atlântica, possuindo duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, uma para cada bioma. A EREM Professor Antônio Farias está localizada na zona urbana, próxima ao centro da cidade, e atende, atualmente, 604 alunos. A escola possui área total de 1 hectare e 3.260m<sup>2</sup> de área construída, nela existem vários espaços de convivência, sendo cercada de vegetação e áreas descampadas, frequentadas por estudantes que rotineiramente avistam animais como répteis, marsupiais e invertebrados. Os atores sociais da pesquisa foram estudantes da 3ª série do Ensino Médio, uma vez que o conteúdo de Ecologia compõe a matriz curricular dessa etapa.

### 4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS ATORES SOCIAIS

Os critérios de inclusão para a participação na pesquisa foram: estudantes matriculados em turmas da 3ª série do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, de ambos os sexos que aceitaram voluntariamente participar da pesquisa e assinaram os termos de consentimento/assentimento. Já os critérios de exclusão foram: estudantes que não estavam frequentando regularmente as aulas na 3ª série do Ensino Médio da referida escola, e/ou ausentes por quaisquer motivos em uma das etapas da pesquisa.

### 4.4 RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

Todos os discentes da 3ª série do Ensino Médio foram informados sobre a pesquisa e convidados à participação; esse convite foi feito durante as aulas remotas ministradas pela professora/pesquisadora, que também fez um vídeo explicando detalhes da pesquisa, e como se daria o processo de consentimento. O vídeo foi enviado aos estudantes interessados, nos e-mails, *Whatsapp* e/ou *Google Classroom*, a fim de que pudessem apresentá-lo aos pais e/ou responsáveis, para que assim, tomassem conhecimento deste estudo, podendo autorizar, ou não, a participação dos filhos.

Os alunos com idade igual ou acima de 18 anos, que aceitaram o convite para participar da pesquisa, foram orientados a lerem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), construído na plataforma digital *Google Forms*, e o consentimento foi dado mediante aceitação expressa nesse termo. Aos discentes menores de 18 anos foi encaminhado um *link*, via *Whatsapp*, contendo um TCLE para que os pais e/ou responsáveis pudessem autorizar suas participações. Somente após isso, um *link* com o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foi enviado aos *Whatsapps* desses estudantes para que pudessem registrar suas aceitações aos termos. Vinte estudantes, com idades entre 14 e 20 anos, aceitaram participar da pesquisa.

Ainda sobre TCLE e TALE, os pais e/ou responsáveis, bem como os estudantes participantes da pesquisa poderiam retirar o seu consentimento em qualquer tempo, por meio de uma mensagem no e-mail ou telefone da pesquisadora, que ficou disponível para o contato.

Os participantes da pesquisa foram informados sobre todos os momentos da intervenção pedagógica, inclusive acerca das avaliações, que não constariam em notas classificatórias para registros escolares, servindo apenas para fins de pesquisa e, portanto, não havendo nenhum ônus para aqueles que não quisessem participar da intervenção pedagógica.

#### 4.5 CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para o planejamento da Sequência Didática (SD), inicialmente consultou-se a BNCC (BRASIL, 2018), tendo em vista que esse documento contempla as orientações para as diferentes etapas da Educação Básica, em todas as áreas do conhecimento. O objetivo dessa consulta foi identificar e selecionar as competências, expressas nesse documento, que estivessem coerentes com a proposta de Ensino Investigativo a ser desenvolvida neste estudo. As competências contempladas neste trabalho, bem como as etapas da SD para as quais estão relacionadas, podem ser observadas no Quadro 4.

A construção das etapas da SD foi baseada nas fases do ciclo investigativo proposto por Pedaste et al. (2015), e a aplicação dessa ferramenta pedagógica se deu nas aulas de “Estudo Dirigido”, que é um momento pedagógico destinado à realização de tarefas escolares extraclasse. Vale salientar que as aulas aconteceram por meio de videoconferências, utilizando o aplicativo virtual *Google Meet*. A seguir, estão descritas as aplicações de cada etapa:

*Fase 1 – Orientação* (1 aula de 50 minutos): A professora mostrou imagens de variados quelicerados para que os estudantes pudessem discorrer acerca das percepções que possuíam sobre cada animal apresentado. Esse momento foi importante para despertar a curiosidade sobre o tema a ser estudado, trazendo as concepções prévias sobre esses animais e relacionando o conteúdo ao cotidiano. Em razão de alguns quelicerados serem desconhecidos aos participantes da aula, foi feita uma rápida pesquisa em sites de *internet* para conhecê-los, e os resultados dessa pesquisa foram apresentados e discutidos com toda a turma, juntamente com a discussão sobre o conceito de biodiversidade. Essa fase se encerrou com a apresentação, pela professora, de situações-problema para que, em equipes, os estudantes escolhessem aquela que desejavam investigar.

*Fase 2 – Conceitualização* (1 aula de 50 minutos): Foi solicitado que os estudantes analisassem a situação-problema escolhida e os questionamentos que estavam associados a ela, podendo substituir ou acrescentar novos questionamentos. As equipes construíram explicações provisórias para os questionamentos, expondo-as à turma, bem como registrando-as no aplicativo digital *Padlet*, que foi adotado para ser utilizado como diário de campo a fim de registrar o processo investigativo dos estudantes. As situações-problema abordaram questões relacionadas às relações ecológicas entre os seres vivos, equilíbrio ecológico, controle químico e biológico de pragas, credices populares acerca dos quelicerados, bem como a importância médica e econômica desses invertebrados. Essa etapa ainda visou a exposição dos conhecimentos prévios que, posteriormente, foram confrontados com o conhecimento científico.

*Fase 3 – Investigação* (1 aula de 50 minutos e momentos extraclasse): Em equipes e com a orientação da professora, foi traçado um plano de trabalho para responder aos questiona-

Quadro 4 – Sequência Didática sobre Importância médica e ecológica dos quelicerados

<b>Etapa/ Duração</b>	<b>Competências da BNCC – Ciências da Natureza</b>	<b>Situação didática</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Referências</b>
1. Orientação 1h/a	- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, além de comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	- Roda de conversa sobre os conhecimentos existentes acerca dos quelicerados; - Pesquisas em site de internet acerca dos quelicerados desconhecidos; - Discussão sobre biodiversidade; - Entrega de situações-problema para serem solucionadas, em equipes, nas aulas seguintes.	Conceitual, Procedimental e atitudinal	Pedaste et al. (2015); Carvalho et al. (2019); Wilson (1992); Brasil (2018).
2. Conceitualização 1h/a	- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	- Tentativa de solucionar as situações-problema com base no conhecimento prévio (explicações provisórias), e exposição das discussões para toda a turma.	Conceitual, Procedimental e atitudinal	Pedaste et al. (2015); Carvalho et al. (2019); Brasil (2018).
3. Investigação 1h/a	- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	- Equipes traçam um plano de trabalho para responder às situações-problema; - Explicação acerca de aspectos da pesquisa: elaboração de instrumentos de coleta de dados, pesquisas bibliográficas, ética na pesquisa; discussão dos dados encontrados, registros dos resultados em diário de campo ou outras ferramentas, dentre outros aspectos; - Escolha de uma forma de comunicação dos resultados encontrados; - Investigação em momentos (extraclasse); - Palestra sobre ácaros na agricultura (extraclasse).	Conceitual, Procedimental e atitudinal	Pedaste et al. (2015); Carvalho et al. (2019); Zompero e Laburu (2016); Brasil (2018).

4. Conclusão 2h/a		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação dos resultados das investigações a toda classe, explicando os resultados à luz dos conhecimentos científicos, confrontando as explicações provisórias, dadas em etapas anteriores, com as respostas finais, bem como detalhando o processo investigativo vivenciado;</li> <li>- Planejamento da comunicação dos resultados para a comunidade por meio de um produto discente;</li> <li>- Elaboração do produto discente (extraclasse);</li> <li>- Divulgação do produto discente.</li> </ul>	Conceitual, Procedimental e atitudinal	Pedaste et al. (2015); Carvalho et al. (2019); Motokane (2015); Zompero e Laburu (2016); Brasil (2018).
----------------------	--	--	--	---

Fonte: A autora (2022).

mentos da situação-problema. O plano de trabalho envolveu pesquisas bibliográficas e levantamento de informações com a comunidade escolar, amigos e/ou familiares por meio de um formulário eletrônico do *Google Forms*. Os dados coletados nesse formulário eletrônico serviram unicamente como fonte de aprendizagem aos estudantes, não sendo utilizados como dados para esta pesquisa.

Após o momento, as atividades investigativas seguiram de forma extraclasse e assíncrona, sob a supervisão e orientação da professora, que manteve contato com os estudantes por meio do aplicativo digital *Whatsapp*. Os estudantes registraram todos os resultados das pesquisas no aplicativo de mural interativo *Padlet* e puderam delimitar a forma de comunicação dos resultados das investigações, ou seja, o formato no qual pretendiam apresentar as respostas finais das situações-problema à turma.

Ainda nessa etapa, uma especialista em controle biológico de pragas agrícolas participou de uma roda de conversa com os estudantes para explicar a importância dos ácaros na agricultura. Esse momento aconteceu também em horário extraclasse, de forma síncrona, por videochamada.

Esta etapa da SD teve sua importância na construção dos conceitos biológicos, uma vez que os estudantes realizaram pesquisas a fim de responder aos questionamentos da situação-problema a ser apresentada, mas também foi o momento pedagógico voltado à aprendizagem de uma das ferramentas científicas citadas por Sasseron (2019): a investigação.

*Fase 4 – Conclusão* (2 aulas, totalizando 100 minutos e momentos extraclasse): Os estudantes fizeram uma apresentação oral, a toda classe, com as conclusões elaboradas, explicando-as à luz do conhecimento científico, fazendo um confronto entre suas explicações provisórias e as respostas finais. Na ocasião foi detalhado como as etapas foram vivenciadas e

como contribuíram para resolução dos questionamentos. Cada equipe ainda expôs e discutiu os resultados encontrados com a aplicação do formulário à comunidade.

Essa etapa se encerrou com a turma planejando a comunicação dos resultados das pesquisas à comunidade escolar, com a finalidade de levar informações por meio de um produto discente. A escolha foi pela produção coletiva de uma cartilha explicativa sobre quelicerados de importância médica, que foi disponibilizada na biblioteca da escola, bem como a produção de vídeos publicados em aplicativo de rede social. A construção desses materiais se deu em momentos extraclasse, com a orientação da professora que manteve contato com as equipes por meio do aplicativo digital *Whatsapp*.

A *Fase 5* do ciclo investigativo de Pedaste et al. (2015), que trata da *Discussão*, aconteceu durante todas as etapas da SD, uma vez que, os estudantes, em todo tempo, discutiam e refletiam sobre o processo investigativo vivenciado (ver Quadro 4).

#### 4.6 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para as diferentes fases da aplicação da SD, descritas acima, foram construídos instrumentos de coleta de dados, visando identificar conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos quelicerados, acompanhar o processo de construção e ressignificação desses conhecimentos e, por fim, possibilitar uma autoavaliação dos estudantes, bem como avaliar a SD aplicada. Estes instrumentos serão descritos a seguir.

##### 4.6.1 Questionário Diagnóstico

Uma semana antes de começar a intervenção escolar, os estudantes participantes da pesquisa foram convidados a responder o Questionário Diagnóstico (Apêndice A), com perguntas abertas e fechadas, organizadas em seções (ou blocos de questões), sendo assim, a visualização de cada bloco de questões só foi possível após as respostas das questões anteriores. Esse instrumento foi utilizado com o intuito de conhecer as percepções prévias dos estudantes sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados.

O questionário foi aplicado de forma virtual aos 20 estudantes participantes da pesquisa, por meio da plataforma *online Google Forms*, e respondido anonimamente, em momentos extraclasse. A data e o horário dessas aplicações foram pré-fixados, e nesse momento a professora estava disponível virtualmente, por meio do aplicativo de reunião *online Google*

*Meet*, para responder possíveis dúvidas dos participantes. As respostas desse questionário foram tabuladas com o objetivo de quantificar as diferentes categorias de respostas.

#### **4.6.2 Diário de Campo**

Durante todas as etapas da intervenção escolar (Quadro 4 e Apêndice B), foi utilizado um diário de campo. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), o diário de campo é um instrumento para anotar o que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa ao longo da coleta de dados. Nesse instrumento foram feitas anotações relevantes durante a aula, com a finalidade de acompanhar o percurso de aprendizagem dos estudantes e contribuir para identificar as potencialidades e dificuldades da estratégia utilizada para o processo de ensino-aprendizagem.

Durante a intervenção pedagógica os estudantes, em suas equipes de trabalho, também foram estimulados a utilizar um diário de campo a fim de registrar o percurso investigativo vivenciado.

#### **4.6.3 Instrumentos avaliativos**

Com o objetivo de avaliar os estudantes, a fim de perceber a aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (CARVALHO et al., 2019), foram criados três instrumentos, detalhados a seguir:

*A) Avaliação de Conteúdo Conceitual (Apêndice C):* Utilizada com o intuito utilizada com o intuito de identificar as aprendizagens de conceitos biológicos, e para isso, considerou-se as respostas das equipes às situações-problema investigadas por eles, durante todas as etapas da SD. Para acompanhar essa avaliação foi criado um instrumento avaliativo inspirado naquele produzido por Oliveira, Boccardo e Jucá-Chagas (2017).

*B) Avaliação de Conteúdo Procedimental (Apêndice D):* baseada no instrumento criado por Zompero, Laburu e Vilaça (2019), foi utilizada visando apontar se os estudantes, em suas equipes, se apropriaram de ferramentas científicas ao longo do desenvolvimento de todas as etapas da SD.

*C) Avaliação de Conteúdo Atitudinal (Apêndices E):* Este instrumento foi criado com o objetivo de registrar se os estudantes, de forma individual, apresentaram atitudes coerentes com a educação científica, ao longo de toda intervenção pedagógica. Para auxiliar na observação dessas atitudes, bem como, no preenchimento do instrumento avaliativo atitudinal, foram consultados os dados do diário de campo da pesquisadora.

Durante a apresentação e discussão dos resultados das avaliações de aprendizagem, os trechos de falas dos estudantes foram identificados pelas letras A, B, C, D e E, seguidas por um número (1 a 8). As letras dizem respeito às turmas que cada aluno fazia parte (3ºA, 3ºB, 3ºC, 3ºD, 3ºE).

#### **4.6.4 Questionário de autoavaliação e análise de conteúdo segundo Bardin (2011)**

Também após o término da SD, foi solicitado aos estudantes que preenchessem um último questionário (Apêndice F), aplicado de forma virtual, aos 20 estudantes participantes da pesquisa, por meio da plataforma *online Google Forms*, e respondido anonimamente em momentos extraclasse. A data e o horário dessas aplicações foram pré-fixados, e a professora/pesquisadora estava disponível para sanar dúvidas, por meio do aplicativo de reunião *online Google Meet*.

Esse questionário foi formado por dois blocos de perguntas, em que o primeiro bloco, composto de duas perguntas fechadas, teve o objetivo de fazer uma autoavaliação dos estudantes. As respostas desse primeiro bloco foram tabuladas para análise de resultados. O segundo bloco tratou de perguntas abertas, que visou avaliar a proposta pedagógica vivenciada, identificando as potencialidades e dificuldades dela, a partir do ponto de vista dos participantes da pesquisa. Para análise e interpretação desses dados, foi realizada uma Análise de Conteúdo de Bardin, técnica que tem como intuito analisar comunicações a partir de procedimentos sistemáticos e objetivos que descrevam o conteúdo das mensagens, visando inferir os conhecimentos relativos às produções e/ou recepções dessas mensagens (BARDIN, 2011).

Conforme Bardin (2011), para análise de dados foram consideradas as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamentos dos dados. Na etapa de pré-análise, a primeira ação realizada foi a leitura flutuante dos resultados obtidos com a aplicação do questionário, em seguida foi feita a seleção dos dados que iriam compor o *corpus* empírico desta investigação. Por fim, ainda nessa etapa, realizou-se a construção dos indicadores e as primeiras percepções acerca do material analisado.

Na etapa de exploração do material, as ações realizadas foram identificar as categorias e as unidades de análise, bem como, os códigos que identificariam o *corpus* a ser analisado. Com relação às categorias, Bardin (2011) divide-as em *a priori*, ou seja, o processo de categorização pode partir apenas dos aspectos teóricos, sendo definido durante a construção do instrumento de coleta de dados, ou *a posteriori*, quando as categorias surgem em decorrência das respostas emitidas, após a coleta de dados. Além disso, é apontado, ainda, que a

identificação de categorias também deve ser feita a partir de algumas classificações e agregações. Ou seja, essas devem seguir um critério léxico, sintático, expressivo ou semântico (URQUIZA; MARQUES, 2016).

Nesta pesquisa as categorias de análise foram definidas como *a posteriori*, pois surgiram após a leitura do *corpus* empírico. No que concerne à caracterização das categorias, para este estudo, seguiu-se o critério léxico, pois o que foi enfatizado nos trechos de mensagens (respostas dos estudantes) analisados foram as palavras e seus sentidos. Já com relação à unidade de análise (BARDIN, 2011), essa foi representada pelos trechos de respostas dos estudantes participantes, identificados pela letra “A” seguida por um número (1 a 20).

Por fim, com relação a última etapa da Análise de Conteúdo, que diz respeito ao tratamento dos dados, foi interpretado o que os estudantes expuseram acerca das suas percepções sobre as potencialidades e limitações da estratégia pedagógica.

## **5 ASPECTOS ÉTICOS**

A realização da presente pesquisa obedeceu aos preceitos éticos da Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas normas complementares, utilizando os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins deste estudo. Esta pesquisa, enquanto projeto, foi aprovada pelo parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa nº 4.705.234, e CAAE 45002521.8.0000.9430.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, serão detalhados e discutidos os resultados encontrados nesta pesquisa, tomando por base a coleta de dados realizada.

### 6.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Os resultados encontrados com a aplicação do questionário diagnóstico (Apêndice A) foram importantes para entender as dificuldades e percepções equivocadas dos estudantes sobre a temática que seria trabalhada. Esse momento dialoga com o entendimento de Campos e Nigro (2010), quando aponta que o conhecimento que o estudante possui deve ser o ponto de partida para o planejamento de uma aula.

O primeiro bloco de perguntas do questionário procurou saber dos estudantes quais seriam seus conhecimentos acerca dos ácaros, no que diz respeito aos benefícios desses quelicerados ao homem e ao meio ambiente. Como resultado, 5 estudantes afirmaram que os ácaros não apresentam benefícios, enquanto 14 deles acreditavam que os ácaros apresentavam benefícios, apesar de não saberem relatar quais seriam esses. Apenas 1 estudante, afirmou saber os benefícios dos ácaros ao homem e ao meio ambiente, que, segundo ele, se trata de animais decompositores: “Eles fazem decomposição, eu acho”.

Quando questionados sobre a influência dos ácaros na saúde humana, 15 estudantes não sabiam pontuar a que tipo de agravo esses quelicerados estavam envolvidos, e apenas 5 deles acertaram esse questionamento, quando afirmaram que os ácaros estariam envolvidos na ocorrência de febre maculosa.

O segundo bloco de perguntas estava relacionado a identificar os conhecimentos acerca dos escorpiões. Do total de 20 respondentes, 6 acreditavam que os escorpiões não são importantes ao meio ambiente, enquanto 12 acreditavam que poderiam trazer algum benefício ao homem e ao meio ambiente, entretanto não souberam relatar quais seriam. Apenas 2 respondentes afirmaram saber informar os benefícios dos escorpiões: um deles pontuou que a toxina do veneno desses quelicerados pode ser utilizada para a produção de medicamentos e o outro, que se tratava de controladores de insetos.

A respeito da toxicidade do veneno dos escorpiões, 17 respondentes acreditavam que todos, ou a maioria, desses invertebrados possuem venenos potencialmente tóxicos ao ser humano, e apenas 3 deles afirmaram que a minoria dos escorpiões tem veneno potencialmente

tóxicos ao ser humano, sendo essa a resposta correta. Quando questionados quais estratégias eles não utilizariam para evitar/reduzir o aparecimento de escorpiões em áreas residenciais, 9 estudantes não consideravam a preservação de animais predadores desse invertebrado como uma boa estratégia.

O terceiro bloco de perguntas tratava dos conhecimentos acerca das aranhas. Quando o questionamento foi sobre a importância desses quelicerados para o meio ambiente, 5 estudantes acreditavam não ter importância, enquanto 14 afirmaram que trazem algum benefício ao homem e ao meio ambiente, entretanto não souberam relatar quais seriam, e por fim, 1 respondente afirmou que esse quelicerado é benéfico, pois seu veneno pode ser utilizado para fins medicinais.

Ao serem questionados quanto à reação que apresentavam ao encontrarem uma aranha em casa, 4 respondentes afirmaram que apenas a retiram, colocando-a em outro local, ou que a presença delas não os incomodam. Os demais relataram exterminar todas as aranhas visitantes, ou, exterminar segundo algum critério: apenas as grandes, ou apenas as pequenas.

Considerando os resultados acima apresentados, nos três blocos de perguntas, identifica-se que a maioria dos estudantes, participantes da pesquisa, apesar de compreender que os quelicerados são importantes ao homem e ao meio ambiente, não sabiam relatar em quais aspectos seriam, e quando relatavam, frequentemente, os associavam a uma importância apenas do ponto de vista da utilidade para o homem, ou seja, por um viés antropocêntrico. Isso se verifica, quando apontavam que os benefícios dos quelicerados estariam relacionados à produção de medicamentos a partir de seus venenos. Além disso, observou-se ainda que os participantes demonstraram não conhecer os conceitos biológicos básicos sobre os ácaros, escorpiões e aranhas.

Esses resultados corroboram com o entendimento de Lima (2019), que, após realizar uma sondagem dos conhecimentos empíricos dos estudantes acerca dos aracnídeos, percebeu que eram bastante limitados. Outro estudo, que também segue esse viés, é o de Bringel et al. (2019), pois os autores, após investigarem a percepção dos estudantes acerca dos quelicerados, também constataram que eles desconheciam a sua importância, além de matá-los, ainda que esses fossem encontrados em seu *habitat* natural. Com base nesses resultados os autores inferem que a temática não estaria sendo trabalhada adequadamente nas escolas pesquisadas (BRINGEL et al., 2019).

Em face dos resultados obtidos após a aplicação do questionário diagnóstico, confirmou-se a necessidade de (re)construir alguns conhecimentos equivocados dos estudantes, sobre os quelicerados. Dentre esses conhecimentos equivocados estavam: o olhar antropocêntrico sobre

os animais; importância ecológica dos quelicerados; aspectos relacionados à toxicidade dos venenos de aracnídeos e danos à saúde humana que esses animais podem estar relacionados.

## 6.2 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As sequências didáticas, com um viés investigativo, propostas por Motokane (2015) são para ele, um instrumento de planejamento de ensino que possui um problema a ser resolvido, com base na expressão do conhecimento empírico dos estudantes, pois assim a aula não fica limitada a apenas adquirir informações prontas. Outros autores, como Campos e Nigro (2010), Zompero e Laburu (2016) e Carvalho et al. (2019), estão de acordo com o proposto por Motokane (2015) e, como ele, destacam a importância da produção textual e das atividades de sistematização do conhecimento construído.

Concordando com Motokane (2015), e consoante as orientações da BNCC (BRASIL, 2018), a SD elaborada neste trabalho (Apêndice B) utilizou diferentes estratégias de ensino, como: apresentação de situações-problema com emissão de explicações provisórias para solucioná-las; ações que estimulavam a expressão de opiniões e conhecimentos prévios dos alunos; e, atividades para sistematizar o conhecimento construído, sendo, portanto, chamada de Sequência Didática Investigativa – SDI.

A intervenção pedagógica foi aplicada aos estudantes da Terceira Série do Ensino Médio, mas poderia ser vivenciada, também na Primeira e Segunda Séries, respeitando a Organização Curricular Educacional de cada instância. O início da aplicação foi no dia 16 de agosto de 2021 sendo o último encontro virtual no dia 24 de setembro de 2021, e foi dividida em 4 fases: Orientação, Conceitualização, Investigação e Conclusão, cujos resultados estão descritos abaixo.

### 6.2.1 Fase de Orientação

A Fase de Orientação iniciou com a apresentação de imagens de vários quelicerados, para que os estudantes pudessem expor seus conhecimentos acerca desses animais. À medida que as imagens eram apresentadas pela professora, e ao passo que os estudantes expunham suas percepções, os outros colegas de classe concordavam, discordavam e/ou complementavam as discussões.

Inicialmente, as contribuições dos estudantes eram discretas e com poucas informações, apesar disso, não se mostraram resistentes à participação por meio dos diálogos. Isso pode ser

justificado devido ao fato de a mediação ter sido feita pela pesquisadora que também era a professora de Biologia das turmas.

Comparando as discussões acerca dos quelicerados, observou-se que as contribuições foram maiores com relação às aranhas e aos escorpiões. Na concepção dos estudantes, apesar dos escorpiões serem animais que causam acidentes por envenenamento, eles possuíam aspectos de importância, conforme observa-se nos trechos de falas a seguir.

Aluno E2: “O escorpião come barata, mas tem o problema do veneno!”.

Aluno A2: “O veneno é usado para pesquisas em laboratórios, deve ser essa a importância”.

No que concerne as aranhas, os estudantes as definiram como predadoras de insetos e perigosas aos seres humanos, um deles mencionou que a “caranguejeira é muito venenosa” (Aluno E2), e a partir disso, nota-se que esses entendimentos ainda possuíam conceitos equivocados. No que diz respeito ao entendimento sobre os ácaros, os estudantes os associaram às alergias e ao fato de serem transmissores de doenças.

Observou-se que, nas discussões entre os estudantes, eles associavam os quelicerados - principalmente aranhas e escorpiões - à animais que costumam causar aversão nas pessoas (Aluno D1). Segundo Indicatti (2013), esse entendimento se justifica pelo fato desses invertebrados serem capazes de inocular veneno, fazendo com que seja comum o entendimento de que eles são animais perigosos.

Diante desse contexto, foi possível constatar que não houve nenhuma resposta que fizesse uma associação dos quelicerados aos conceitos biológicos mais aprofundados de ecologia, tais como cadeia alimentar, biodiversidade, equilíbrio ambiental, ações antrópicas negativas ao meio ambiente ou outras informações.

Acerca de outros quelicerados, que não eram o foco do estudo, como opiliões, amblipígio, pseudoescorpião, escorpião-vinagre e límulos, os estudantes relataram não os conhecer: “É a primeira vez que vejo esse animal na minha vida”, foi a contribuição do Aluno E5 ao ver um límulo na imagem. Os participantes tentavam associar os animais desconhecidos a outros animais já conhecidos deles, buscando estabelecer relações de “semelhança” entre os quelicerados e outros invertebrados, como observado nas respostas dos alunos A4 e D1, respectivamente: “Parece uma formiga” (em relação ao escorpião-vinagre), “É tipo uma aranha” (em relação ao opilião).

Sobre fazer associações de semelhanças, como descrito acima, Carvalho et al. (2007), entendem que os conhecimentos que os estudantes já possuem são o ponto de partida para construção de novos conhecimentos, inferindo que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto, em vez disso, fazem aproximações sucessivas com aquilo que já sabem,

e assim é possibilitada a reconstrução do conhecimento. Esse entendimento já foi defendido em trabalhos anteriores, como o de Moreira (2003).

Dando seguimento a aula, foi proposto que os estudantes fizessem uma rápida busca em sites de *internet* e livros didáticos com o intuito de tentar elucidar mais informações acerca dos animais desconhecidos por eles. Após esse momento de pesquisa, os resultados foram compartilhados com toda a turma: “nunca imaginei que o amblipígio poderia ser inofensivo” (Aluno C4), ou “muitos aracnídeos possuem venenos, mas nem todos são ofensivos ao homem” (Aluno D1). Sobre isso, Demo (1997, p. 120) aponta que “é preciso estimular, no aluno, a curiosidade pelo desconhecido, incentivá-lo a procurar respostas, a ter iniciativa, a compreender e iniciar a elaboração das próprias ideias”, e corroborando com esse autor, esse momento pedagógico foi importante para que os estudantes buscassem e construíssem seu próprio conhecimento.

A professora aproveitou a oportunidade das pesquisas para tratar do conceito de biodiversidade, sua importância e ameaças, tomando como norte o entendimento de Wilson (1992, p. 412), quando afirma que a biodiversidade se trata da “variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores”.

Na fase de Orientação da SDI, foi possível conhecer algumas espécies de quelicerados, compreender o conceito de biodiversidade, sua importância e ameaças. Para Martins e Oliveira (2015) abordar temas que estão relacionados ao contexto social e/ou cultural dos estudantes, facilita a compreensão do conteúdo. Um exemplo disso, é o estudo da temática voltada à biodiversidade, que na perspectiva desses autores, apresenta essa vantagem no seu ensino.

Em continuidade aos acontecimentos, os estudantes foram orientados a se organizar em equipes, com o objetivo de escolher uma situação-problema sobre a temática que estava sendo trabalhada, para que posteriormente fossem discutidas e conduzidas às investigações posteriores. No entendimento de Carvalho et al. (2019) quando o professor propõe um problema a ser resolvido, ele responsabiliza os estudantes pela tarefa de pensar, discutir e buscar respostas, dando-lhes a oportunidade de serem protagonistas na construção do seu conhecimento, cabendo ao professor a tarefa de orientar e encaminhar as reflexões desse público.

Assim, foi apresentado aos estudantes situações-problema associadas aos três quelicerados estudados nesta pesquisa – escorpião, aranha e ácaro. Após analisarem as situações, os estudantes escolheram aquelas nas quais gostariam de pesquisar, e em torno dessa escolha, as equipes passaram a ser formadas. Logo em seguida expuseram o que motivaram

suas escolhas: “Escolhemos escorpiões porque sabemos que eles podem ser muito prejudiciais ou inofensivos” (Aluno E5); “Escolhemos aranhas porque achamos interessante a viúva-negra” (Aluno A2); “É porque os ácaros fazem parte do nosso dia a dia e só sabemos os malefícios” (Aluno C4).

Para Pedaste et al. (2015) o problema a ser investigado pode ser fornecido pelo professor ou definido pelos estudantes, mas é importante que seja capaz de estimular o interesse e a curiosidade desses sujeitos. Oportunizar que estudantes escolham as questões as quais desejam investigar, baseados em justificativas que façam algum sentido para as suas vidas, pode contribuir em despertar o desejo de realizar as investigações propostas (BORTOLI; TERUYA, 2017).

A fase da Orientação teve fim com a professora explicando as demais etapas da Sequência Didática que seriam vivenciadas a partir daquele momento, expondo assim, os objetivos e a metodologia que seria utilizada.

### **6.2.2 Fase de Conceitualização**

A fase de Conceitualização iniciou com a professora e os estudantes rememorando as ações discutidas e já executadas na etapa anterior. Na sequência, as equipes, que foram nomeadas de acordo com a situação-problema que escolheram - Escorpiões, Aranhas ou Ácaros - se reuniram em um ambiente virtual individualizado, e iniciaram os diálogos acerca da situação-problema construindo explicações provisórias para os questionamentos, com base nos conhecimentos prévios, e em seguida socializaram as discussões com toda a turma.

A escolha por organizar os estudantes em equipe tomou como perspectiva o entendimento de Cachapuz et al. (2011) e Carvalho et al. (2019), pois, de acordo com os autores, esse tipo de estratégia não só contribui com a aprendizagem, como também auxilia os estudantes a compreenderem que as atividades científicas são realizadas de forma colaborativa, a partir de equipes, e não de forma individual. Além disso, Zompero e Laburu (2016) afirmam que as resoluções de problemas, quando realizadas em equipes, proporcionam o engajamento estudantil, que é uma ação de destaque no Ensino por Investigação.

A Equipe Escorpião, discutiu uma situação-problema baseada em uma história em quadrinhos que apresentava um caso de acidente escorpiónico causado por uma determinada espécie que não apresentava relatos de ocorrências anteriores, conforme apresentado na Figura 1. O diálogo entre os personagens do quadrinho permitiu discutir os mitos acerca do tratamento

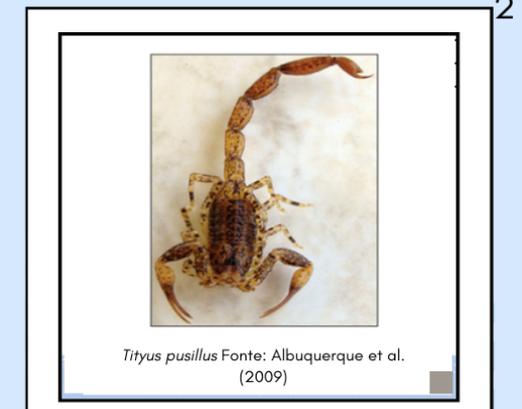
Figura 1 – Situação-problema com escorpiões

1



**Primeiros relatos de acidentes, de interesse médico, envolvendo o escorpião da espécie *Tityus pusillus*! Os acidentes ocorreram no ambiente doméstico, na área rural das cidades de Paudalho e São Lourenço da Mata, Pernambuco. Os dois casos descritos foram de uma criança e uma mulher grávida.**

2



*Tityus pusillus* Fonte: Albuquerque et al. (2009)

3



Já fui picado por um escorpião. Fiquei bom depois de matar esse inseto e colocar as vísceras no ferimento.

As vísceras do animal servem como tratamento?

4



Vou solicitar, à prefeitura, a pulverização de inseticidas contra escorpiões, em casas e redondezas

Legal! Escorpiões não devem ter importância ao meio ambiente. Seria bom exterminar todos!

5



**Em Recife, na tentativa de conter os avanços do número de casos de acidentes escorpiônicos, foi feito um estudo que consistia em pulverizar inseticidas em casas, perto de prédios e esgotos. Os resultados mostraram que a ação foi ineficaz pois 42% das casas ainda tinham escorpiões, e apenas 7% deles foram encontrados mortos. Além disso, os escorpiões se deslocaram para locais em que antes não havia incidência.**

6



Agora eu entendi porque apareceram tantos escorpiões aqui. Por que será que eles não morreram? O que deve ser feito, então?

Fonte: A autora (2022).

em casos de acidentes escorpiônicos, explorando, ainda, os aspectos relativos ao controle químico e biológico de pragas, importância desse quelicerado ao meio ambiente e fragmentação do seu *habitat* natural. O quadrinho também apresentava um erro conceitual acerca do

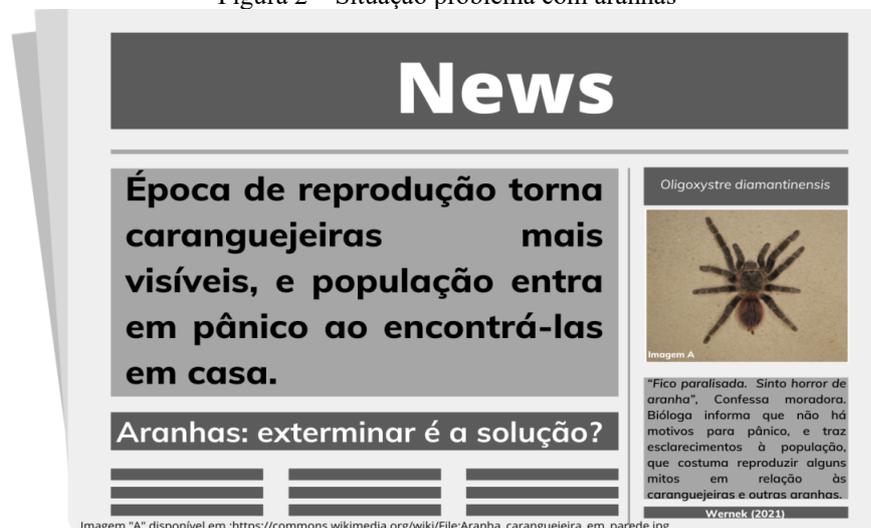
escorpião, em que ele era tratado como inseto, e a expectativa era que os estudantes identificassem tal erro, em suas discussões.

Ao analisar a situação-problema, os estudantes associaram o aumento dos casos de acidentes escorpiônicos às alterações climáticas do planeta, uma vez que, segundo eles, em épocas chuvosas, esses quelicerados procuram ambientes onde possam “ficar mais aquecidos” (Aluno A3). Essa inferência se deu devido ao fato dos estudantes relatarem que no período de chuvas perceberam o aumento no aparecimento dos escorpiões em suas casas.

Quando os participantes foram questionados acerca dos erros, mitos e crendices presentes na fala dos personagens, alegaram que o procedimento correto após a picada do escorpião seria conduzir a vítima ao hospital. Apesar disso, reconheceram como eficazes alguns procedimentos gerados a partir do conhecimento popular, como por exemplo, “colocar os órgãos do escorpião em cima da ferida, faz sugar o veneno” (Aluno C6). No que concerne ao controle desse quelicerado, alegaram que o uso de inseticidas seria uma ação eficaz. Por fim, aparentemente ninguém evidenciou que o trecho onde se menciona que esses quelicerados seriam insetos estava errado (ver Figura 1). Os estudantes compreenderam o escorpião como sendo um animal perigoso, em que seus únicos benefícios se associavam ao controle de insetos em casas e na obtenção de medicamentos a partir da extração do veneno escorpiônico.

Com relação à Equipe Aranha, a situação-problema escolhida (Figura 2) mostrava uma notícia de jornal sobre o aumento no aparecimento de aranhas em residências. Assim, foi possível discutir aspectos sobre mitos e crenças acerca das aranhas, controle químico e biológico de invertebrados, fragmentação do *habitat* natural desses quelicerados, além do controle e prevenção de acidentes.

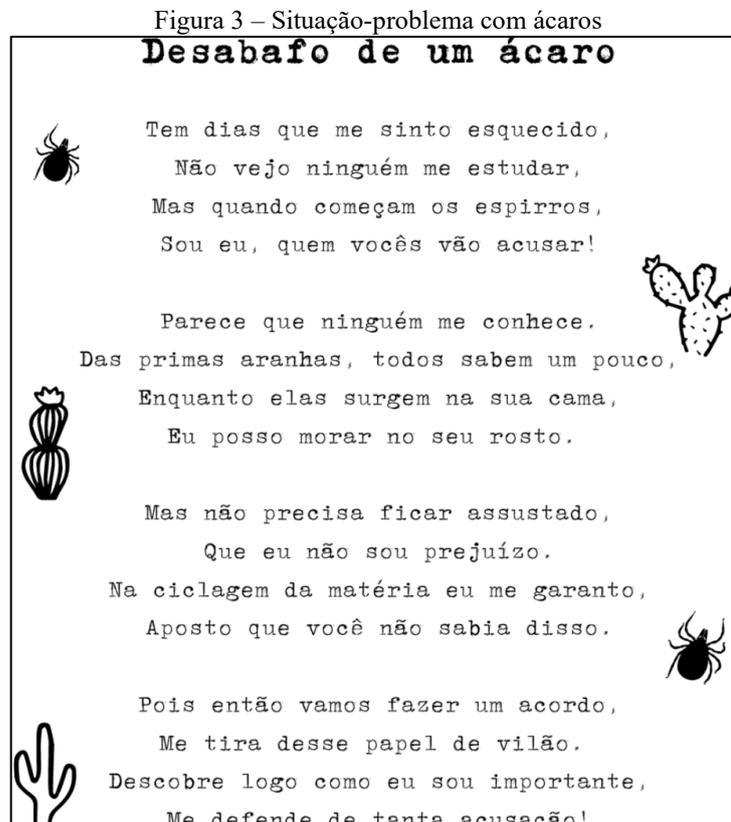
Figura 2 – Situação problema com aranhas



Fonte: A autora (2022).

Os estudantes participantes afirmaram que a sujeira poderia ser o principal fator que atraía as aranhas para residências, aumentando assim, a ocorrência delas. Além disso, de acordo com o Aluno A2, a destruição do *habitat* natural desse quelicerado também seria um fator a contribuir para essas ocorrências. Quando questionados acerca das razões pelas quais as pessoas teriam “horror” às aranhas, os estudantes justificaram isso devido à fatores como possuírem veneno ou relacionado a aparência delas, que não seria “agradável”. Para eles “as aranhas de tamanhos maiores seriam as mais venenosas, sendo importante matá-las” (Aluno E1). Quanto às ações de controle das aranhas por produtos químicos, a equipe informou que tais compostos poderiam ser tóxicos ao homem, reconhecendo, ainda que as aranhas são importantes ao meio ambiente, e seu extermínio poderia resultar em um aumento dos insetos que causam prejuízo à saúde humana.

Por fim, no que diz respeito à Equipe Ácaros, e a situação-problema trabalhada começava com um poema inspirado na literatura de cordel, tratando sobre o “desabafo de um ácaro” que se sentia “injustiçado” por ser visto apenas como maléfico ao homem (Figura 3). Nos questionamentos foi possível trabalhar aspectos acerca dos danos causados à saúde, controle de ácaros, importância desses quelicerados ao meio ambiente, bem como, controle químico e biológico de pragas.



Fonte: A autora (2022).

Com base nessa situação, os estudantes alegaram que os ácaros causam alergias, mas que a troca e/ou limpeza de travesseiros, tapetes, cortinas e objetos semelhantes poderiam exterminá-los. Do ponto de vista dos benefícios, afirmaram que os ácaros são decompositores, e embora acreditassem que esses quelicerados fossem responsáveis por outros benefícios, não conseguiram identificar quais seriam. Com relação ao controle de ácaros, afirmaram que o extermínio generalizado de qualquer ser vivo poderia ser danoso, apesar de não terem conseguido detalhar quais seriam os aspectos associados a esses danos.

É importante destacar que ao longo desse processo de construção de explicações provisórias pelos estudantes, a professora pesquisadora não respondeu aos questionamentos dos participantes e, tampouco, corrigiu os erros conceituais. Isso porque, nessa etapa da proposta de intervenção caberia aos alunos buscarem as respostas corretas, considerando que este é um estudo que se pauta pelo Ensino Investigativo. Assim, o papel do professor é o de provocar os estudantes, conduzindo-os para as descobertas (SÁ; LIMA; AGUIAR JUNIOR, 2011).

Nesse processo, entende-se também que as respostas erradas que os estudantes teceram à situação-problema apresentada foram importantes, pois se trata de uma etapa valiosa na construção dos novos conhecimentos. Sendo essencial o estudante se sentir confortável com o fato de que, nem sempre, saberá a resposta certa, fazendo-o enxergar o erro como um degrau necessário para o caminho da aprendizagem (CARVALHO et al., 2019).

Ainda sobre a importância do erro na construção do conhecimento, Cachapuz et al. (2011) afirmam que as pessoas têm uma visão deturpada acerca dos trabalhos realizados pelos cientistas, no que diz respeito a crença de que eles são “gênios infalíveis e rígidos” diante dos seus experimentos. Com isso, entende-se que é importante ressignificar essa percepção, mostrando que os estudos nas Ciências são feitos por meio de “tentativas de respostas”, redefinições e busca de novas alternativas, indo de encontro à ideia do método rígido e infalível.

Observando as últimas falas dos estudantes, assim como as contribuições deles em toda etapa de Conceitualização, bem como na etapa anterior – Orientação – foi possível evidenciar a visão utilitária que eles têm sobre os animais, quando apontam que a importância dos quelicerados estudados estaria vinculada ao quanto são capazes de beneficiar os seres humanos, seja por meio da utilização das toxinas de seus venenos para fins medicinais, ou por meio do controle biológico de pragas que prejudicam as pessoas.

Diante disso, a professora encerrou a etapa de conceitualização trazendo uma citação de Razera, Boccardo e Silva (2007, p. 1): “rotular os animais com atributos humanos é o mesmo que dizer que suas funções no ambiente estão única e exclusivamente relacionadas a nós”. A proposta era conduzir a uma reflexão acerca da visão antropocêntrica que as pessoas têm sobre

os animais. Comentários como o dos alunos E3 e E1, respectivamente, comprovaram que o objetivo foi alcançado: “Nossa, fiquei pensando nisso, agora!”, “A gente não é o centro do universo!”.

Segundo Fermiano (2018), essa visão antropocêntrica em relação aos animais não humanos é comum, fazendo parte da cultura moderna. Repercutida nas aulas de ciências e mais especificamente no ensino de Zoologia, o antropocentrismo é detalhado por Razera, Boccardo e Silva (2007, p. 6), quando, por exemplo, um estudante descreve um inseto com atributos como “incômodos ou úteis a nós, nojentos, feios ou bonitos, venenosos etc.”. Os estudos de Azevedo, Oliveira e Santos (2019) comprovaram esses entendimentos, quando investigaram as abordagens sobre a Zoologia em livros didáticos do Ensino Médio e evidenciaram que, a maior parte delas, revela uma visão utilitarista dos animais – por meio da ideia de que eles estão aqui para servir aos seres humanos.

Ante o exposto, compreende-se que se faz necessário orientar a aula para um viés menos antropocêntrico, mostrando que os animais não devem ser julgados como merecedores de existir neste planeta em razão dos interesses humanos ou sobre o que pensamos deles. E a compreensão disso levou os estudantes a uma postura reflexiva, como evidenciado em suas falas.

Por fim, a etapa de Conceitualização, acima descrita, mostrou-se necessária, pois os estudantes puderam, mais uma vez, utilizar seus conhecimentos prévios e trabalhar de forma coletiva para resolver um problema, contando com a contribuição e experiência de seus colegas. É importante ressaltar que em todo momento eles estavam cientes de que suas explicações eram provisórias, e, portanto, precisariam ser confrontadas com o conhecimento científico, que seria o próximo passo a seguir.

### **6.2.3 Fase de Investigação**

A Fase de Investigação teve início com uma reflexão sobre as atividades já vivenciadas, rememorando algumas respostas tecidas aos questionamentos. Nesta etapa os estudantes deveriam elaborar um plano de trabalho a fim de realizar investigações que lhes permitissem confirmar, refutar e/ou complementar as explicações provisórias emitidas na etapa anterior. Ao serem questionados sobre como pretendiam realizar as investigações, eles apontaram que essas seriam realizadas por meio de pesquisas em sites da *internet* e livros. Para tanto, houve discussões sobre formas de pesquisas de fontes confiáveis para realização das investigações.

Para Scarpa e Silva (2019), a busca por informações por meio de pesquisas bibliográficas também é uma forma de investigação, que não se resume às experimentações e às atividades práticas. No mesmo seguimento, Carvalho et al. (2019) afirmam que leitura de textos também podem caracterizar um tipo de atividade investigativa.

Ao retornar aos questionamentos da situação-problema, a professora pesquisadora perguntou aos estudantes se haveria outra forma de conduzir as investigações, além das pesquisas bibliográficas, considerando haver perguntas que pretendiam saber o conhecimento popular da comunidade acerca dos quelicerados. Com isso, chegou-se à conclusão de que seria feito um questionário *online* a ser aplicado aos amigos e familiares dos estudantes, a fim de descobrir as percepções deles sobre os quelicerados estudados.

Na sequência, a professora perguntou-lhes como pretendiam divulgar os resultados de suas investigações a toda turma, e as equipes concordaram que seria por meio de uma roda de conversa, com apresentação de slides. Escolhido o instrumento de coleta de dados e a forma como os resultados seriam apresentados, a professora encerrou a aula explicando aos estudantes as questões éticas que envolvem a elaboração e aplicação de um questionário à comunidade.

Analisando essas ações é possível notar, mais uma vez, que os estudantes tiveram oportunidade de escolher quais seriam as atividades desenvolvidas na resolução da situação-problema, caracterizando assim, a autonomia nas tarefas desempenhadas durante a intervenção pedagógica. Acerca disso, Bortoli e Teruya (2017) apontam que quando os estudantes têm a oportunidade de escolher as tarefas que desejam realizar, isso passa a aumentar a responsabilidade deles com o seu aprendizado.

Ainda na etapa de Investigação, em ações de atividades extraclasse, os estudantes e professora/pesquisadora mantiveram contato, para que fosse possível esclarecer dúvidas acerca da confiança dos sites de pesquisas e a veracidade das informações encontradas. Além disso, esses momentos foram importantes para o auxílio na construção e correção do questionário a ser aplicado com a comunidade, na interpretação desses dados e na retomada das pesquisas bibliográficas para discussão dos dados coletados.

Destaca-se ainda que na etapa de Investigação, os estudantes buscaram a ajuda de outros professores. Um professor de Português auxiliou na correção do instrumento de coleta de dados, além dos professores das áreas de Ciência da Natureza e Matemática que contribuíram com a interpretação e discussão dos dados coletados.

As interações entre os discentes e seus professores, na perspectiva de Carvalho et al. (2019), tomando por base os estudos de Vigotsky (1991), oportunizam a troca de aprendizagens

e contribuem na construção do conhecimento. Portanto, entende-se que as interações que ocorreram em momentos extraclasse foram essenciais ao processo de ensino-aprendizagem.

Outro momento importante das ações extraclasse, foi aquele em que os estudantes assistiram uma palestra sobre a importância dos ácaros, ministrada por uma estudante do curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Na ocasião, foi discutido, com os estudantes, aspectos sobre a biodiversidade dos ácaros, desequilíbrio ecológico, bem como sobre o trabalho dos Ecólogos.

Retornando à etapa de busca por informações, foi possível observar que os estudantes demonstraram pouca habilidade com as pesquisas bibliográficas, isso porque, estavam sempre buscando a professora para orientações, afirmando, em alguns momentos, ser a fase “mais difícil” da atividade investigativa. Nesse sentido, Ferrari (2020) cita a importância de ensinar por meio de atividades científicas para que, tão logo, os estudantes sejam educados cientificamente, sugerindo que, ações como saber fazer uma pesquisa bibliográfica, em fontes seguras, pode contribuir impedindo a disseminação global de falsas informações, como vem acontecendo atualmente, evitando-se a propagação da desinformação. Por isso, se faz importante fomentar atividades científicas de pesquisa na escola, que devem começar o quanto antes, desde o Ensino Fundamental.

A investigação, para Sasseron (2015) é uma ferramenta científica que deve ser simplificada – uma vez que essa prática no meio científico é muito complexa para as crianças e adolescentes – e levada à escola. Para Cachapuz et al., (2011) a investigação na escola, aproxima os alunos da natureza real da ciência. Esse é um dos aspectos que diferencia o componente curricular de Ciências dos demais componentes curriculares existentes na escola (SASSERON, 2018). Portanto, essa etapa vivenciada pelos estudantes está embasada nos entendimentos desses autores.

#### **6.2.4 Fase de Conclusão**

Na fase de Conclusão, inicialmente, a professora teceu algumas orientações sobre como seria desenvolvida a comunicação dos resultados encontrados pelos estudantes, a partir de uma roda de conversa com apresentação de slides, conforme determinado por eles. Foi sugerido que iniciassem a apresentação detalhando o percurso investigativo vivenciado, para que, na sequência, comunicassem seus resultados.

O primeiro grupo a se apresentar foi a Equipe Aranhas, que começou explicando como foram realizadas as pesquisas bibliográficas, coleta de dados junto à comunidade e a

interpretação desses dados. Em seguida, a equipe retomou as explicações provisórias tecidas às situações-problema, respondidas na etapa anterior, para uma nova discussão, citando autores que embasaram suas respostas: “Diferente do que acreditávamos, as caranguejeiras, embora tenham aparência assustadora, os acidentes com ela são bem raros e não apresentam gravidade, segundo Zuben e Almeida (2006)” (Aluno C5).

Por conseguinte, a equipe expôs os resultados encontrados na coleta de dados com a comunidade, a partir da aplicação do questionário, discutindo-os: “Ao serem questionados sobre o que sentiam quando se deparavam com uma aranha, a gente viu que 50% dos respondentes alegaram sentir medo. De acordo com a Universidade Federal de Minas Gerais (2015), esse medo é comum nas pessoas, mas não há necessidade de tanto, pois as aranhas são predadoras de insetos e, embora tenham veneno isso não significa risco grave ao ser humano.” Aluno E1.

A equipe concluiu que, diferente do que achavam, nem todas as aranhas oferecem riscos ao homem, relatando sua importância para o meio ambiente. Ao final, apresentaram as referências de suas pesquisas e sugeriram outras fontes de pesquisas para aprofundamento da temática. A Figura 4 traz uma parte da apresentação dos slides da Equipe Aranhas.

Figura 4 - Slides apresentados pela Equipe Aranhas



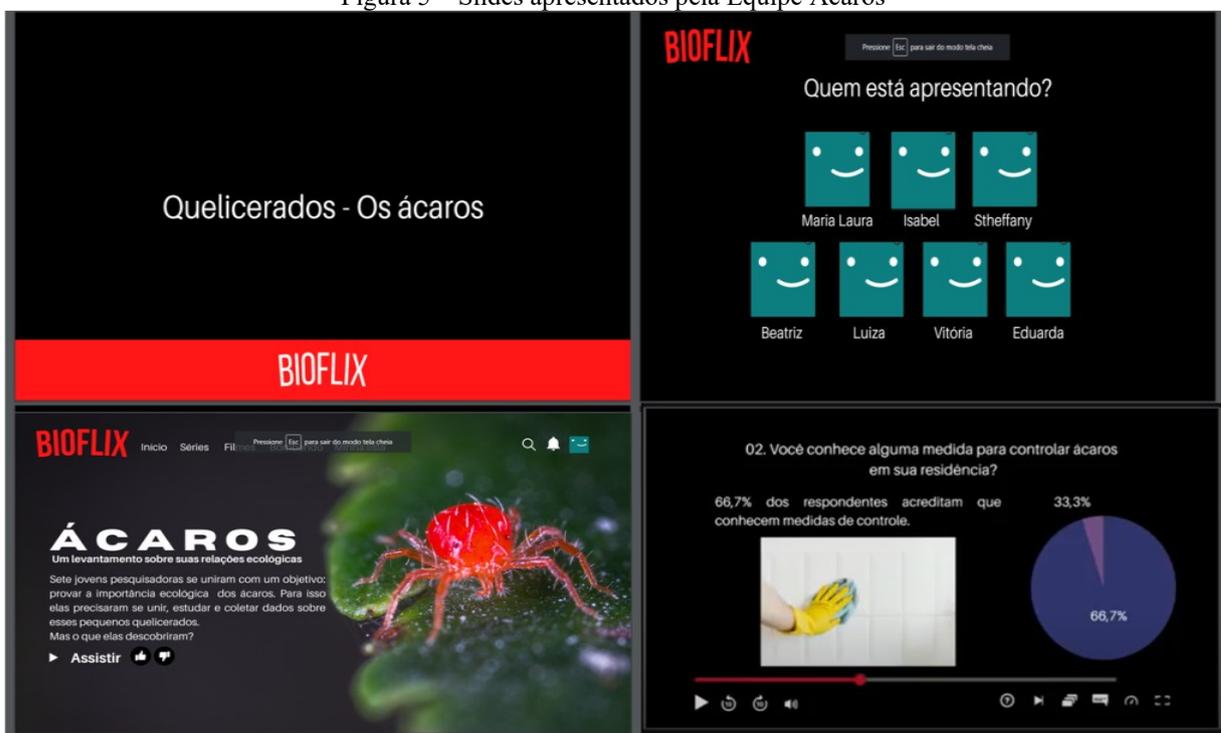
Fonte: estudantes participantes da pesquisa (2022).

O próximo grupo a comunicar seus resultados foi a Equipe Ácaros. Seguindo a mesma dinâmica, detalharam seu percurso investigativo e, em seguida, retomaram as situações-

problema respondidas por meio de explicações provisórias, apresentando nesse momento, as explicações definitivas, citando autores que embasaram suas pesquisas. “De acordo com Barbosa et al. (2017) há ácaros predadores que se alimentam de outros ácaros e também de outros grupos de pequenos animais, fazendo o controle biológico” (Aluno D1).

A equipe deu continuidade apresentando e discutindo os resultados da coleta de dados, por meio do questionário aplicado à comunidade. Uma das perguntas desse questionário trazia: Você acredita que os ácaros podem trazer algum benefício ao meio ambiente? Na discussão desse resultado o Aluno C3 relatou: “60% dos respondentes acreditam que os ácaros podem trazer algum benefício, e de acordo com Moutinho (2013) em um artigo publicado na Revista Ciência Hoje, pesquisadores do Instituto Butantã encontraram uma proteína na saliva do carrapato-estrela que pode ser utilizado para fins medicinais. Porém, sem se utilizar desse viés antropocêntrico, é válido afirmar que os ácaros são importantes, não por apresentarem benefícios ao homem, mas por serem mantenedores do equilíbrio natural, sendo decompositores, predadores, além de outros papéis ambientais, como aponta Barbosa et al. (2017)”. Esses resultados indicam a ressignificação dos conhecimentos desses participantes da pesquisa. A Figura 5 traz trechos da apresentação desse grupo.

Figura 5 – Slides apresentados pela Equipe Ácaros



Fonte: estudantes participantes da pesquisa (2022).

O grupo encerrou as apresentações desmistificando alguns conceitos errôneos acerca dos ácaros e apresentando as referências utilizadas na pesquisa. É importante destacar que a

Equipe Ácaro, ao longo de sua apresentação, pontuou que esse quelicerado não poderia ser observado apenas em função de sua importância ao homem, mas principalmente para o meio ambiente, e que o olhar antropocêntrico não seria o viés das suas discussões. Embora, apenas a Equipe Ácaro tenha feito esse destaque, observou-se que as demais equipes também tiveram um olhar que não se limitava a importância dos animais para o homem, destacando também os aspectos ecológicos, apesar de não terem expressado isso diretamente.

A Equipe Escorpião encerrou essa etapa de comunicação dos resultados de igual maneira, detalhando as etapas do processo investigativo vivenciado pela equipe, citando nomes de professores que contribuíram na construção, interpretação e discussão dos dados coletados. Em seguida, a equipe retomou as situações-problema para enfim respondê-las baseadas no conhecimento científico: “De acordo com Albuquerque (2019) o fato principal desses escorpiões estarem aparecendo em ambientes urbanos é o desmatamento do seu habitat natural. Lembrando que onde ocorreu o acidente, do caso investigado, é área de Mata Atlântica, então, com o desmatamento, nós estamos invadindo o espaço deles.” (Aluno A2).

Os resultados encontrados com a coleta de informações junto à comunidade, foram discutidos: “3% dos entrevistados acreditam que usar inseticidas é uma maneira eficaz de prevenir acidentes com escorpiões. Porém, de acordo com o médico veterinário do Instituto Butantã, Thiago Mathias (2020), colocar inseticida pode fazer com que eles saiam do local onde estavam, se escondam em abrigos mais seguros, mas podem voltar depois” (Aluno A3). A Figura 6 apresenta trechos dos slides mostrados pela Equipe Escorpiões.

As apresentações foram encerradas com informações relevantes sobre mitos e crendices acerca dos escorpiões, desmistificando-os. Ao término, as referências utilizadas no estudo foram apresentadas.

O confronto entre o conhecimento prévio dos estudantes e o conhecimento científico, descoberto após as pesquisas bibliográficas, contribuíram para ressignificar as percepções que tinham acerca dos animais pesquisados. Em seu estudo, Carvalho et al. (2019, p. 3) explicam que “quando o erro é trabalhado e superado pelo próprio aluno, ele ensina mais do que as aulas expositivas”. Ante o exposto, os estudos vivenciados pelos estudantes, buscaram superar os erros conceituais cometidos nas primeiras etapas da SDI. Vale ressaltar que esse público não estava somente corrigindo seus erros, mas aprendendo mais uma técnica científica, que é a construção de hipóteses, e como testá-las, tornando essa etapa essencial à formação escolar e científica dos estudantes.

Para a apresentação dos resultados e o diálogo entre o que foi encontrado e os apontamentos trazidos pela literatura, os participantes se valeram da construção de tabelas e

Figura 6 – Slides apresentados pela Equipe Escorpiões

**Afirmações confirmadas ou refutadas**

Afirmações dadas pelas integrantes do grupo de escorpião.

**- Amarrar uma corrente, no local da picada do escorpião, ajuda a conter o veneno e isso é indicado.**

- Usar alho ou gelo no local do acidente, é indicado.

- o efeito do veneno do escorpião depende do sistema imunológico da pessoa.

**FALSO**

- se colocar o escorpião (ou os órgãos dele), em cima da picada, ele suga o veneno.

- Dependendo de onde o escorpião picar, você pode precisar de fisioterapia.

**FAKE NEWS**

Fonte: estudantes participantes da pesquisa (2022).

gráficos. Essa ação, para Azevedo (2019), Zompero e Laburu (2016) e Carvalho et al. (2019), é uma atividade que condiz com o Ensino Investigativo, considerando que fomenta a utilização de várias linguagens, inclusive a matemática, linguagem essa, que é amplamente utilizada pela comunidade científica.

Outro ponto de destaque, durante a etapa de apresentação dos resultados, é que foi possível trabalhar a prática argumentativa com os estudantes, tomando por base o conhecimento científico construído. Segundo Scarpa (2015), a prática argumentativa deve ser um elemento destaque numa SD voltada para o ensino investigativo. Ainda nesse contexto, para Sasseron e Carvalho (2011) a argumentação é uma importante estratégia no ensino de Ciências, sendo esse entendimento confirmado por autores como Trivelato e Tonidandel (2015) e Freire e Motokane (2016), além de ser apontado também pela BNCC (Brasil, 2018).

Ao final dessa etapa de apresentação e discussão dos resultados, a professora conversou com a turma e mostrou a importância de levar o conhecimento construído à comunidade, considerando que essa é mais uma ferramenta utilizada pelos cientistas, ou seja, a divulgação do conhecimento à sociedade. Com base nesse entendimento, os estudantes acordaram em organizar uma cartilha sobre o conteúdo estudado, a ser detalhada no tópico 6.2.5, e a partir dela, produzir um vídeo no aplicativo digital *TikTok*. A ideia da divulgação ser feita nesse

aplicativo digital veio no sentido de poder disponibilizar nas redes sociais da escola os resultados encontrados.

O encerramento da aula foi feito a partir de uma reflexão coletiva acerca de todas as etapas vivenciadas durante a SDI: Orientação, Conceitualização, Investigação e Conclusão, rememorando como cada uma delas foi importante para a investigação e aprendizagem, enquanto os estudantes expressavam suas percepções sobre cada etapa, mediante a orientação e incentivo da professora.

Sobre esse aspecto, Justice et al. (2002), propõem que a reflexão e autoavaliação do processo investigativo incentiva a autoconsciência do aprendiz, e deve ocorrer em todos os momentos pedagógicos. Corroborando com esse entendimento, Pedaste et al. (2015) entendem que no momento da reflexão o estudante pode descrever, criticar, avaliar e discutir o processo vivenciado. Compreende-se, então, que os momentos de reflexão construídos durante a intervenção escolar foram importantes na promoção da aprendizagem dos estudantes.

#### **6.2.5 A construção de produtos pelos estudantes para divulgação dos resultados**

Como mencionado no tópico anterior, os estudantes optaram por divulgar os resultados por meio da elaboração de uma cartilha e da produção de um vídeo utilizando o aplicativo *TikTok*. A construção destes produtos discentes foi feita em momentos extraclasse e de forma coletiva. A cartilha foi elaborada por meio da classe virtual no aplicativo Canva, na qual todos os estudantes poderiam fazer edições em tempo real. Este produto foi dividido em três capítulos, dos quais, cada um deles foi de responsabilidade de uma equipe: Aranhas, Escorpiões e Ácaros. Acerca do *TikTok*, três vídeos foram produzidos, um por cada equipe. A Figura 7 mostra a capa da cartilha que foi confeccionada pelos estudantes, e na legenda está o link para ter acesso ao material completo.

A cartilha foi produzida em duas versões, uma impressa e outra *online*. A versão impressa ficou disponível na biblioteca da instituição de ensino onde a pesquisa aconteceu, já a versão *online*, elaborada no formato *Portable Document Format* (PDF), bem como os vídeos produzidos no *TikTok* foram disponibilizados nas redes sociais da instituição.

O material discente produzido trouxe conhecimentos científicos relevantes ao contexto social no qual os estudantes estavam inseridos, isso porque, teve como intuito desmistificar algumas crenças relacionadas aos escorpiões, ácaros e aranhas, trazendo informações relevantes sobre a importância médica, ecológica e econômica dos quelicerados estudados.

Figura 7 – Cartilha sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados



Fonte: estudantes participantes da pesquisa (2022).

A cartilha na íntegra está disponível em

[https://drive.google.com/file/d/1X8sHZ8RmMYJSE7YbOUpy3NmTMDmNg5g\\_/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1X8sHZ8RmMYJSE7YbOUpy3NmTMDmNg5g_/view?usp=sharing)

Os estudantes tiveram o cuidado de apresentar as informações com base nas referências bibliográficas encontradas, buscando trazê-las a partir de uma linguagem de fácil compreensão. A cartilha foi confeccionada com um *layout* atrativo, elogiado por participantes da pesquisa e pelos professores da escola que tiveram acesso ao material.

A elaboração dos produtos discentes é mais um objetivo alcançado por esta pesquisa. Isso porque na perspectiva de Zompero e Laburu (2016) e Carvalho et al. (2019), é essencial que as discussões realizadas, com o objetivo da resolução de um problema apresentado em uma SDI, sejam organizadas também de forma escrita, pois essa é a forma dos participantes organizarem melhor suas ideias, fazendo assim, com que haja uma reflexão acerca do que foi aprendido.

Na perspectiva de Trivelato e Tonidandel (2015), a escrita não apenas transmite o pensamento do autor, mas faz com que esse possa ser materializado, reestruturado e transformado. No entendimento desses autores, os textos escritos ampliam as relações sociais dos estudantes, levando-os para “além dos muros da escola”, uma vez que seu material poderá chegar à comunidade extraescolar, e este é mais um aspecto promotor da educação científica.

No que diz respeito à escolha dos estudantes em também apresentar os resultados da pesquisa por meio de um material audiovisual, acredita-se que se deve ao fato desse público adolescente apresentar aptidão com as tecnologias digitais. De acordo com Soares, Nogueira e Petarnella (2014) a tecnologia é um *habitus* para os jovens, fazendo com que os aparelhos

tecnológicos sejam como ‘prolongamentos artificiais dos cinco sentidos’ deles, o que justifica a habilidade e o interesse deles nessa produção.

Sobre optar por construir o material audiovisual no aplicativo *TikTok*, compartilha-se do entendimento de Fontenla (2018), quando afirma ser essa uma mídia que está na moda entre os adolescentes, fazendo com que esse público se sinta atraído por esse formato de produção. Além disso, Bortoli e Teruya (2017) apontam que é importante propiciar aos estudantes, momentos para que se expressem por meio das artes visuais, músicas e dramatizações. Assim, os participantes da pesquisa produziram vídeos contendo um fundo musical, com explicações rápidas e objetivas sobre os quelicerados estudados, apresentando imagens figurativas desses animais.

Os estudantes afirmaram que gostaram de participar do estudo e de todo processo de elaboração dos produtos. A Figura 8 mostra relatos positivos de visitantes da página no *Instagram*, onde o vídeo foi disponibilizado, bem como o relato de participação do estudante participante da pesquisa, E8.

Figura 8 – Comentário de participante da pesquisa na rede social *Instagram*



Fonte: *layout* do aplicativo *Instagram* (2022).

É importante destacar que o processo de escrita dos estudantes não se resumiu à construção da cartilha ou do *TikTok*. Eles utilizaram o diário de campo, por meio do aplicativo virtual *Padlet*, onde fizeram registros do processo investigativo vivenciado ao longo da SDI (Figura 9). Esse aplicativo trata-se de um mural interativo que permite adicionar e editar informações, assim como, a visualização do que foi feito por todos os participantes de uma aula. O fato de o *Padlet* ter sido usado como diário de campo, fez com que os estudantes precisassem fazer constantes atualizações dos registros ao longo do processo investigativo.

Figura 9 – Diário de campo do processo investigativo construído no *Padlet*

Fonte: *layout* do aplicativo *Padlet* (2022).

A elaboração dos produtos discentes contribuiu para sistematizar o conhecimento construído ao longo da vivência da SDI, refletir sobre o que foi aprendido, consolidar o conhecimento, além de propiciar a aprendizagem de mais uma ferramenta científica: a comunicação dos estudos e/ou descobertas aos variados públicos.

### 6.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Neste tópico, serão apresentados os resultados obtidos a partir dos instrumentos avaliativos (Apêndices C, D e E) construídos para analisar as aprendizagens de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais dos estudantes.

#### 6.3.1 Aprendizagem relacionada aos conteúdos conceituais

Este tópico traz um panorama acerca dos resultados voltados à aprendizagem de conteúdo conceitual. Para esta avaliação, todas as respostas que os estudantes teciam aos questionamentos feitos durante as aulas, em todas as etapas da SDI eram registradas em diário de campo da pesquisadora. Quando as respostas, emitidas pelos estudantes, contemplavam diretamente a expectativa eleita para a consigna ou que se aproximavam do ponto de vista estimado, contendo uma boa estrutura textual e/ou argumentativa, o resultado era dado como “satisfatório” (S). Caso alguma expectativa de resposta deixasse de ser contemplada, ou contivesse elementos que não faziam parte do contexto especificado, bem como deixassem a

desejar na argumentação, o resultado era tratado como “parcialmente satisfatório” (PS). Por fim, caso as respostas se desviassem totalmente da expectativa anunciada ou oferecessem estrutura textual cuja construção não apresentasse coerência, o resultado seria “insatisfatório” (I). A análise da aprendizagem foi feita considerando as equipes de trabalho dos estudantes.

As fases de Orientação e Conceitualização foram consideradas Insatisfatórias (I) para todas as equipes do estudo, uma vez que foram observados erros conceituais nas contribuições dos estudantes. Este resultado já era, em parte, previsto e a partir disso esperava-se que esses erros fossem trabalhados e superados pelos próprios estudantes, pois se compreende que dessa forma a aprendizagem melhor se consolida, como já descrito por Carvalho et al. (2019).

A fase de Investigação apresentou um resultado Parcialmente Satisfatório (PS) para todas as equipes, considerando que os estudantes estavam avançando nas expectativas de aprendizagens, uma vez que estavam pesquisando, discutindo sobre a temática, coletando e analisando dados e registrando seus conhecimentos no diário de campo (*Padlet*) deles.

Conforme esperado, o resultado Satisfatório (S) dos grupos, na maioria dos itens analisados, foi de fato alcançado na fase de Conclusão, uma vez que, nas fases anteriores, os estudantes estavam ainda vivenciando o processo de construção do conhecimento. Assim, na última fase da SDI, essa construção estaria provavelmente mais consolidada. Todas as expectativas de aprendizagens ao longo das fases da SDI estão descritas, de forma detalhada, no Apêndice C.

No Quadro 5 são apresentados os principais resultados encontrados na avaliação da aprendizagem dos conteúdos conceituais durante a fase de Conclusão. Nele, estão discriminados os elementos que foram contemplados na argumentação oral e/ou textual dos estudantes durante a realização dessa etapa, bem como aqueles elementos que não foram contemplados. A fase da Conclusão foi selecionada para ter seus resultados apresentados em quadro por ter sido o momento de consolidação do conhecimento construído e, portanto, foi a fase na qual os estudantes estavam aptos a alcançar a maior parte das expectativas de respostas.

Diante dos resultados obtidos, foi notório que houve a aprendizagem conceitual, por parte dos participantes dessa pesquisa, uma vez que os conceitos biológicos que foram previamente selecionados para serem trabalhados com os estudantes, durante a vivência da SDI, foram contemplados quase que em sua totalidade (Quadro 5 – Itens contemplados). Sobre os conceitos biológicos que não foram mencionados pelos estudantes (Quadro 5 – Itens não contemplados), a professora os trouxe para as rodas de conversas, complementando as discussões durante a intervenção escolar.

Quadro 5 – Resultado da avaliação conceitual na fase de Conclusão da SDI

Questão norteadora	Itens contemplados	Itens não contemplados	Resultado
Situação-problema 1 Quadro 1 e 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentação do <i>habitat</i> original de <i>Tityus pusillus</i>, que pode aumentar a incidência de encontros desse tipo de escorpião com o homem;</li> <li>- Degradação do <i>habitat</i> natural, que pode fazer com que os escorpiões procurem alimento e abrigo em residências;</li> <li>- As regiões dos acidentes são de Mata Atlântica, sendo esse o <i>habitat</i> da espécie <i>Tityus pusillus</i>.</li> </ul>	- Algumas espécies de escorpião são endêmicas, por isso, elas não se adaptam fora do seu ambiente natural, enquanto outras conseguem se adaptar a ambientes alterados, devido à plasticidade ecológica.	<b>PS</b>
Situação-problema 1 Quadro 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificação dos escorpiões como quelicerados;</li> <li>- Desmistificação de crenças populares acerca do tratamento em situações de acidentes escorpiônicos;</li> <li>- Medidas que devem ser tomadas em caso de envenenamento escorpiônico;</li> <li>- Pesquisas com a comunidade acerca dos procedimentos adotados em caso de envenenamento escorpiônico;</li> <li>- Identificação de conhecimentos equivocados da comunidade, para que, posteriormente, fossem corrigidos.</li> </ul>		<b>S</b>
Situação problema 1 Quadro 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importância dos escorpiões dentro da cadeia alimentar;</li> <li>- Hábitos alimentares que contribuem para o equilíbrio ecológico;</li> </ul>		<b>S</b>
Situação-problema 1 Quadro 5 e 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas associados ao uso de compostos químicos para controle de invertebrados;</li> <li>- Mecanismos de defesa, dos escorpiões contra compostos químicos;</li> <li>- Medidas eficazes de controle de escorpiões, em residências;</li> <li>- Preservação de predadores naturais contra escorpiões;</li> <li>- Problemas associados à degradação do ambiente natural desses animais;</li> <li>- Aspectos da cadeia alimentar;</li> <li>- Pesquisas em sua comunidade acerca dos procedimentos que são adotados a fim de evitar acidentes escorpiônicos, com o intuito de identificar os conhecimentos equivocados para que eles fossem, posteriormente, corrigidos.</li> </ul>		<b>S</b>
Situação-problema 2 Questionamento 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterações ambientais como a fragmentação do <i>habitat</i> original das aranhas, que podem procurar por alimento e abrigo nas residências, bem como se instalar em áreas urbanas;</li> <li>- Desequilíbrio ecológico e da cadeia alimentar, passando a promover a superpopulação de algumas espécies de aranhas.</li> </ul>	- <i>Habitat</i> natural das aranhas	<b>PS</b>
Situação-problema 2 Questionamento 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitos populares que contribuem para o “pânico” que algumas pessoas possuem por aranhas;</li> <li>- Pesquisas com a comunidade acerca das percepções que a população possui sobre as aranhas, com o intuito de identificar os conhecimentos equivocados e corrigi-los.</li> </ul>		<b>S</b>

Situação-problema 2 Questionamento 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas associados ao uso de compostos químicos para controle de invertebrados;</li> <li>- Importância das aranhas na cadeia alimentar, apontando suas presas e predadores que contribuem com o equilíbrio ecológico;</li> <li>- Formas de controle das aranhas, tais como, a preservação do seu <i>habitat</i> natural e de seus predadores.</li> </ul>		S
Situação-problema 3 Questionamento 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apontamento dos agravos à saúde humana e animal, nos quais os ácaros podem estar envolvidos;</li> <li>- Ácaros na agricultura;</li> <li>- Medidas que visam evitar e/ou controlar os ácaros.</li> </ul>		S
Situação-problema 3 Questionamento 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importância dos ácaros para o meio ambiente, no que diz respeito a manutenção do equilíbrio ecológico, a participação na ciclagem da matéria e o fato de serem predadores generalistas que se alimentam de outros invertebrados;</li> <li>- Pesquisa com a comunidade acerca das percepções que a população possui sobre os ácaros, para que os conhecimentos equivocados fossem corrigidos.</li> </ul>		S
Situação-problema 3 Questionamento 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas associados ao uso de compostos químicos para controle de invertebrados;</li> <li>- Seleção de ácaros resistentes por meio do uso de acaricidas químicos;</li> <li>- Substituição dos defensores químicos pelos naturais;</li> <li>- Prejuízos ao meio ambiente caso fosse possível o extermínio dos ácaros.</li> </ul>		S
Produto discente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apontamento da importância dos animais estudados, trazendo aspectos do equilíbrio ecológico; cadeia alimentar; relações ecológicas; fragmentação do <i>habitat</i> natural e desmatamento; controle químico e biológico de pragas. Além de expor a importância médica e econômica dos escorpiões, aranha e ácaros.</li> </ul>		S

Fonte: A autora (2022).

### 6.3.2 Aprendizagem relacionada aos conteúdos procedimentais

Visando determinar se os estudantes, em suas equipes, se apropriaram de ferramentas científicas ao longo do desenvolvimento das etapas da SDI, foi utilizado o instrumento avaliativo apresentado no Apêndice D. Essa avaliação observou o conhecimento das equipes de estudantes acerca dos procedimentos e técnicas científicas, tais como: saber identificar os elementos constituintes de um problema, realizar um plano de trabalho que conduza uma investigação a fim de resolver o problema ou, durante a etapa da conclusão da intervenção - momento em que os estudantes expõem seus resultados de suas pesquisas - estabelecer conexão

entre o conhecimento científico e as conclusões. Os resultados desta avaliação de conteúdos procedimentais se encontram no Quadro 6.

Quadro 6 – Resultado da avaliação procedimental da atividade investigativa

	ETAPA INVESTIGATIVA		NÍVEIS		RESULTADO Avaliação da equipe		
	Características	Descrição/ habilidade BNCC	Nível	Rubrica	Equipe Escorpião	Equipe Aranha	Equipe Ácaro
Conceitualização	1. Problema	Identificação dos elementos constituintes do problema EM13CNT301	N1	Não identifica	X		
			N2	Identificação parcial			
			N3	Identificação satisfatória		X	X
	2. Explicações provisórias	Emissão de explicações provisória com base no problema EM13CNT301	N1	Não emitiu explicação provisória			
			N2	Explicação provisória não direcionada ao problema	X		
			N3	Explicação provisória coerente como problema		X	X
Investigação	3. Planejamento para investigação	Realiza um plano de pesquisa coerente com a situação-problema EM13CNT301 EM13CNT303	N1	Não propõe o plano de pesquisa/Plano de pesquisa incoerente com a situação-problema			
			N2	Plano de pesquisa parcialmente coerente com a situação-problema			
			N3	Planejamento coerente com a situação-problema	X	X	X
	4. Execução do plano de pesquisa	Executam o plano de pesquisa EM13CNT301 EM13CNT303	N1	Não executa			
			N2	Executa parcialmente			
			N3	Executa satisfatoriamente	X	X	X
	5. Registro e análise de dados	Registra e analisa dados com base em Pesquisas EM13CNT301 EM13CNT303	N1	Não registra e não analisa			
			N2	Registra e analisa parcialmente			
			N3	Registra e analisa coerentemente	X	X	X
Conclusão	Explicam as conclusões com base no conhecimento científico EM13CNT302 EM13CNT203 EM13CNT203	N1	Não explicam e não Estabelecem conexão				
		N2	Explicam e estabelecem conexão parcial				
		N3	Explicam e estabelece conexão coerente	X	X	X	

Fonte: Adaptado de Zompero, Laburu e Vilaça (2019).

Observando os resultados da Equipe Escorpiões, é possível notar que ela apresentou dificuldade em identificar os elementos que constituem um problema. Os estudantes deste grupo relataram que, inicialmente, não haviam compreendido os questionamentos associados à situação-problema, e só conseguiram sanar essas dúvidas com ajuda da professora e das outras

equipes, fazendo com que esses pudessem emitir uma explicação provisória acerca do que havia sido questionado.

A situação-problema da Equipe Escorpiões trouxe um relato acerca dos primeiros casos de acidentes com a espécie de escorpião *Tityus pusilus*, no qual não havia registros de ocorrências anteriores. A partir disso, os estudantes foram questionados por que somente a partir daquele ano foram registrados acidentes com essa espécie, e uma das respostas apontou que: “Eles podem ser inofensivos ou muito prejudiciais. É um animal que está muito no nosso dia a dia e sabemos que ele é muito venenoso, e dependendo de onde ele picar você pode precisar de fisioterapia para voltar ao normal.” (Aluno A3). Ao analisar essa resposta, nota-se que a equipe não entendeu quais eram os elementos constituintes do problema, considerando que, ao emitir uma explicação provisória, essa não estava direcionada ao questionamento feito.

Comparando essa situação com as equipes Aranhas e Ácaros, pôde-se observar que apesar de essas terem apresentado explicações provisórias que possuíam erros conceituais em relação ao conteúdo biológico, estas explicações foram coerentes e direcionadas à situação-problema apresentada. Nas fases posteriores – Investigação e Conclusão – todas as equipes demonstraram conhecimento dos procedimentos e técnicas científicas utilizadas na SDI.

Conforme pontuado, notou-se que, a princípio, a Equipe Escorpiões não tinha compreendido os elementos constituintes do problema, mas, durante a intervenção, especificamente nas etapas subsequentes, observou-se um avanço no entendimento dos conteúdos procedimentais. Isso mostra que as avaliações não devem se limitar a aspectos pontuais, uma vez que, a aprendizagem deve ser processual e contínua, seguindo o entendimento de Carvalho et al. (2019).

Assim, foi observado a construção da aprendizagem procedimental pelos estudantes participantes da pesquisa, que tiveram a oportunidade de compreender e utilizar algumas das ferramentas científicas possíveis de serem vivenciadas em sala de aula.

### **6.3.3 Aprendizagem relacionada aos conteúdos atitudinais**

O instrumento criado para a avaliação da aprendizagem de conteúdo atitudinal dos estudantes, de forma individual, está descrito detalhadamente no Apêndice E. O processo de aprendizagem no âmbito atitudinal foi acompanhado ao longo de toda a intervenção pedagógica, por meio de registros no diário de campo da pesquisadora.

Os resultados obtidos foram validados a partir de três índices: Insatisfatório (I), Parcialmente Satisfatório (PS) ou Satisfatório (S), em que a descrição de cada item se encontra no Quadro 7, bem como o resultado da avaliação da aprendizagem de conteúdos atitudinais.

Quadro 7 – Resultado da avaliação atitudinal da atividade investigativa

Atitude	Níveis/Rubrica Insatisfatório (I), Regular (PS), Satisfatório (S)		Total de alunos
1 Compromisso	I	Falha em pelo menos dois itens: pontualidade, assiduidade ou permanência na aula até o seu término	1
	PS	Falha em pelo menos um item: pontualidade, assiduidade ou permanência na aula até o seu término	7
	S	Apresenta pontualidade, assiduidade e permanece na aula até o seu término.	12
2 Participação	I	Não participa ativamente das atividades	1
	PS	Participa parcialmente das atividades, deixando de cumprir algumas delas	-
	S	Participa ativamente das atividades, elaborando, executando e avaliando as ações propostas	19
3 Interação discursiva	I	Participa de menos da metade das situações didáticas que envolviam interações discursivas.	1
	PS	Participa de, pelo menos, metade das situações didáticas que envolviam interações discursivas.	8
	S	Participa das interações discursivas, em todas as situações didáticas	11
4 Relacionamento	I	Não tem um bom relacionamento com os colegas de equipe	-
	S	Tem um bom relacionamento com os colegas da equipe	20
5 Respeito	I	Falha em, pelo menos, dois itens: demonstrar interesse nas contribuições, fazer silêncio enquanto os colegas falam, esperar sua vez de argumentar,	-
	PS	Falha em algum item: demonstrar interesse nas contribuições, fazer silêncio enquanto os colegas falam, esperar sua vez de argumentar.	--
	S	Demonstra interesse nas contribuições, fazendo silêncio enquanto os colegas falam. Espera sua vez de argumentar.	20
6 Comunicação de resultados	I	O discurso não apresenta clareza, não sendo de fácil compreensão, além de não demonstrar domínio de conteúdo	1
	PS	O discurso falha em pelo menos um desses itens: clareza (de fácil compreensão) ou domínio de conteúdo.	4
	S	O discurso apresenta clareza, sendo de fácil compreensão, além de demonstrar domínio de conteúdo	15

Fonte: A autora (2022).

Ao aprofundar a análise desses resultados é interessante pontuar que, durante a fase de Orientação, oito estudantes não participaram das interações discursivas (Quadro 7 – item 3) pois não emitiram contribuições de natureza alguma nessa etapa. Apesar disso, nas fases subsequentes a participação desse público foi maior. O Estudante A3 afirmou que durante a fase de Orientação se sentiu constrangido com a presença de estudantes de outras classes, além da sua, mas passou a se sentir mais confortável nas demais fases, o que gerou confiança para poder contribuir ao longo das interações. Os demais estudantes sinalizaram compartilhar do mesmo sentimento.

A respeito da dificuldade de executar algumas atividades da SDI, demonstrada por alguns participantes da pesquisa, tal como as interações discursivas, Banchi e Bell (2008) alegam que nem sempre os estudantes conseguem desempenhar todas as ações relacionadas ao Ensino por Investigação sozinhos, sendo necessário um norteamento por parte do professor, bem como prática com essa abordagem, para que se torne possível executá-las com mais autonomia e de liberdade intelectual.

Nos itens 4 e 5 do Quadro 7, verifica-se que todos os estudantes demonstraram um bom relacionamento com os colegas de equipe, bem como interesse nas contribuições dos colegas, fazendo silêncio enquanto os demais falavam e esperando sua vez de argumentar, exibindo assim atitudes de respeito. Dessa forma, ficou claro que esses sujeitos trouxeram, para a aula, seus conhecimentos sobre atitudes coerentes com a educação científica.

Analisando o item 6, ainda do Quadro 7, quatro participantes da pesquisa não demonstraram clareza na comunicação das informações ou domínio do conteúdo durante a apresentação dos resultados. Isto ficou constatado a partir da fala dos demais estudantes, que afirmaram não ter compreendido a explicação. Sobre isso, o Aluno E5, relatou que tinha dificuldade em “organizar o pensamento e o expor oralmente”.

Com base nesse relato, percebe-se a importância das aulas serem planejadas de modo a estimular a prática das discussões e argumentações, pois essa ação contribui para que estudantes com dificuldades de expor suas ideias possam melhorar a construção e exposição dos seus pensamentos, como sugerem Sasseron e Carvalho (2011), Scarpa (2015), Trivelato e Tonidandel (2015) e Freire e Motokane (2016). Ainda nesta temática, Oliveira (2019) descreve que o “fazer ciências” vai além de aprender sobre como tirar medidas, fazer observações, levantar e testar hipóteses, pois essas são ações facilmente identificadas como científicas. O que se torna importante nesse processo é que o aprendiz saiba como debater e escrever sobre suas ideias.

Com relação ao resultado Insatisfatório apresentado nos itens 1, 2, 3 e 6, todos dizem respeito a um mesmo estudante, que não apresentou pontualidade, não permaneceu até o término de todas as aulas, não participou ativamente das atividades, deixando de executar a maioria das ações propostas, e não participou da maioria das interações discursivas. Por fim, o estudante não demonstrou clareza e domínio de conteúdo durante a apresentação dos resultados das investigações. Como justificativa, ele afirmou estar com “problemas pessoais”, o que teria interferido nas suas contribuições e rendimento nas aulas. Acerca desse aspecto, Bortoli e Teruya (2017) apontam que as emoções são fatores que podem refletir na aprendizagem dos estudantes, seja positiva ou negativamente.

Para a BNCC (BRASIL, 2018), a investigação nas aulas de Ciências deve acontecer em todas as fases da educação, iniciando com o Ensino Fundamental, para que, tão logo, o estudante aprenda a conduzir as atividades científicas, e, nessa perspectiva, é possível que as dificuldades que apresentam ao desempenhar ações relativas ao Ensino Investigativo sejam sanadas mais previamente.

#### 6.4 ANÁLISE DA AUTOAVALIAÇÃO DISCENTE

Os participantes da pesquisa foram convidados a uma autoavaliação, em que o intuito era refletir acerca da sua atuação na intervenção pedagógica, não apenas de forma individual, enquanto estudantes, como também com relação a sua atuação em equipe (Apêndice F).

Nesse sentido, foram feitas duas perguntas, sendo a primeira: “Acerca da intervenção pedagógica vivenciada como participante voluntário, como você avalia o seu desempenho/interesse durante as atividades propostas?”. Como opções de respostas tinham: (a) “Ruim, pois não me envolvi com as ações propostas”; (b) “Regular, pois deixei de realizar ações importantes”; (c) Boa, mas poderia ter me esforçado mais”; (d) Ótima, pois participei ativamente de todas as ações propostas”. Os resultados mostraram que 14 respondentes consideraram sua atuação como “boa”, enquanto 6 consideraram “ótima”.

A segunda pergunta era: “Sobre o envolvimento do seu grupo de pesquisa, na intervenção pedagógica, como você avalia a participação/interesse nas atividades propostas?”. Como opções de respostas tinham: (a) “Ruim, pois não nos envolvemos nas ações propostas”; (b) “Regular, pois deixamos de realizar ações importantes”; (c) Boa, mas poderíamos ter nos esforçado mais”; (d) Ótima, pois todos se esforçaram bastante”. Os resultados mostraram que 6 respondentes consideraram a atuação de suas equipes como “boa”, enquanto 14 afirmaram ser “ótima”. Posto isto, fica claro que, de modo geral, que os participantes da pesquisa se autoavaliaram com resultados positivos.

Acerca da autoavaliação, Perrenoud (1993) defende que o estudante é capaz de se autoavaliar, e nesse momento o papel do professor é apenas orientar e fortalecer essas capacidades nos aprendizes. A autoavaliação discente é defendida por Carvalho et al. (2019) como um processo contínuo que deve acontecer ao longo da vivência das práticas pedagógicas, para que assim, os estudantes possam reconhecer em que aspectos avançaram, e quais precisam criar mecanismos para avançar. Pedaste et al. (2015) também discorrem a necessidade de

reflexão e autoavaliação por parte dos discentes como uma etapa importante das aulas com caráter investigativo.

Vale a pena destacar, que a participação na pesquisa, por meio de uma SDI, foi voluntária, não estando vinculado às atividades formais da grade curricular da escola. Assim sendo, apenas os estudantes interessados nesta investigação aceitaram se vincular a ela, e esse pode ter sido um fator que contribuiu para os resultados positivos da participação e envolvimento dos sujeitos na intervenção escolar, evidenciados em suas autoavaliações.

## 6.5 ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES E DIFICULDADES DA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA A PARTIR DO PONTO DE VISTA DOS ESTUDANTES

Este tópico tem por objetivo identificar quais foram as potencialidades e as limitações da estratégia pedagógica vivenciada neste estudo sob a perspectiva dos participantes da pesquisa. Para isto, foi aplicada a Análise de Conteúdo de Bardin (2011). A partir da análise do *corpus* empírico foram identificadas onze categorias de análise *a posteriori*. Sete delas dizem respeito às potencialidades, e quatro às limitações da estratégia pedagógica vivenciada.

Tanto as potencialidades quanto às limitações foram identificadas a partir da aplicação de um questionário de autoavaliação aos estudantes, que continham duas perguntas abertas sobre esses dois aspectos (Apêndice F – 2º bloco de questões). Participaram da aplicação desse questionário um total de 20 estudantes, entretanto cada resposta emitida poderia apresentar mais de uma consideração acerca do questionamento realizado, e, portanto, se enquadrar em várias categorias de análise. Além disso, as perguntas do questionário não tinham caráter obrigatório, logo, os estudantes poderiam se isentar de responder quaisquer perguntas.

### 6.5.1 Potencialidades da estratégia didática identificadas pelos participantes

A análise das potencialidades da estratégia pedagógica levou em consideração as respostas obtidas ao seguinte questionamento: “Quais características, da intervenção pedagógica, você MAIS gostou e/ou acredita que foi um fator importante para contribuir com a sua aprendizagem? Justifique sua resposta”. Foram identificadas sete características da intervenção que tiveram destaque nas respostas dos estudantes, e a partir dessas respostas foram criadas as categorias de análise (Quadro 8).

Quadro 8 – Características da intervenção pedagógica que os estudantes mais gostaram e/ou acreditam que contribuíram na aprendizagem

<b>Categorias de análise</b>	<b>Respostas Concordantes</b>
A utilização de etapas e técnicas científicas	13
A valorização dos conhecimentos prévios estudantis	5
A participação dos alunos nas interações discursivas	5
A criação de produtos discentes	5
O estímulo ao aprofundamento dos conhecimentos	4
O despertar da curiosidade do aluno	3
As atividades em grupo	3

Fonte: A autora (2022).

A partir dos resultados apresentados no Quadro 8 foi possível perceber que a categoria de análise “A utilização de etapas e técnicas científicas” foi a que concentrou o maior número de respostas relacionadas a ela – 17 respostas. Isso porque, na percepção dos estudantes, aprender utilizando ações como: pesquisa bibliográfica, coleta de dados com a comunidade, testes de hipóteses e comunicação dos resultados dessas pesquisas, foram fatores que contribuíram para a aprendizagem para sua aprendizagem, durante a vivência da SDI, como pode ser verificado na resposta do Aluno A16: “As pesquisas bibliográficas foram uma importante técnica de fixação do assunto, me fez pensar e procurar saber cada vez mais sobre o assunto”.

Acerca disso, Sasseron (2015) e Scarpa e Campos (2018) afirmam que as práticas científicas nas aulas possibilitam o desenvolvimento de habilidades importantes à formação discentes, tais como a argumentação, pensamento crítico e uma postura investigativa sobre o mundo, daí a importância das aulas serem pautadas nessas ações.

Na segunda categoria de análise “A valorização dos conhecimentos prévios estudantis” foi possível identificar que 5 participantes da pesquisa consideraram como uma potencialidade da estratégia pedagógica vivenciada a oportunidade que tiveram de expor seus conhecimentos empíricos ao longo da roda de conversa. Para o Aluno A9, a característica da intervenção pedagógica mais apreciada foi “Se arriscar a responder às situações-problema sem saber se estávamos realmente certos, porque depois pudemos refletir nas respostas”. Esse apontamento remete a visão de Paulo Freire, quando discorria sobre trazer para sala de aula o conhecimento cotidiano do estudante (FREIRE, 1987). E assim, os defensores do Ensino por Investigação insistem na importância de começar uma aula a partir do conhecimento que os estudantes já possuem (CARVALHO et al., 2019; PEDASTE et al., 2015; SCARPA; CAMPOS, 2018; ZOMPERO; LABURU, 2016).

Analisando a categoria “A participação dos alunos nas interações discursivas”, com 5 respostas, observou-se que, na perspectiva dos estudantes, uma das potencialidades que se destacou na SDI foi a aprendizagem por meio das interações com os colegas e com a professora. Essa percepção foi vista em relatos como o do Aluno A7: *“não estamos apenas ouvindo o professor, mas sim, também expondo todo o nosso aprendizado, conseqüentemente o assunto será absorvido com mais facilidade”*.

As orientações para que as aulas sejam centradas no aluno, de modo que eles participem ativamente do processo de construção de sua aprendizagem é foco do Ensino por Investigação, amplamente discutido por pesquisadores dessa abordagem, como Sasseron (2015); Pedaste et al. (2015); Scarpa (2015); Carvalho et al. (2019) dentre outros autores. Scarpa e Campos (2018) consideram que as aulas centradas na figura do professor, apenas expondo o conteúdo, impedem que o estudante seja ator do seu aprendizado. Com isso, entende-se que quando o aluno tem autonomia nesse processo, a aprendizagem é mais bem consolidada.

Foi registrado, ainda, a categoria de análise “A criação de produtos discentes”, a partir das respostas de 5 estudantes, identificada com base na produção dos materiais para consolidação do conhecimento, tais como vídeos, cartilhas, slides e textos. Na percepção desses sujeitos, a criação desses materiais auxiliou em uma melhor forma de aprender, como nota-se no relato do respondente A7: *“Gostei de criar os slides e a cartilha, pois quando produzimos algo sobre o assunto abordado aprendemos mais”*.

Para Zompero e Laburu (2016), a elaboração de materiais pelos estudantes é um mecanismo importante para que expressem seus conhecimentos de formas variadas. Esse entendimento é compartilhado por Carvalho et al. (2019), quando apontam que ao final das aulas com caráter investigativo, é necessário que os estudantes sistematizem o que foi aprendido, e isso pode acontecer de variadas formas, tais como textos escritos e apresentações.

Na categoria “O estímulo ao aprofundamento dos conhecimentos”, 4 estudantes apontaram que se sentiram mais estimulados a buscar por conhecimentos, de cunho científico, quando vivenciaram a SDI, conforme o registro do Estudante A10 *“a parte em que a gente se aprofunda no conhecimento científico, e isso faz você se interessar pelo conteúdo, ir atrás de vídeos e publicações pra poder aprender mais”*. Segundo Carvalho et al. (2019), o estímulo à busca por conhecimento é importante também porque já há um excesso de conhecimento produzido, fazendo com que, em alguns momentos, o professor não consiga ensinar tudo o que há para ensinar, com isso, torna-se essencial que o estudante seja estimulado a buscar e aprofundar esses conhecimentos de forma autônoma.

Por fim, as categorias “O despertar da curiosidade do aluno” e “As atividades em grupo” tiveram 3 respostas relacionadas a cada uma delas. Para os estudantes, a SDI foi capaz de despertar a curiosidade desses sujeitos pela Ciência, como demonstra as respostas dos estudantes a seguir: “Essas aulas aguçam nosso lado de pesquisador e faz a gente ter mais curiosidade” (Aluno A4); “Quando se trabalha com pesquisa, acredito que desperta mais a curiosidade do aluno” (Aluno A6).

Sobre esse aspecto, Pedaste et al. (2015) afirma que despertar a curiosidade dos estudantes é uma característica importante das atividades centradas no Ensino por Investigação e deve acontecer no início da SDI, para que, a partir disso, se desenvolva o processo de ensino-aprendizagem. Corroborando com esse entendimento, a BNCC também aponta o “aguçamento da curiosidade” como uma prática que deve estar presente no ensino das Ciências da Natureza para que se possa proporcionar uma melhor aprendizagem (BRASIL, 2018).

Já no que tange às atividades em grupos, do ponto de vista do Ensino por Investigação, Azevedo (2019) diz que essa estratégia faz com que o estudante aprenda a trocar ideias, o que passa a gerar uma valorização do trabalho em conjunto.

A intervenção pedagógica, vivenciada pelos participantes da pesquisa, apresentou características apreciadas e destacadas por eles, as quais foram utilizadas na versão final da SDI construída, como um produto pedagógico que pode ser utilizado por professores nas aulas de ecologia, oportunizando que os estudantes utilizem elementos do Ensino por Investigação na construção dos seus conhecimentos.

### **6.5.2 Limitações da estratégia didática identificadas pelos participantes**

A análise das limitações da estratégia pedagógica levou em consideração as respostas obtidas ao seguinte questionamento: “Quais características da intervenção pedagógica você MENOS gostou e/ou acredita que pode ser um fator que impeça outros professores de replicar essa intervenção com seus alunos? Justifique sua resposta”.

Dentre as características da intervenção, quatro tiveram destaque nas respostas dos estudantes e a apresentação e discussão desses resultados encontrados, no que diz respeito às limitações, foram realizadas com base no Quadro 9.

A categoria de análise “A necessidade de um tempo maior para concluir o conteúdo” foi aquela que apresentou maior quantidade de respostas concordantes – 6 respostas. Nota-se que o longo tempo de aplicação da SDI, na perspectiva dos estudantes, foi uma limitação. Isso porque, para eles, o fato do tempo ter sido extenso poderia gerar desinteresse ou “desvio do

Quadro 9 – Características da intervenção pedagógica que os estudantes menos gostaram e/ou acreditam que pode ser um fator limitante na replicação da SDI por outros professores

<b>Categorias de análise</b>	<b>Respostas Concordantes</b>
A necessidade de um tempo maior para concluir o conteúdo	6
As atividades em grupo	4
As aulas no formato remoto	2
A exposição oral	1

Fonte: A autora (2022).

foco” quanto à aula, é o que sugere o respondente A6: “Quando se tem tarefas para se fazer (cartilhas etc.) exige uma atenção especial para tal, onde pode levar algum tempo que, conseqüentemente, pode levar alguém a desviar um pouco o foco das outras coisas.”

Esse mesmo resultado foi encontrado no estudo realizado por Caldas (2018). Neste caso, os sujeitos foram os professores, que relataram o tempo como sendo um fator limitante, quando se trata do Ensino por Investigação. Para eles esse fator pode prejudicar o cronograma escolar.

Os estudos de Bevins e Price (2016) bem como Costa, Gadelha e Salvador (2021) também corroboram com esse entendimento, quando apontam que o tempo passa a ser uma barreira na implementação desse tipo de estratégia de ensino, sendo necessário administrar bem o tempo, sob o risco de não se cumprirem todos os conteúdos programados no currículo escolar.

Lima (2019) infere que, utilizar uma SD baseada em atividades investigativas, é uma estratégia que demanda maior tempo pedagógico, bem como maior esforço por parte dos professores para conduzir a aula de modo que os estudantes estejam no centro do processo educativo, mas anuncia que, ainda assim, é importante que o professor se debruce nos aspectos positivos da estratégia, visando à melhoria na aprendizagem discente.

É válido pontuar que neste estudo a aplicação da SDI aconteceu fora do horário escolar reservado ao componente curricular de Biologia, fazendo com que a execução das atividades passasse a ser dependente da disponibilidade dos estudantes, de suas demandas escolares e extraescolares. Além disso, a aplicação também precisou respeitar o cronograma de atividades da escola, tais como palestras, reuniões e comemorações, fazendo assim com que a SDI levasse mais tempo para ser concluída do que o previsto. Em razão disso, entende-se que, caso essa estratégia tivesse sido realizada dentro do horário de aula comum aos estudantes, esse tempo seria reduzido. Embora haja ciência de que, quando comparada às aulas expositivas tradicionais, o Ensino por Investigação pode demandar mais tempo.

Como segunda categoria de análise acerca das limitações encontradas na estratégia, tem-se “As atividades em grupo”. Para 4 estudantes o desenvolvimento da SDI requer uma interação

entre eles, principalmente com relação às atividades que são executadas em grupo, e assim, esse tipo de formato de atividades pode gerar desorganização devida falta de empenho de alguns participantes, o que passa a ser um fator que pode prejudicar o andamento das atividades. Sobre isso, o estudante A6 aponta que as atividades realizadas em equipe: “exige a colaboração do grupo, onde se um não colaborar o suficiente, atrasa bastante”.

Embora alguns estudantes tenham tido a percepção de que as atividades que foram desenvolvidas em grupo podem gerar dificuldades, como por exemplo, a falta de empenho de alguns participantes, a interação criada entre eles passa a gerar uma estratégia de engajamento, que é uma das características do Ensino por Investigação. Isso corrobora com a visão de Vigotsky (1991) quando afirma que o processo de construção do conhecimento acontece por meio das relações entre os indivíduos.

A categoria de análise “As aulas no formato remoto”, relaciona-se ao modelo *online* de aulas utilizando videochamadas. Para 2 participantes desta pesquisa, a necessidade de ter acesso a internet pode ser uma dificuldade para as próximas intervenções, conforme se observa no relato do respondente A2: “Acredito que um fato que possa impedir a replicação desta intervenção é o acesso à internet que nem todos os alunos possuem”. Além disso, na percepção do respondente A13, a aula remota não é um modelo de aula que contribui com a aprendizagem: “Só não gostei muito das aulas serem online, dificulta mais o entendimento sobre o assunto”.

Essas dificuldades apontadas, quanto ao ensino remoto, também foram mencionadas nos estudos realizados por Appenzeller et al. (2020) e Souza e Miranda (2020), inferindo que o ensino remoto precisa garantir a equidade, isso porque é essencial que ele permita que os estudantes possam dar continuidade aos estudos. Nesse sentido, os autores sugerem que é importante dar espaço para que os estudantes dialoguem acerca das dificuldades que apresentam com esse formato de ensino, para que assim seja possível tomar medidas de enfrentamento.

Sobre o presente estudo é importante destacar que a SDI foi pensada, inicialmente, com uma aplicação presencial, mas em razão das medidas sanitárias estabelecidas pelo Ministério da Saúde para o enfrentamento da COVID-19 (BRASIL, 2020b) foi preciso fazer uma adaptação e aplicá-la de forma remota. Por isso, essa menção dos estudantes ao fato da limitação com relação a sua aplicação *online*.

Outro elemento da SDI apontado como limitante, com 1 resposta, foi o fato dos estudantes terem de fazer uma apresentação oral ao final da intervenção, o que gerou mais uma categoria de análise: “A exposição oral”. O Aluno A19 relata: “A apresentação foi o fator limitante, pois eu não sou muito boa em explicar.”. No entanto, sabe-se que o papel das Sequências Didáticas Investigativas é desenvolver habilidades estudantis que são coerentes

com a educação científica, tais como a argumentação e comunicação de ideias (CARVALHO et al., 2019; FREIRE; MOTOKANE, 2016; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015). Com isso, entende-se que desenvolver essa proposta pedagógica pode ser importante para que os estudantes construam a habilidade da comunicação oral.

Todos os apontamentos aqui apresentados pelos participantes da pesquisa foram entendidos como um norteamento para melhorar a proposta de SDI. Assim, aspectos que precisam de atenção, como por exemplo reduzir o tempo para execução da SDI, acompanhar os estudantes dentro de seus grupos de trabalhos, e estimular aqueles que não se sentem desconfortáveis com a execução de alguma tarefa, como as apresentações orais.

Perante o exposto, entende-se que essas são barreiras que precisam ser transpassadas ao se pensar numa intervenção semelhante à que foi aplicada neste estudo. Embora haja aspectos que podem ser melhorados, as atividades desenvolvidas ao longo da SDI tomando por base as aprendizagens de caráter conceitual, procedimental e atitudinal, fez com que os estudantes pudessem se autoavaliar a partir de resultados positivos e apontar também as potencialidades e dificuldades da estratégia aplicada.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do presente estudo foi desenvolver uma Sequência Didática baseada no Ensino Investigativo – Sequência Didática Investigativa, SDI. Para avaliar a aplicabilidade dessa ferramenta e a contribuição do Ensino por Investigação no processo de ensino-aprendizagem, a temática escolhida foi a importância médica e ecológica dos quelicerados, com ênfase nos escorpiões, aranhas e ácaros.

Por meio de um questionário diagnóstico, aplicado previamente aos participantes da pesquisa, foi possível verificar que os conhecimentos deles acerca dos quelicerados precisavam ser ressignificados. A partir da aplicação da SDI e da avaliação dos resultados obtidos nas suas diferentes etapas, constatou-se a reconstrução do conhecimento de conteúdos de ordem conceitual, procedimental e atitudinal por parte dos estudantes, tendo eles demonstrado, ao final do processo, conhecimento sobre diferentes aspectos dos animais estudados, reconhecendo e mudando a postura antropocêntrica normalmente adotada em relação aos animais.

Observou-se também o desenvolvimento da aprendizagem voltada para ferramentas, técnicas e atitudes coerentes com a educação científica, compreendendo que as aulas voltadas para o Ensino por Investigação não se restringem à experimentos laboratoriais ou trabalhos observacionais, também podendo acontecer por meio de resoluções de problemas que envolvam pesquisas bibliográficas, coletas de informações por meio de questionários, interações discursivas, comunicação do conhecimento construído dentre outras ações que tornam possível a educação científica.

A partir da aplicação da SDI, bem como das respostas dos estudantes a um questionário autoavaliativo e sobre a proposta pedagógica, foi possível categorizar as principais potencialidades e dificuldades da estratégia vivenciada. Os resultados encontrados revelaram quais foram as características da SDI importantes para a aprendizagem, bem como quais dificuldades carecem de atenção.

Com relação às dificuldades, destaca-se que as aulas baseadas no Ensino por Investigação demandam mais tempo se comparadas às aulas expositivas, uma vez que o estudante precisa construir seu conhecimento, e assim, se faz necessário administrar esse tempo, para não comprometer o cronograma escolar. Como potencialidades, aquela de maior destaque diz respeito à utilização de técnicas científicas nas aulas como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem.

A abordagem pedagógica, adotada neste trabalho, requer que os estudantes construam seus conhecimentos utilizando pesquisas bibliográficas; buscando informações em fontes com

credibilidade, citando e referenciando autores, buscando confirmar, refutar e complementar informações baseadas no conhecimento popular; construindo e utilizando instrumentos de levantamento de dados e divulgando o conhecimento científico. A dificuldade de alguns estudantes em determinadas etapas da SDI, como em momentos de interação e exposição oral de suas ideias, mostram a necessidade de mais intervenções com esse tipo de abordagem, e que estas devem ser vivenciadas em sala de aula desde o início da formação escolar, para que nas séries finais tais habilidades possam ser trabalhadas de forma mais aprofundadas.

Por fim, espera-se que a Sequência Didática proposta neste trabalho possa auxiliar outros professores a pôr em prática o Ensino Investigativo em suas salas de aula. E que, a partir da vivência destes professores, possam ser apontadas novas potencialidades e vencidas as dificuldades da estratégia proposta. Que esta forma de ensino-aprendizagem possa oportunizar competências e estimular o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, orientando-os na construção dos conhecimentos com autonomia e protagonismo, trazendo-os, assim, para o centro do processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. F. **Avaliação Educacional da Teoria à Prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

APPENZELLER, S.; MENEZES, F. H.; SANTOS, G. G. PADILHA, R. F.; GRAÇA, H. S.; FRÓES, J. B.; Novos tempos, novos desafios: estratégias para equidade de acesso ao ensino remoto emergencial. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, 2020.

AZEVEDO, H. J. C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SANTOS, J. R. O Ensino Em Zoologia e o Sul De Minas Gerais: Uma Análise Das Abordagens Dos Livros Didáticos Adotados Em Itajubá/Mg. **Cadernos de Educação Básica**, v. 4, n. 3, p. 68-87, 2019.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P de; OLIVEIRA, C. M. A.; SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; SILVA, M. B.; CAPECHI, M. C. V. M.; ABIB, M. L. V. S.; BRICCIA, V. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

BANCHI, H.; BELL, R. The many levels of inquiry: inquiry comes in various forms. **Science and Children**, Arlington, v. 46, n. 2, p. 26-29, out. 2008.

BARBOSA, M. F. C.; DEMITE, R. P.; MORAIS, G. J.; POLLETI, M. **CONTROLE BIOLÓGICO COM ÁCAROS PREDADORES E SEU PAPEL NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS**. Engenheiro Coelho: 2017. E-book. 69 p. ISBN: 978-85-93311-01-7. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Poletti/publication/316969053\\_Control\\_Biologico\\_com\\_Acaros\\_Predadores\\_e\\_Seu\\_Papel\\_no\\_Manejo\\_Integrado\\_de\\_Pragas/links/591aec8a6fdcc787758a1dd/Controle-Biologico-com-Acaros-Predadores-e-Seu-Papel-no-Manejo-Integrado-de-Pragas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Poletti/publication/316969053_Control_Biologico_com_Acaros_Predadores_e_Seu_Papel_no_Manejo_Integrado_de_Pragas/links/591aec8a6fdcc787758a1dd/Controle-Biologico-com-Acaros-Predadores-e-Seu-Papel-no-Manejo-Integrado-de-Pragas.pdf). Acesso em: 02 mar. 2021

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERTANI, R., L. GODÉ, A. KURY, M. L. CÉLÉRIER. 2015. **Aracnídeos (Arachnida) da Reserva Biológica de Pedra Talhada**. In: Studer, A.; L. Nusbaumer & R. Spichiger (Eds.). Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil). Boissiera 68: 175-191, 2015.

BERUDE, M. C.; GALOTE, J. K. B.; PINTO, P. H.; AMARAL, A. A. A mesofauna do solo e sua importância como bioindicadora. Enciclopédia Biosfera, Jandaia, Edição Especial - Pós-graduação em Agroecologia, v. 11, n. 22, p. 15-28, 2015.

BEVINS, S.; PRICE, G. Reconceptualising inquiry in science education. **International Journal of Science Education**, v. 38, n. 1, p. 17-29, jan. 2016.

BORTOLI, B.; TERUYA, T. K. Neurociência e Educação: os percalços e possibilidades de um caminho em construção. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 1, p. 70-77, 2017.

BRASIL, Ministério Da Saúde. Secretaria De Vigilância Em Saúde. **PORTARIA Nº 264, DE 17 DE FEVEREIRO DE 2020**. Lista Nacional de Notificação Compulsória

de doenças, agravos e eventos de saúde pública. Ministério da Saúde, 2020b. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-264-de-17-de-fevereiro-de-2020-244043656>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. **Acidente por Animais Peçonhentos**. 08 de março de 2016. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Parecer nº 11, de 7 de julho de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de dezembro de 2010, seção 1, p. 28. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category\\_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192). Acesso em 24 Mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Versão final. Brasília, DF: MEC/SEB. Ministério da Educação, 2018. 600 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, DF: MEC/SEMTEC. Ministério da Educação, 2000. 110 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **21/6 – Dia Nacional de Controle da Asma**. Biblioteca Virtual em Saúde, Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/component/content/article?id=2983>. Acesso em: 30 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Acidentes por animais peçonhentos: o que fazer e como evitar**. Ministério da Saúde, 2020a. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos>. Acesso em: 31 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de controle de escorpiões**. Brasília, DF: MS/SVS; Ministério da Saúde, 2009. 74 p.

BRINGEL, M. N.; ANDRADE, M. M. S.; CARVALHO, T. C.; MARTINS, T. E. S.; ARAUJO, F. Aracnídeos: a percepção de alunos do ensino médio em duas escolas públicas do município de Uruçuí-PI. In: **VI Congresso Internacional das Licenciaturas – Cointer**, PDVL, Recife, 2019. Disponível em <http://dx.doi.org/10.31692/2358-9728.vicointerpdvl.2019.0172>. Acesso em: 24 mar. 2021.

BROWN, G. G.; NIVA, C. C.; ZAGATTO, M. R. G.; FERREIRA, S. de A.; NADOLNY, H. S.; CARDOSO, G. B. X.; SANTOS, A.; MARTINEZ, G. de A.; PASINI, A.; BARTZ, M. L. C.; SAUTTER, K.D.; THOMAZINI, M.J.; BARETTA, D.; SILVA, E.; ANTONIOLLI, Z. I.; DECAËNS, T.; LAVELLE, P. M.; SOUSA, J. P.; CARVALHO, F. Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G.

G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, 2015. p. 121-154.

BUTANTAN. **Escorpiões de interesse em saúde**. Youtube. 30 abr. 2020. Disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=bjB4n2hRPUY&list=PLzjh1PNGqlzq2N3xJnJ9Rp nqvIO u1jSJI&index=11&t=36s>. Acesso em: 03 nov. 2020.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAIN, M. L. A História Evolutiva da Diversidade biológica. In REECE, J. B.; WASSERMAN, S. A.; MINORSKY, P. V.; JACKSON, R. B.; CAIN, M. L. URRY, L. A. **A Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. Artmed Editora, 3 ed. 2017.

CALDAS, L.H. M. **Ensino por investigação: uma proposta metodológica para atividades formativas de professores de química em uma escola de Caruaru-PE**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, p. 125. 2018.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e Prática em Ciências na Escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2010.

CARVALHO, A. M. P de; OLIVEIRA, C. M. A.; SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; SILVA, M. B.; CAPECHI, M. C. V. M.; ABIB, M. L. V. S.; BRICCIA, V. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONCALVEZ, M. A. R.; Rey, R. C. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

COSTA, D. G.; GADELHA, D.; SALVADOR, M. A. T. Concepções de estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas acerca do ensino por investigação. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-25, 2021.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Editores Associados, 2. ed., 1997.

FERMIANO, M. C. G. **Os animais não humanos no ensino de Ciências e Biologia: uma abordagem a partir do paradigma ecológico e biocêntrico**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pós-Graduação em Educação da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Santa Catarina, p. 126. 2018.

FERRARI, Carlos Kusano Bucalen. COMO FAZER PESQUISAS CIENTÍFICAS NA ESCOLA? UM GUIA PARA PROFESSORES. **e-Mosaicos**, v. 9, n. 20, p. 159-175, 2020.

FOELIX, R. F. **Biology of Spiders**. 2° ed. New York – Oxford. Oxford University Press, Oxford, p. 419, 2011.

FONTENLA, I. F. USO DAS REDES SOCIAIS NA AULA DE MATEMÁTICAS. RESUMO DO CONGRESSO DA FESPM E EXPERIENCIA PESSOAL COMO DOCENTE. **Boletín das ciencias**, v. 31, n. 86, p. 51, 2018.

FREIRE, C. C.; MOTOKANE, M. T. Elaboração de uma sequência didática voltada para a alfabetização científica na ecologia. **ENCITEC**, v. 6, n. 1, p. 115-128, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALANI, L. O Segredo da Loxosceles. **Ciência Hoje**, Paraná, v. 47, n. 281, p. 58-59. maio 2011. Disponível em:

[https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch\\_281.pdf#page=58](https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch_281.pdf#page=58). Acesso em 01 nov. 2020.

GALLEGOS, J. L.; BUDNIK, I.; PEÑA, A.; CANALES, M.; CONCHA, M.; LÓPEZ, J. Sarna sarcóptica: comunicación de un brote en un grupo familiar y su mascota. **Revista chilena de infectología**, v. 31, n. 1, p. 47-52, 2014.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GREGO, S. M. D. A avaliação formativa: ressignificando concepções e processos. **Cultura Acadêmica: UNIVESP**. São Paulo. p. 92-110. 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos demográfico de 2010**. Inovações e impactos nos sistemas de informações estatísticas e geográficas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

INDICATTI, R. P. Aranhas do Parque Nacional do Itatiaia, Rio De Janeiro/Minas Gerais, Brasil. **Boletim de pesquisa do Parque Nacional do Itatiaia**, vol. 16, p. 1-35, 2013.

JUSTICE, C.; WARRY, W.; CUNEO, C. L.; INGLIS, S.; MILLER, S.; RICE, J.; SAMMON, S. A grammar for inquiry: Linking goals and methods in a collaboratively taught social sciences inquiry course. **The Alan Blizzard award paper: The award winning papers**, n. 1, p. 2 – 13, 2002.

- LIMA, J. L. Aracnídeos: uma teia de possibilidades no ensino de artrópodes em Biologia. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019.
- LIRA, A. F. de A.; ALBUQUERQUE, C. M. R. de. Diversity of scorpions (Chelicerata: Arachnida) in the Atlantic Forest in Pernambuco, northeastern Brazil. **Check list**, v. 10, n. 6, p. 1331-1335, 2014.
- LOHMANN, P. M.; FERLA, N. J.; SILVA, G. L. DA; COSTA, A. E. K. DA; PÉRICO, E.; MORESCHI, C. Doenças alérgicas e respiratórias provocadas por ácaros de poeira doméstica: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e7969109244-e7969109244, 2020.
- LOURENÇO, W. R. The Evolution and distribution of noxious species of scorpions (Arachnida: Scorpiones). **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**. v. 24, n. 1, p. 1, jan. 2018. Anual. ISSN 1678-9199.
- MARTINS, C.; OLIVEIRA, H. T. Biodiversidade no contexto escolar: concepções e práticas em uma perspectiva de educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 10, n. 1, p. 127-145, 2015.
- MARTINS, G. C.; MARTINS, M. M.; SOTO-BLANCO, B. Araneísmo. **Cadernos Técnicos de Saúde da FASEH**, Vespasiano, v. 3, n. 5, p. 17-22, 2018. Anual. ISSN: 2525-3336.
- MORAIS, C. S.; SIMÕES NETO, J. E.; FERREIRA, H. S. Perspectivas de ensino das ciências: O modelo por investigação no Sertão Pernambucano. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n.1, p. 90-100, 2014.
- MOREIRA, M. A. Linguagem e Aprendizagem significativa. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 2003, Maragogi, Alagoas. **Conferência De Encerramento**. Maragogi, 2003.
- MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp. p. 115-137, nov. 2015.
- MOUTINHO, S. De onde menos se espera: Substância da Glândula salivar do Carrapato é Usado Contra o Câncer. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 301, p. 47. mar. 2013. Disponível em: [https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch\\_301.pdf#page=49](https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/ch/ch_301.pdf#page=49). Acesso em: 30 out. 2020.
- OLIVEIRA, C. M. A. O que se fala se escreve na aula Ciências? *In*: CARVALHO, A. M. P de (Org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.
- OLIVEIRA, I. S.; BOCCARDO, L.; JUCÁ-CHAGAS, R. Argumentatividade e Alfabetização Científica: Analisando a comunicação da informação em Situações-Problema. *In*: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 3., 2017, Florianópolis. **Anais**. v. 3. Santa Catarina: XI ENPEC, v. 3, 2017.

OLIVEIRA, U.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, A. J. Sampling effort and species richness assessment: a case study on Brazilian spiders. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, n. 6, p. 1481-1493, 2017.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; MANOLI, C. C.; ZACHARIA, Z. C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

PERNAMBUCO, Secretaria Estadual de Saúde. **Ceatox alerta para acidentes com escorpião**. Recife. Secretaria Estadual de Saúde, 2019. Disponível em: <http://portal.saude.pe.gov.br/multimedia/ceatox-alerta-para-acidentes-com-escorpiao-0>. Acesso em: 21 maio 2020.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes do Estado de Pernambuco. **Reorganização Curricular**. Pernambuco. Secretaria de Educação e Esportes. 2020. 639 p.

PERRENOUD, P. **Vers des démarches didactiques favorisant une régulation individualisée des apprentissages**. Delachaux et Niestlé, 1993.

SOARES, M. L. de A.; NOGUEIRA, E. J.; PETARNELLA, L. Juventude, Gadgets e Educação: reflexões contemporâneas. **Revista Série-Estudos**, Campo Grande, n. 38, p. 47-57, jul/dez. 2014.

PÉREZ, T. M. et al. Biodiversidad de ácaros en México. **Revista mexicana de Biodiversidad**, v. 85, p. 399-407, 2014.

PIAGET, J. Desenvolvimento e aprendizagem. **Studying teaching**, p. 1-8, 1972. Disponível em: [http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74464622/desenvolvimento\\_aprendizagem.pdf](http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74464622/desenvolvimento_aprendizagem.pdf). Acesso em: 28 maio 2021.

PIMENTA, R. J. G.; BRANDÃO-DIAS, P. F. P.; LEAL H. G.; CARMO, A.O.D.; OLIVEIRA-MENDES, B. B. R.; et al. Selected to survive and kill: *Tityus serrulatus*, the Brazilian yellow scorpion. **PLOS ONE**, v. 14, n. 4, p. e0214075, 2019.

RAMIRES, E. N.; NAVARRO-SILVA, M. A.; MARQUES, F. A. Chemical Control of Spiders and Scorpions in Urban Areas. In: STOYTICHEVA, M. **Pestidides in the modern world** – pests control and pesticides exposure and toxicity assessment. Croácia: InTech, 2011, cap 24, p. 553-600. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/6634/9ace4d0cfa9773bc037667a902162f5ec4a7.pdf>. Acesso em: 22 maio 2020.

RAZERA, J. C. C.; BOCCARDO, L.; SILVA, P. S. Nós, a escola e o planeta dos animais úteis e nocivos. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2007.

RECKZIEGEL, G. C; PINTO JUNIOR, V. L. Análise do Escorpionismo no Brasil no Período de 2000 a 2010. **Revista Pan-Amazonica de Saúde**, v. 5, n. 1, p. 67-68, 2014.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino de ciências**. Campo Grande: UFMS, 2013. 172 p. Disponível em: [http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma\\_Introducao\\_Pesquisa\\_Qualitativa\\_Ensino\\_Ciencias.pdf](http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf). Acesso em: 05 fev. 2021.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JUNIOR, O. A construção de sentidos para o termo Ensino por Investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 79-102, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp. p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, set-dez. 2018.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P de (Org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

SASSERON, L.; CARVALHO, A. M. P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no Ensino de Ciências. **Revista Ensaio**. v.13, n.03, p.243-262, set-dez. Belo Horizonte, 2011.

SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp. p. 15-30, nov. 2015.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, A. M. P de (Org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

SERRA-FREIRE, N. M.; NORBERG, A. N.; OLIVEIRA, J. T. M.; LÔBO, R. S. F.; SANCHES, F. G. Carrapatos, saúde pública e bioterrorismo. **Revista Uniabeu**. Belford Roxo, v. 6, n. 12, p. 242-257. jan-abr. 2013.

SOTO-BLANCO, B.; MELO, M. M. Escorpionismo. **Cadernos Técnicos de Saúde da FASEH**, Vespasiano, v. 3, n. 5, p. 11-16, 2018. Anual. ISSN: 2525-3336.

SOUSA, D. F.; ARAUJO JUNIOR, J. M. C.; AZEVEDO, R.; SILVA, D. S. A. Fauna, composição e novos registros de aranhas (Araneae) em ecossistema de manguezal no estado do Ceará, Brasil. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 6, p. 1879, 2022.

SOUZA, C. M. V. **Escorpionismo no Brasil com ênfase no Rio de Janeiro:** subsidiando políticas públicas para populações expostas. Tese (Doutorado em Informação e Comunicação em Saúde). Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/30545>. Acesso em: 28 maio 2020.

SOUZA, D. G.; MIRANDA, J. C. Desafios da implementação do ensino remoto. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 4, n. 11, p. 81-89, 2020.

STARR, C.; TAGGART, R.; EVERS, C.; STARR, L. **BIOLOGIA:** Unidade e diversidade da vida vol. 2 – Tradução da 12ª edição norte-americana . São Paulo, Cengage Learning, 2012.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. esp. p. 97-114, 2015.

UFMG. NA ONDA DA VIDA: **A importância ecológica das aranhas.** Entrevistado: Adalberto José dos Santos. Entrevistadora: Lívia de Melo. Ciência no ar, UFMG. Podcast. 2015. Disponível em: <https://www.ufmg.br/ciencianoar/conteudo/a-importancia-ecologica-das-aranhas/>. Acesso em 05 out. 2020.

URQUIZA, M. A.; MARQUES, D. B. Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírica. **Entretexos**, v. 16, n. 1, p. 115-144, 2016.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo, SP: Martins Fontes, 1991.

WORLD SPIDER CATALOG. World Spider Catalog. Version 23.0. **Natural History Museum Bern, online.** Disponível em: <http://wsc.nmbe.ch>, 2020. Acesso em: 26 mar. 2022. doi: 10.24436/2.

WILSON, E. O. **Diversidade da vida.** São Paulo: Companhia das Letras. 1992.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E.; VILAÇA, T. Instrumento analítico para avaliar habilidades cognitivas dos estudantes da educação básica nas atividades de investigação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 201-211, 2019. Quadrimestral. ISSN: 1518-8795.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. L. **Atividades investigativas para as aulas de ciências:** um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016

ZHANG, Z. Q. **Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness.** Auckland, New Zealand: Magnolia Press, 2011.

ZUBEN, A. P. B. V; ALMEIDA, M. G. R.; LIRA, E. S. **Manual de controle integrado de pragas**. Secretaria Municipal de Saúde de Campinas, 2006. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/sa/impressos/adm/FO086.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO<sup>1</sup>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA  
MESTRADO PROFBIO



### A IMPORTÂNCIA MÉDICA E ECOLÓGICA DOS QUELICERADOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Questionário elaborado pela estudante de mestrado da UFPE como parte de uma pesquisa sobre a aplicabilidade de uma intervenção pedagógica acerca da importância médica e ecológica dos quelicerados, no contexto do Ensino Médio, usando a abordagem investigativa. O questionário tem como objetivo conhecer as informações prévias que os estudantes participantes da pesquisa possuem a respeito dos quelicerados de importância médica. Esse instrumento contém 10 questões e levará em torno de 15 minutos para ser respondido.

Agradecemos a sua colaboração!

Mestranda: Elis Moura

Orientadora: Profa. Dra. Jeanne Claine

#### ÁCAROS

- 1 Os ácaros são agentes que estão envolvidos com qual problema de saúde no homem?
  - ( ) Sarampo.
  - ( ) Febre Maculosa.
  - ( ) Psoríase.
  - ( ) Gripes e Resfriados
  
- 2 Você considera que os ácaros desempenham alguma função benéfica ao homem e ao meio ambiente?
  - ( ) Não.
  - ( ) Sim, porém não sei responder qual ou quais benefícios são esses.
  - ( ) Sim, e sei responder qual ou quais benefícios são esses.
  
- 3 Apenas se você respondeu "Sim, e sei responder qual ou quais benefícios são esses" na questão anterior, informe o(s) benefício(s) que os ácaros podem proporcionar ao homem e ao meio ambiente.

#### ESCORPIÕES

- 4 A respeito da toxicidade do veneno dos escorpiões, assinale a alternativa correta:
  - ( ) Todos os venenos de escorpiões são potencialmente tóxicos para o ser humano.
  - ( ) A maioria dos venenos dos escorpiões são potencialmente tóxicos ao ser humano.
  - ( ) A minoria dos venenos dos escorpiões são potencialmente tóxicos ao ser humano.
  - ( ) Os venenos dos escorpiões não são tóxicos ao ser humano.

---

<sup>1</sup> Link no *Google Forms* disponível em:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfe2DNXONhr0T7Jhm0AJv98-g27KxCrm3Is5ixr2moBd4I8Rg/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfe2DNXONhr0T7Jhm0AJv98-g27KxCrm3Is5ixr2moBd4I8Rg/viewform?usp=sf_link)

- 5 Qual das medidas abaixo você NÃO considera uma estratégia para evitar/reduzir o aparecimento de escorpiões em áreas residenciais?
- Tapar as brechas das portas e janelas.
  - Eliminar entulhos e lixos.
  - Fazer o controle de baratas.
  - Colocar veneno em locais que aparecem muitos escorpiões, como rede de esgotos.
  - Preservar os animais predadores de escorpiões.
- 6 Você considera que os escorpiões desempenham alguma função benéfica ao homem e ao meio ambiente?
- Não.
  - Sim, porém não sei responder qual ou quais benefícios são esses.
  - Sim, e sei responder qual ou quais benefícios são esses.
- 7 Apenas se você respondeu " Sim, e sei responder qual ou quais benefícios são esses" na questão anterior, informe o(s) benefício(s) que os escorpiões podem proporcionar ao homem e ao meio ambiente.

## ARANHAS

- 8 Qual a sua reação ao encontrar uma aranha em sua casa?
- Extermino qualquer aranha que apareça na minha casa.
  - Extermino apenas as aranhas pequenas que aparecem na minha casa.
  - Extermino apenas as aranhas grandes que aparecem na minha casa.
  - Apenas retiro as aranhas da minha casa e coloco em outro lugar, porém não as mato.
  - A presença de aranhas, na minha casa, não me incomoda.
- 9 Você considera que as aranhas desempenham alguma função benéfica ao homem e ao meio ambiente?
- Não.
  - Sim, porém não sei responder qual ou quais benefícios são esses.
  - Sim, e sei responder qual ou quais benefícios são esses.
- 10 Apenas se você respondeu "Sim, e sei responder qual ou quais benefícios são esses" na questão anterior, informe o(s) benefício(s) que as aranhas podem proporcionar ao homem e ao meio ambiente.

## APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA: QUELICERADOS, INIMIGOS OU ALIADOS?<sup>2</sup>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA  
MESTRADO PROFBIO



### 1 Eixo temático na BNCC: Vida, Terra e Cosmos.

### 2 Conteúdo: Ecologia: A importância médica e ecológica dos quelicerados:

- Biodiversidade;
- Relações ecológicas;
- Equilíbrio ambiental;
- Controle químico e biológico de pragas;
- Aspectos de importância econômica dos quelicerados.

### 3 Competências gerais para a educação básica na BNCC:

- *Competência 02:* Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas, bem como criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- *Competência 04:* Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como LIBRAS e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, assim como produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- *Competência 07:* Argumentar, com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

### 4 Competências e habilidades específicas na BNCC para a Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias possíveis de serem totalmente ou parcialmente trabalhados na SD.

- *Competência 02:* Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
  - *Habilidade EM13CNT203:* Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de

<sup>2</sup> O produto pedagógico “Sequência Didática: Quelicerados, inimigos ou aliados?” está disponível, **na íntegra**, em:

[https://www.canva.com/design/DAEXkA95ONY/6rOnzhOlrK6K8k54V-](https://www.canva.com/design/DAEXkA95ONY/6rOnzhOlrK6K8k54V-6paQ/view?utm_content=DAEXkA95ONY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

[6paQ/view?utm\\_content=DAEXkA95ONY&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAEXkA95ONY/6rOnzhOlrK6K8k54V-6paQ/view?utm_content=DAEXkA95ONY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

- **Competência 03:** Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, além de comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
  - **Habilidade EM13CNT301:** Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas; empregar instrumentos de medição e representar, bem como interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
  - **Habilidade EM13CNT302:** Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
  - **Habilidade EM13CNT303:** Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

## 5 Objetivos de aprendizagem:

- **Conteúdos conceituais:** Espera-se que o Ensino de Ecologia, norteado pela importância médica e ecológica dos quelicerados, contribua para que os estudantes aprimorem e construam novos conhecimentos sobre a biodiversidade dos seres vivos, as relações ecológicas, o equilíbrio ambiental, controle químico e biológico de pragas bem como a importância econômica dos quelicerados.
- **Conteúdos procedimentais:** Espera-se que o estudante seja capaz de descrever procedimentos e técnicas para conduzir a investigação de uma situação-problema, com base no conhecimento científico, coletando informações de modo confiável e ético.
- **Conteúdos atitudinais:** Espera-se que o estudante constate questões socioambientais relacionadas aos quelicerados; identifique o ser humano e os outros organismos como protagonistas do equilíbrio ambiental; trabalhe em grupo de forma cooperativa, demonstrando protagonismo e compromisso durante as ações executadas, respeitando às opiniões diferentes durante a exposição e defesa de argumentos.

## 6 Público-alvo: Todas as séries do Ensino Médio.

7 **Número de aulas estimadas:** entre 4 e 5 aulas de 50 minutos cada e momentos extraclasse.

## 8 Procedimentos metodológicos

### 8.1 Etapas da Sequência Didática

As etapas desta Sequência Didática foram estruturadas de acordo com o ciclo investigativo de Pedaste et al. (2015) e estão expostas resumidamente no Quadro 1.

Quadro 1 – Sequência didática baseada em atividades investigativas

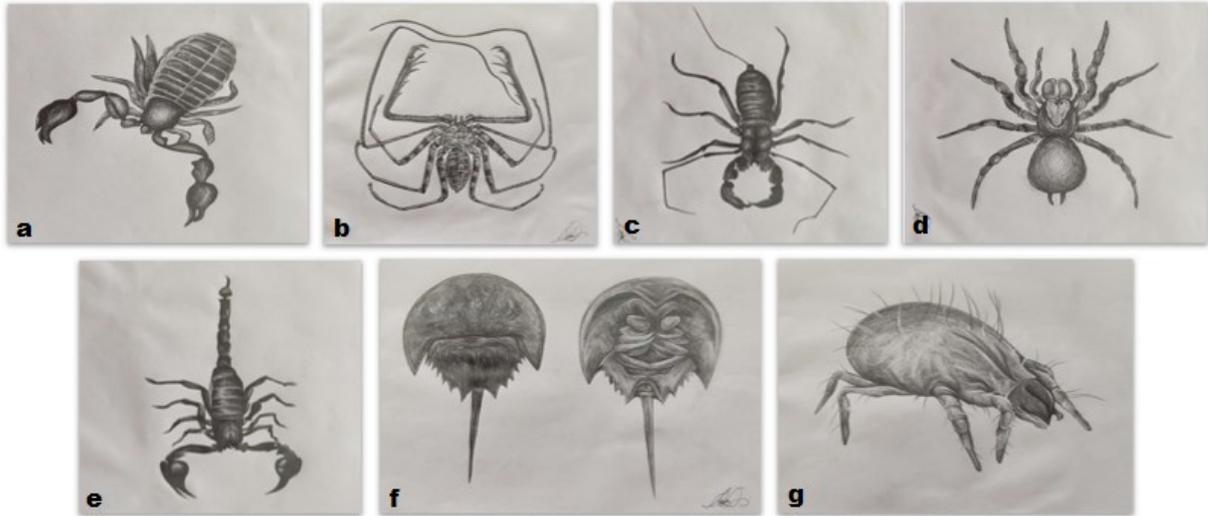
<b>ORIENTAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação de imagens de vários quelicerados, para que os estudantes expusessem seus conhecimentos sobre o animal amostrado (item 8.2);</li> <li>- Pesquisas em sites e livros acerca dos quelicerados desconhecidos e exposição dos resultados de pesquisa;</li> <li>- Explicação da SD para que os alunos entendam como se dará o processo investigativo e quais os objetivos desta intervenção;</li> <li>- Os estudantes se organizam em equipes fixas até o fim do ciclo investigativo;</li> <li>- Apresentação de situações-problema (item 8.3) para que cada equipe escolha uma a ser investigada e solucionada.</li> </ul>
<b>CONCEITUALIZAÇÃO</b>	<p><i>Questionamentos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudantes analisam a situação-problema selecionada, e os questionamentos a ela associados, podendo haver a substituição ou inserção de novos questionamentos.</li> </ul> <p><i>Geração de hipóteses:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudantes emitem explicações provisórias, em suas equipes, para os questionamentos relacionados à situação-problema de acordo com seus conhecimentos prévios;</li> <li>- Apresentação das explicações provisórias para toda a turma.</li> </ul>
<b>INVESTIGAÇÃO</b>	<p><i>Exploração e interpretação dos dados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaboração, em equipes, de um plano de trabalho a fim de solucionar os questionamentos contidos na situação-problema, baseados no conhecimento científico;</li> <li>- Palestra sobre ácaro e/ou quelicerados peçonhentos (extraclasse);</li> <li>- Execução do Plano de trabalho proposto (extraclasse).</li> </ul>
<b>CONCLUSÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposição dos resultados das investigações a toda a turma, confrontando explicações provisórias com explicações definitivas;</li> <li>- Planejamento e execução coletiva de uma comunicação de resultados para a comunidade escolar</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Pedaste et al. (2015).

As etapas descritas no Quadro 1 estão detalhadas em: [https://www.canva.com/design/DAEXkA95ONY/6rOnzhOlrK6K8k54V-6paQ/view?utm\\_content=DAEXkA95ONY&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAEXkA95ONY/6rOnzhOlrK6K8k54V-6paQ/view?utm_content=DAEXkA95ONY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

## 8.2 Figuras

Figuras: a) Pseudoescorpião; b) Amblipígio; c) Escorpião-Vinagre; d) Aranha; e) Escorpião; f) Límulos.; g) Ácaros.



Fonte: A autora (2021).

## 8.3 Situações-problemas

### (SITUAÇÃO-PROBLEMA 1)

A história em quadrinhos (Figura 1) traz dois acontecimentos reais: primeiros casos de acidentes escorpiônicos envolvendo a espécie *Tityus pusillus* em Pernambuco (Quadro 1). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/r7cSNGN4njx8QHFCwXcgBQH/?lang=pt>; e, os testes com pulverização de defensores químicos contra escorpiões, em Recife, com resultados insatisfatórios (Quadro 5). Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/6634/9ace4d0cfa9773bc037667a902162f5ec4a7.pdf>, e <https://www.youtube.com/watch?v=IEAMaEE7N5I>.

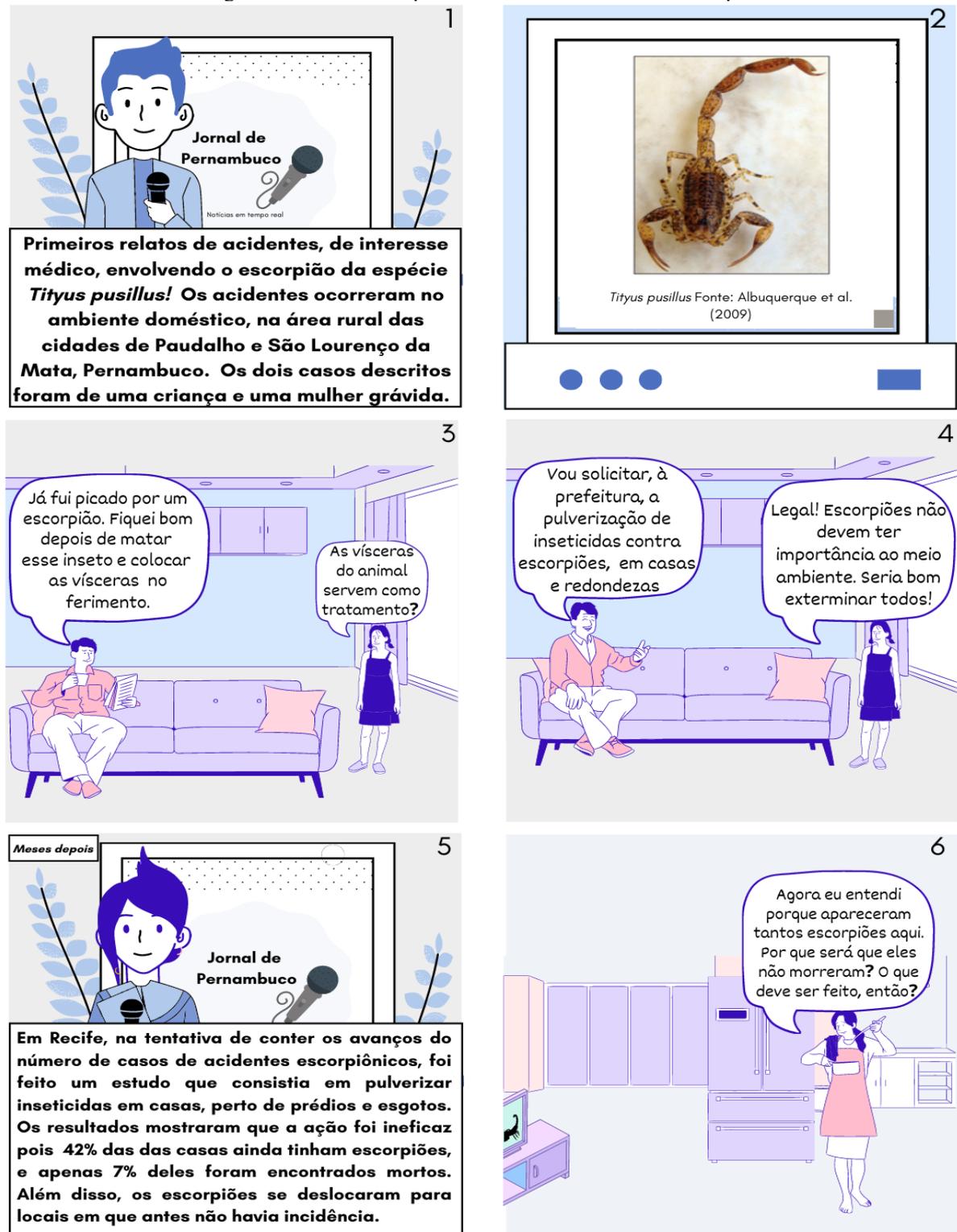
Durante a leitura você deve ter percebido que é possível fazer investigações e inferências (hipóteses) interessantes:

**Quadros 1 e 2** – Por que uma espécie de escorpião (*Tityus pusillus*), a qual não havia registros anteriores de acidentes, estaria envolvida em novos casos?

**Quadro 3** – Discuta este quadro com seus colegas, respondendo o questionamento da garota ao seu pai, sobre a eficácia do tratamento de acidente escorpiônico utilizado por ele. No quadro há conhecimentos populares que podem estar equivocados. Verifique tais incorreções, justificando-as, bem como apontando mitos e crendices populares que você conhece sobre essa temática. Como as pessoas da sua comunidade acreditam que devem proceder em caso de acidentes escorpiônicos?

**Quadro 4** – A garota sugere que “*Os escorpiões não devem ter importância ao meio ambiente. Seria bom exterminá-los*”. Entretanto é comum escutar que todos os seres vivos desempenham algum papel no equilíbrio ecológico. Relate se o extermínio generalizado dos escorpiões é uma medida a ser considerada, justificando sua resposta.

Figura 1 – História em quadrinhos sobre incidência de escorpiões



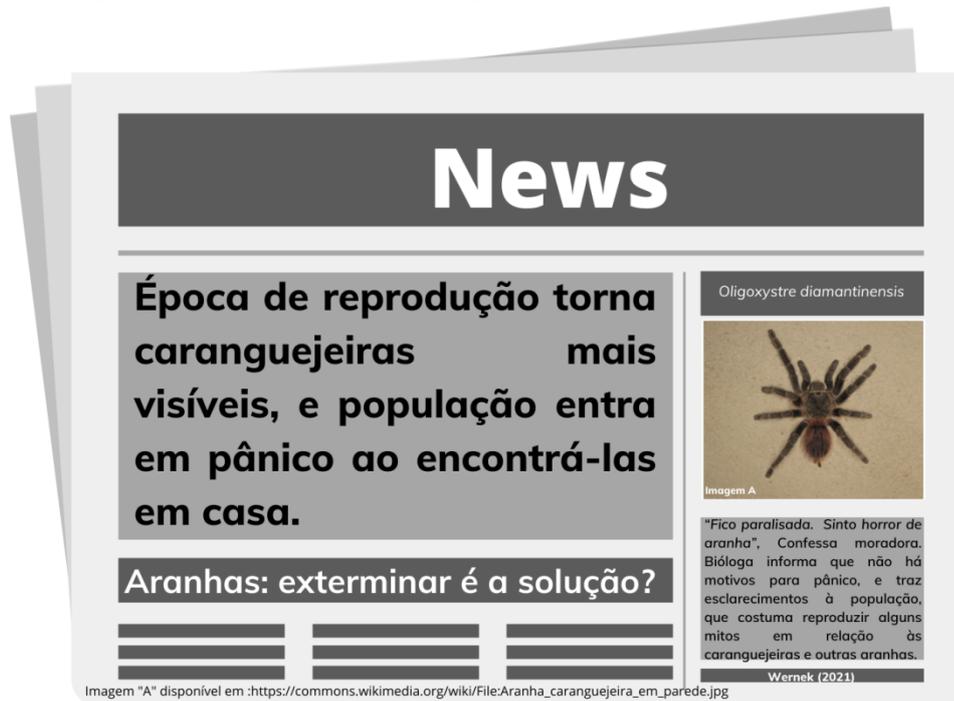
Fonte: A autora (2021).

**Quadros 5 e 6** – Por que os inseticidas não foram eficazes contra os escorpiões na intervenção realizada em Recife? Que medidas são eficazes para o controle desses quelicerados em casas e áreas urbanas? Quais medidas as pessoas da sua comunidade têm tomado a fim de evitar acidentes escorpiônicos?

## SITUAÇÃO-PROBLEMA 2

O tema dessa matéria jornalística (Figura 2) foi retirada e adaptada do jornal *online* Estado de Minas Gerais. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2021/05/10/interna\\_gerais,1264887/medo-de-aranha-elas-assustam-mas-nao-e-preciso-entrar-em-panico.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2021/05/10/interna_gerais,1264887/medo-de-aranha-elas-assustam-mas-nao-e-preciso-entrar-em-panico.shtml).

Figura 2 – Ilustração de uma matéria jornalística sobre incidência de aranhas



Fonte: A autora (2021).

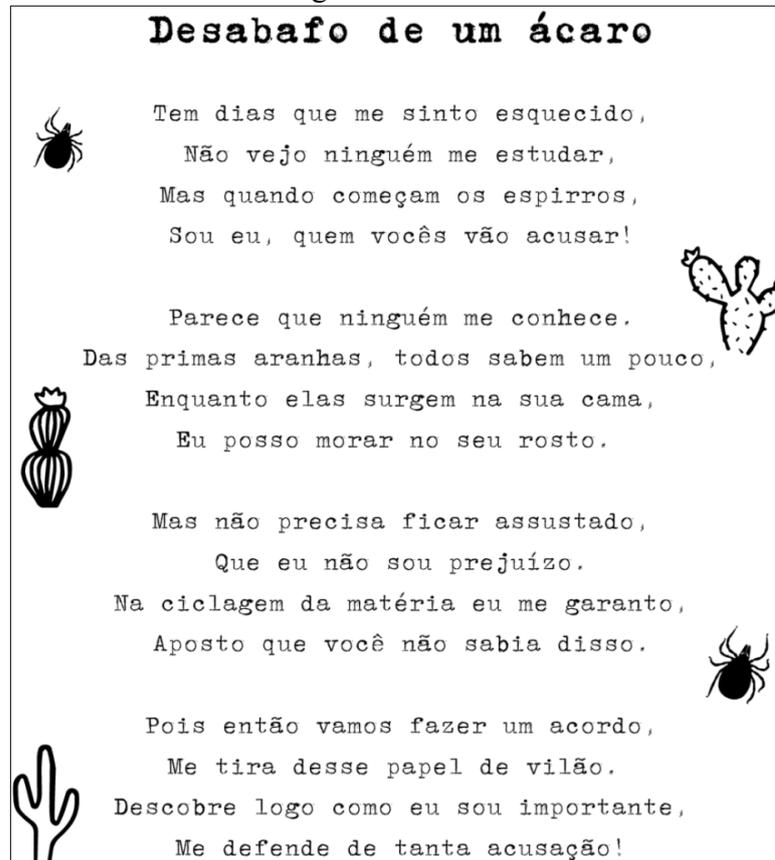
Dessa notícia jornalística é possível fazer investigações interessantes:

- 1 Que fatores, além da época de reprodução, contribuem para que as aranhas, de modo geral, apareçam em áreas residenciais?
- 2 Nessa matéria jornalística há um relato de uma moradora que afirma ter “horror” às aranhas, entretanto a Bióloga garante que não há motivos para pânico, sendo necessário desmistificar algumas informações reproduzidas pela população. Quais as percepções da sua comunidade acerca das aranhas e quais delas devem ser desmistificadas? Investigue esses questionamentos.
- 3 Existem alguns compostos químicos de combate às aranhas, porém esse procedimento não é aconselhável, por quê? Exterminar as aranhas é uma solução a ser considerada? Justifique sua resposta, trazendo informações sobre procedimentos que podem ser adotados no controle de aranhas em áreas urbanas.

## SITUAÇÃO-PROBLEMA 3

O poema inspirado na literatura de cordel (Figura 3), embora não detenha as regras para a construção desse gênero literário, traz a mensagem de um ácaro que afirma ser “esquecido”. Diante do texto é possível fazer algumas investigações e inferências.

Figura 3 – Poema



Fonte: A autora (2021).

- 1 O poema traz a ideia de que os ácaros são conhecidos por seu “prejuízo”, uma vez que esses quelicerados são normalmente associados aos danos à saúde. Em quais doenças os ácaros estão envolvidos e em que outros aspectos eles podem ser vistos como prejudiciais, além de contribuir com danos à saúde? Quais medidas são eficazes para evitar e/ou controlar os ácaros prejudiciais à saúde humana, no ambiente doméstico?
- 2 No poema o ácaro se apresenta como um animal “importante”, porém, essa característica é desconhecida pela grande maioria das pessoas. Em que aspectos os ácaros podem ser “importantes” como afirma o texto? Quais as percepções da sua comunidade acerca dos ácaros e quais delas podem ser ressignificadas?
- 3 Acaricidas são compostos químicos utilizados no combate aos ácaros, porém, estudos estão viabilizando alternativas para substituir seu uso. Por que é importante encontrar alternativas, além do uso de acaricidas químicos? É viável o extermínio generalizado dos ácaros? Justifique sua resposta, trazendo informações sobre alternativas para controle de ácaros predadores na agricultura.

#### 4 8.4 Avaliação

Os estudantes serão avaliados em três etapas de acordo com Carvalho et al. (2019):

- a *Avaliação conceitual*: Considerando o conhecimento de conceitos biológicos, as respostas dadas aos questionamentos das situações-problema investigadas serão analisadas, enquanto equipes. A descrição desta avaliação está no Apêndice C. E
- b *Avaliação procedimental*: Esta avaliação se dará em grupo e analisará o conhecimento de procedimentos, bem como as técnicas para conduzir a investigação da situação-problema. A descrição está no Apêndice D;
- c *Avaliação atitudinal*: Considerando as atitudes que os estudantes demonstrarem durante a intervenção, para este momento, será utilizado o instrumento avaliativo descrito no Apêndice E.

## REFERÊNCIAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

ALBUQUERQUE, C. M. R.; PORTO, T. J.; AMORIM, M. L. P.; NETO, P. L. S. Escorpionismo por *Tityus pusillus* Pocock, 1893 (Scorpiones; Buthidae) no Estado de Pernambuco. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, Uberaba, v. 42, n. 2, p. 206-208, mar-abr. 2009. Bimestral. ISSN 0037-8682.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Versão final. Brasília, DF: MS. 2018.

CARVALHO, A. M. P de; OLIVEIRA, C. M. A.; SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; SILVA, M. B.; CAPECHI, M. C. V. M.; ABIB, M. L. V. S.; BRICCIA, V. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; MANOLI, C. C.; ZACHARIA, Z. C.; TSOURLIDAKI, E.. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61. fev. 2015.

**APÊNDICE C – INSTRUMENTO AVALIATIVO CONCEITUAL DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA**

CATEGORIA/ CÓDIGO	RUBRICA				
<b>Satisfatória (S)</b>	Respostas que contemplaram diretamente a expectativa eleita para a consigna ou que se aproximaram do ponto de vista estimado, contendo uma boa estrutura textual e/ou argumentativa.				
<b>Parcialmente satisfatória (PS)</b>	Respostas que continham informações que se aproximaram da expectativa, mas apresentaram elementos que não faziam parte do contexto especificado e/ou deixaram a desejar na argumentação.				
<b>Insatisfatória (I)</b>	Respostas que se desviaram totalmente da expectativa anunciada ou ofereceram estrutura textual cuja construção não apresentou coerência.				
QUESTÃO NORTEADORA	QUESTIONAMENTO	EXPECTATIVA	ATIVIDADE	GRUPO	RESULTADO (MARCAR X)
<b>PERGUNTA INICIAL</b>	O que sabemos sobre esse animal?	Espera-se que os estudantes apontem suas percepções acerca dos quelicerados amostrados, desconstruindo a ideia de que são apenas causadores de danos à saúde humana e animal, mas que fazem parte do equilíbrio ecológico. É importante perceber que nem todos os quelicerados amostrados são encontrados no estado de Pernambuco, podendo ser discutido aspectos da biodiversidade.	Roda de Conversa (Fase 1)		
	<b>SITUAÇÃO-PROBLEMA 1</b>	Quadros 1 e 2	Espera-se que os grupos possam discorrer sobre as alterações ambientais como a fragmentação do <i>habitat</i> original de <i>Tityus pusillus</i> , que podem aumentar a incidência de encontros desse tipo de escorpião com o homem, ocasionando uma elevação no número de acidentes, e com a degradação de seu <i>habitat</i> natural, que pode fazer que acabem procurando alimento e abrigo em residências. As regiões dos acidentes são de mata atlântica, sendo assim, espera-se a identificação do <i>habitat</i> natural dessa espécie de quelicerado. É possível que os estudantes descubram, após as pesquisas, que algumas espécies de escorpião são endêmicas, por isso não se adaptam fora do seu ambiente natural, enquanto outras possuem plasticidade ecológica, podendo se adaptar a ambientes alterados, como os urbanos, e assim, ficando próximo ao homem.	Explicação provisória (Fase 2)	
Pesquisa - registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)					
Conclusão-Exposição oral (Fase 4)					
Quadro 3		Espera-se que os estudantes identifiquem equívocos nos quadros, tais como classificar os escorpiões como insetos, além da crença popular que as vísceras desse quelicerado podem ser utilizadas no tratamento decorrente dos acidentes, listando outros mitos. Espera-se ainda que os estudantes descrevam medidas que devem ser tomadas em caso de envenenamento escorpiônico, bem como as características que	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisa-registros no <i>Padlet</i>		

		os diferenciam dos insetos. É possível que os estudantes façam pesquisas em sua comunidade acerca dos procedimentos adotados em caso de envenenamento escorpiónico, identificando conhecimentos equivocados para que posteriormente sejam corrigidos.	(Fase 3)		
		Conclusão-Exposição oral (Fase 4)			
	Quadro 4	Espera-se que os estudantes discorram sobre a importância dos escorpiões dentro da cadeia alimentar, descrevendo seus hábitos alimentares e assim contribuindo para o equilíbrio ecológico.	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisas-registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão-Exposição oral (Fase 4)		
	Quadro 5 e 6	Espera-se que os estudantes relatem que os inseticidas são compostos químicos pensados para o controle de insetos, e que apesar de serem eficazes contra outros grupos de animais, os escorpiões têm mecanismos de defesa, tais como fechar os espiráculos pulmonares (estrutura respiratória) e se evadir do local, podendo ficar em esconderijos por bastante tempo, e assim, evitando contato com a substância, ou ainda se dispersando para outros locais. É interessante que os estudantes percebam que os inseticidas podem acabar exterminando outros animais tais como insetos ou aranhas, contribuindo para o desequilíbrio ambiental, ou que podem intoxicar pessoas e animais domésticos. Espera-se ainda que os estudantes listem medidas eficazes de controle de escorpiões, em residências, tais como manter o ambiente limpo, controlar a quantidade de baratas (que podem servir de alimentos), evitar entulhos, lixo, materiais de construção abandonados, criação de animais domésticos, predadores naturais, a exemplo de galinhas, dentre outros. Para controle desses quelicerados em áreas urbanas, é importante identificar os problemas associados à degradação do ambiente natural desses animais, bem como os predadores naturais que eles possuem, preservando-os, e assim compreendendo aspectos da cadeia alimentar. É possível que os estudantes façam pesquisas em sua comunidade acerca dos procedimentos que adotam a fim de evitar acidentes escorpiónicos, identificando conhecimentos equivocados e posteriormente corrigidos.	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisa - registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão-Exposição oral (Fase 4)		

<b>SITUAÇÃO- PROBLEMA 2</b>	Questionamento 1	Espera-se que os estudantes possam discorrer sobre as alterações ambientais como a fragmentação do <i>habitat</i> original das aranhas, que podem procurar alimento e abrigo em residências bem como se instalar em áreas urbanas, podendo fazer associações com o desequilíbrio ecológico e da cadeia alimentar, promovendo uma superpopulação de algumas espécies de aranhas. É possível que os estudantes compreendam os aspectos sobre o habitat natural desses animais.	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisa - registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão (Exposição oral) (Fase 4)		
	Questionamento 2	Espera-se que os estudantes identifiquem mitos populares que contribuem para o “pânico” que algumas pessoas possuem por aranhas, tais como: “ferimentos na boca causados por urina de aranha”; “todas as aranhas são perigosas”; “caranguejeira é muito venenosa”, dentre outros mitos. É possível que os estudantes façam pesquisas em sua comunidade acerca das percepções que a população possui sobre aranhas, identificando conhecimentos equivocados e corrigindo-os.	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisa - registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão (Exposição oral) (Fase 4)		
	Questionamento 3	Espera-se que os estudantes relatem que os inseticidas são compostos químicos pensados para o controle de insetos, sendo assim, a aplicação desses produtos pode não ser suficientemente eficaz contra aranhas, além de poder provocar intoxicações em seres humanos e animais domésticos, bem como eliminando insetos importantes, e assim, alterando o equilíbrio ambiental e da cadeia alimentar. Espera-se ainda que os estudantes discorram sobre a importância das aranhas na cadeia alimentar, apontando suas presas e predadores, contribuindo no equilíbrio ecológico, além de citar formas de controle desses quelicerados, tais como, a preservação do seu <i>habitat</i> naturais e de seus predadores.	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisa - registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão - Exposição oral (Fase 4)		
<b>SITUAÇÃO- PROBLEMA 3</b>	Questionamento 1	Espera-se que os estudantes relatem os agravos à saúde humana e animal que os ácaros podem estar envolvidos, tais como alergias, rosáceas, escabiose e febre maculosa. Além disso, há ácaros fitófagos, conhecidos por serem pragas agrícolas.	Explicação provisória (Fase 2)		

		Quanto às medidas para evitar e/ou controlar ácaros, para cada grupo desses quelicerados haverá um procedimento específico com este objetivo, porém os mais conhecidos são os ácaros de poeira, que contribuem para quadros alérgicos em pessoas, e para controlá-los é importante manter o ambiente limpo, arejado, exposto ao sol e fazer trocas periódicas principalmente de travesseiros.	Pesquisa-registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão-Exposição oral (Fase 4)		
	Questionamento 2	Espera-se que os estudantes compreendam aspectos de importância dos ácaros ao meio ambiente, tais como a manutenção do equilíbrio ecológico, a participação na ciclagem da matéria, e o fato de serem predadores generalistas que se alimentam de outros ácaros, pequenos insetos, nematoides, fungos, bactérias e outros organismos. É possível que os estudantes façam pesquisas em sua comunidade acerca das percepções que a população possui sobre ácaros, identificando conhecimentos equivocados e corrigindo-os.	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisa-registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão-Exposição oral (Fase 4)		
	Questionamento 3	Espera-se que os estudantes relatem que a utilização de acaricidas químicos podem provocar intoxicações em seres humanos e animais domésticos, bem como exterminar animais importantes, e assim, alterando no equilíbrio ambiental e da cadeia alimentar, podendo ainda selecionar ácaros resistentes. Sendo assim, defensores químicos estão sendo substituídos por defensores naturais, incluindo ácaros fitoseídeos, ou seja, predadores de ácaros fitófagos. Espera-se que os estudantes discorram sobre os prejuízos ao meio ambiente caso fosse possível o extermínio dos ácaros, uma vez que eles estão envolvidos na ciclagem da matéria, na dinâmica da cadeia alimentar e equilíbrio ecológico.	Explicação provisória (Fase 2)		
			Pesquisa-registros no <i>Padlet</i> (Fase 3)		
			Conclusão-Exposição oral (Fase 4)		
	<b>PRODUTO DISCENTE</b>		Espera-se que na construção do produto discente os estudantes foquem na importância dos animais estudados, trazendo aspectos do equilíbrio ecológico; cadeia alimentar; relações ecológicas; fragmentação do <i>habitat</i> natural e desmatamento; controle químico e biológico de pragas. Além da importância médica e econômica dos quelicerados.	Material escrito (Etapa 4)	

Fonte: Adaptado do instrumento avaliativo criado por Oliveira, Boccardo e Jucá-Chagas (2017).

**APÊNDICE D – INSTRUMENTO AVALIATIVO PROCEDIMENTAL DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA**

	ETAPA INVESTIGATIVA		NÍVEIS		RESULTADO Avaliação da equipe		
	Características	Descrição/ habilidade BNCC	Nível	Rubrica	Equipe 1	Equipe 2	Equipe 3
Conceitualização	1. Problema	Identificação dos elementos constituintes do problema EM13CNT301	N1	Não identifica			
			N2	Identificação parcial			
			N3	Identificação satisfatória			
	2. Explicações provisórias	Emissão de explicações provisória com base no problema EM13CNT301	N1	Não emitiu explicação provisória			
			N2	Explicação provisória não direcionada ao problema			
			N3	Explicação provisória coerente como problema			
Investigação	3. Planejamento para investigação	Realiza um plano de pesquisa coerente com a situação-problema EM13CNT301 EM13CNT303	N1	Não propõe o plano de pesquisa/ ou Plano de pesquisa incoerente com a situação-problema			
			N2	Plano de pesquisa parcialmente coerente com a situação-problema			
			N3	Planejamento coerente com a situação-Problema			
	4. Execução do plano de pesquisa	Executam o plano de pesquisa EM13CNT301 EM13CNT303	N1	Não executa			
			N2	Executa parcialmente			
			N3	Executa satisfatoriamente			
	5. Registro e análise de dados	Registra e analisa dados com base em Pesquisas EM13CNT301 EM13CNT303	N1	Não registra e não analisa			
			N2	Registra e analisa parcialmente			
			N3	Registra e analisa coerentemente			
Conclusão	Explicam as conclusões com base no conhecimento científico EM13CNT302 EM13CNT203 EM13CNT203	N1	Não explicam e não Estabelecem conexão				
		N2	Explicam e estabelecem conexão parcial				
		N3	Explicam e estabelecem conexão coerente				

Fonte: Adaptado do instrumento avaliativo criado por Zompero, Laburu e Vilaça (2019).

**APÊNDICE E – INSTRUMENTO AVALIATIVO ATITUDINAL DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA**

Atitude	Níveis/Rubrica		Marcar “X”
	Insatisfatório (I), Parcialmente Satisfatório (PS), Satisfatório (S)		
1 Compromisso	<b>I</b>	Falha em pelo menos dois itens: pontualidade, assiduidade ou permanência na aula até o seu término	
	<b>PS</b>	Falha em pelo menos um item: pontualidade, assiduidade ou permanência na aula até o seu término	
	<b>S</b>	Apresenta pontualidade, assiduidade e permanece na aula até o seu término.	
2 Participação	<b>I</b>	Não participa ativamente das atividades	
	<b>PS</b>	Participa parcialmente das atividades, deixando de cumprir algumas delas	
	<b>S</b>	Participa ativamente das atividades, elaborando, executando e avaliando as ações propostas	
3 Interação discursiva	<b>I</b>	Participa de menos da metade das situações didáticas que envolviam interações discursivas.	
	<b>PS</b>	Participa de, pelo menos, metade das situações didáticas que envolviam interações discursivas.	
	<b>S</b>	Participa das interações discursivas, em todas as situações didáticas	
4 Relacionamento	<b>I</b>	Não tem um bom relacionamento com os colegas de equipe	
	<b>S</b>	Tem um bom relacionamento com os colegas da equipe	
5 Respeito	<b>I</b>	Falha em pelo menos dois itens: Demonstrar interesse nas contribuições, fazer silêncio enquanto os colegas falam, esperar sua vez de argumentar,	
	<b>PS</b>	Falha em algum item: Demonstrar interesse nas contribuições, fazer silêncio enquanto os colegas falam, esperar sua vez de argumentar.	
	<b>S</b>	Demonstra interesse nas contribuições, fazendo silêncio enquanto os colegas falam. Espera sua vez de argumentar.	
6 Comunicação de resultados	<b>I</b>	O discurso não apresenta clareza, não sendo de fácil compreensão, além de não demonstrar domínio de conteúdo	
	<b>PS</b>	O discurso falha em pelo menos um desses itens: clareza (de fácil compreensão) ou domínio de conteúdo.	
	<b>S</b>	O discurso apresenta clareza, sendo de fácil compreensão, além de demonstrar domínio de conteúdo	

Fonte: A autora (2021).

## APÊNDICE F – AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA<sup>3</sup>



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA  
MESTRADO PROFBIO**



### A IMPORTÂNCIA MÉDICA E ECOLÓGICA DOS QUELICERADOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Questionário elaborado pela estudante de mestrado da UFPE como parte de uma pesquisa sobre a aplicabilidade de uma intervenção pedagógica acerca da importância médica e ecológica dos quelicerados, no contexto do Ensino Médio, usando a abordagem investigativa. O questionário tem como objetivo uma autoavaliação da participação discente. Este instrumento contém 6 questões e levará em torno de 10 minutos para ser respondido.

Agradecemos a sua colaboração!

Mestranda: Elis Moura

Orientadora: Profa. Dra. Jeanne Claine

#### CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE

Turma 3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

#### AUTOAVALIAÇÃO

Neste momento você irá se autoavaliar, refletindo em todos os aspectos relacionados à sua participação na intervenção pedagógica.

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. Acerca da intervenção pedagógica vivenciada como participante voluntário, como você avalia o seu desempenho/interesse durante as atividades propostas?</p> <p><input type="checkbox"/> Ruim, pois não me envolvi com as ações propostas.</p> <p><input type="checkbox"/> Regular, pois deixei de realizar ações importantes.</p> <p><input type="checkbox"/> Boa, mas poderia ter me esforçado mais.</p> <p><input type="checkbox"/> Ótima, pois participei ativamente de todas as ações propostas.</p> | <p>2. Sobre o envolvimento do seu grupo de pesquisa, na intervenção pedagógica, como você avalia a participação/interesse nas atividades propostas?</p> <p><input type="checkbox"/> Ruim, pois não nos envolvemos nas ações propostas.</p> <p><input type="checkbox"/> Regular, pois deixamos de realizar algumas ações importantes.</p> <p><input type="checkbox"/> Boa, pois poderíamos ter nos esforçado ainda mais.</p> <p><input type="checkbox"/> Ótima, pois todos se esforçaram bastante.</p> |
|---|---|

#### AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Contamos com você para avaliar a intervenção pedagógica na qual participou como voluntário. Suas contribuições vão nos ajudar a refletir sobre alguns aspectos da atividade realizada e assim poder melhorá-la. Fique confortável em expor suas percepções, elas são muito importantes para nossa pesquisa.

3. Quais características, da intervenção pedagógica, você MAIS gostou e/ou acredita que foi um fator importante para contribuir com a sua aprendizagem? Justifique sua resposta.
4. Quais características, da intervenção pedagógica, você MENOS gostou e/ou acredita que pode ser um fator que impeça outros professores de replicar essa intervenção com seus alunos? Justifique sua resposta.

3 Link no *Google Forms* disponível em:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdasa8uUUwQzq0dq2cnoUFhSse-0MA3w1DbJ3K3NJKCc41A-Q/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdasa8uUUwQzq0dq2cnoUFhSse-0MA3w1DbJ3K3NJKCc41A-Q/viewform?usp=sf_link)

## ANEXO A – APROVAÇÃO DO PROJETO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFPE

UFPE - CENTRO ACADÊMICO  
DE VITÓRIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** IMPORTÂNCIA MÉDICA E ECOLÓGICA DOS QUELICERADOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

**Pesquisador:** ELIS CARLA DE MOURA LIMA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 45002521.8.0000.9430

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.705.234

#### Apresentação do Projeto:

O projeto apresentado está vinculado ao Mestrado Profissional de Ensino de Biologia do CAV/UFPE. As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1705044.pdf de 03/05/21) e/ou do Projeto Detalhado (Projeto\_detalhado\_versao\_2\_comite.pdf de 03/05/21): Resumo, Metodologia, Critérios de inclusão e exclusão.

**Resumo:**

"O Ensino por Investigação é uma abordagem didática que permite trazer ferramentas da cultura científica à cultura escolar. Essa proposta visa desenvolver nos estudantes habilidades, como: saber expor e defender ideias; trabalhar em equipe buscando soluções para problemas com autonomia e protagonismo, superando o ensino transmissivo e passivo. O presente estudo tem como objetivo utilizar a Sequência Didática (SD) como ferramenta pedagógica para planejar uma intervenção escolar baseada no Ensino Investigativo, sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados, com produção de material paradidático elaborado pelos alunos envolvidos. A partir dessa vivência, serão identificadas as potencialidades e dificuldades da estratégia investigada para elaborar e disponibilizar a SD como produto pedagógico a ser aplicado e replicado por outros professores. Como participantes, a investigação visa contar com a colaboração de estudantes da

**Endereço:** Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista  
**Bairro:** Matriz **CEP:** 55.612-440  
**UF:** PE **Município:** VITORIA DE SANTO ANTAO  
**Telefone:** (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO  
DE VITÓRIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.705.234

3ª série do Ensino Médio de uma escola em Pernambuco, onde a autora da presente pesquisa leciona. Para a realização deste estudo, serão aplicados questionários antes e após o emprego da SD, bem como será feita a análise dos resultados das avaliações dos discentes e, além disso, será utilizado o diário de campo para fazer anotações de fatos observados durante a investigação. Com isso, espera-se que a aprendizagem dos alunos possa ser pautada em discussões e práticas, revelando-os como membros ativos de uma sociedade na qual podem colaborar com a melhoria da qualidade de vida, individual e coletiva, pois os invertebrados estudados estão relacionados à saúde pública. Ademais, espera-se também contribuir para a compreensão de que todos os seres vivos desempenham relevantes papéis no meio ambiente."

**Metodologia Proposta:**

"O estudo será realizado na Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, localizada no município de Gravatá, Agreste Pernambucano. Pertencente à rede pública de ensino do Estado de Pernambuco. A referida escola foi escolhida porque a autora da presente pesquisa atua como docente e terá maior acesso aos alunos. Os participantes da pesquisa serão alunos da 3ª série do Ensino Médio, uma vez que o conteúdo de ecologia compõe a grade curricular dessa etapa. INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS: Para construção da Sequência Didática (SD) está sendo consultada a BNCC, tendo em vista que esse documento contempla as competências e habilidades sugeridas para o ensino de Biologia, em que serão feitas as associações necessárias entre esse documento e as características de um ensino baseado no método investigativo.

A SD será dividida em 4 momentos: orientação, conceitualização, investigação e conclusão, segundo o ciclo investigativo de Pedast et al. (2015). Uma semana antes de começar a intervenção escolar, os estudantes participantes da pesquisa serão convidados a responder o Questionário Diagnóstico 1, com perguntas abertas e fechadas por meio da plataforma virtual Google Forms. Gil (2002) define questionário como uma técnica investigativa que contém perguntas acerca de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, entre outros levantamentos. Esse instrumento será utilizado com o intuito de conhecer as percepções prévias dos alunos sobre a importância médica e ecológica dos quelicerados. A SD será aplicada nas aulas de "Estudo Dirigido", que é um momento pedagógico destinado à realização de tarefas escolares extraclasse, e nesse momento será feito o uso do diário de campo, que, segundo Gerhardt e Silveira (2009), é um instrumento como um caderno para anotar o que o investigador ouve, vê, experencia e pensa ao longo da coleta de dados. Nesse instrumento serão feitas anotações relevantes durante a aula para avaliar a aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal dos alunos, conforme as categorias descritas nos apêndices D e E deste trabalho, e, a partir dos resultados dessa avaliação, serão identificadas

**Endereço:** Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista  
**Bairro:** Matriz **CEP:** 55.612-440  
**UF:** PE **Município:** VITÓRIA DE SANTO ANTAO  
**Telefone:** (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO  
DE VITÓRIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.705.234

as potencialidades e dificuldades da estratégia utilizada para o ensino-aprendizagem. Para a duração da intervenção escolar, por meio da SD, estimamos um prazo de dois meses. Ao final da aplicação da SD, os alunos responderão ao Questionário Diagnóstico 2, similar ao primeiro, com perguntas abertas e fechadas, novamente, por meio da plataforma virtual Google Forms, com o objetivo de analisar como/se as percepções prévias acerca da importância médica e ecológica dos quelicerados foram reconstruídas após a intervenção pedagógica. Através desse instrumento, os estudantes também poderão contribuir com suas percepções acerca das potencialidades e limitações da estratégia pedagógica utilizada. Diante do cenário de pandemia, as aplicações dos dois questionários

acontecerão de forma virtual, utilizando a ferramenta de formulário on-line Google Forms, sendo disponibilizado por meio de um link nos e-mails dos participantes. Para aqueles que não possuem dispositivos eletrônicos e/ou acesso à internet, serão disponibilizados os computadores da escola atendendo rigorosamente às orientações sanitárias para sua realização. A data e o horário dessas aplicações serão pré-fixados, e nesse momento a professora estará disponível virtualmente, por meio de redes sociais, telefone e/ou aplicativo de reunião on-line, para responder possíveis dúvidas dos participantes. Aqueles que não puderam estar presentes durante a aplicação terão uma segunda data e horário marcado. Os questionários levarão em torno de trinta minutos para serem respondidos de forma anônima em horário extraclasse. Em virtude da pandemia, estas etapas poderão ser vivenciadas de forma virtual por plataformas digitais. As respostas dadas às perguntas abertas serão analisada de acordo com Bardin (2011), e as avaliações dos alunos também serão utilizadas para análise de dados."

**Critério de Inclusão:**

"Os critérios de inclusão são estudantes matriculados em turmas da 3ª série do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, de ambos os sexos, masculino ou feminino, com a faixa etária entre 14 e 20 anos de idade, que aceitem participar da pesquisa mediante assinatura nos termos de consentimento/assentimento."

**Critério de Exclusão:**

"Os critérios de exclusão são estudantes que não estejam frequentando regularmente as aulas na 3ª série do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, e/ou ausentes por quaisquer motivos em uma das etapas da pesquisa. Também estão excluídos os demais estudantes não pertencentes à 3ª série do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias."

**Endereço:** Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista  
**Bairro:** Matriz **CEP:** 55.612-440  
**UF:** PE **Município:** VITORIA DE SANTO ANTAO  
**Telefone:** (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO  
DE VITÓRIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.705.234

coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

É obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatório parcial das atividades desenvolvidas no período de seis meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1705044.pdf	03/05/2021 19:20:56		Aceito
Outros	Carta_resposta_ao_comite.pdf	03/05/2021 19:00:26	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_versao_2_comite.pdf	03/05/2021 18:56:50	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	03/05/2021 18:55:43	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsavel_legal.docx	03/05/2021 18:54:52	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista  
Bairro: Matriz CEP: 55.612-440  
UF: PE Município: VITORIA DE SANTO ANTAO  
Telefone: (81)3114-4152 E-mail: cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO  
DE VITÓRIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.705.234

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	03/05/2021 18:54:39	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	03/05/2021 18:54:26	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Folha de Rosto	Comit_etica_folhaRosto.pdf	26/03/2021 22:57:54	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	24/03/2021 18:41:16	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Outros	carta_anuencia_assinada.pdf	23/03/2021 11:52:30	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Outros	Termo_confidenciabilidade.pdf	22/03/2021 18:50:32	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Outros	declaracao_vinculo.pdf	22/03/2021 18:49:41	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Outros	Curriculo_Kenio_Erithon_Cavalcante_Lima.pdf	10/03/2021 19:24:28	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Outros	Curriculo_Jeanne_Claine_de_Albuquerque_Modesto.pdf	10/03/2021 19:23:36	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito
Outros	Curriculo_Elis_Carla_de_Moura_Lima.pdf	10/03/2021 19:22:33	ELIS CARLA DE MOURA LIMA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

VITÓRIA DE SANTO ANTAO, 11 de Maio de 2021

Assinado por:  
**ERIKA MARIA SILVA FREITAS**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista  
Bairro: Matriz CEP: 55.612-440  
UF: PE Município: VITÓRIA DE SANTO ANTAO  
Telefone: (81)3114-4152 E-mail: cep.cav@ufpe.br