



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS TRINDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA

Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos

A integração da ciência, comunidade e escola: o caso dos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*) em Navegantes, SC: uma proposta de aula que aborda os três momentos pedagógicos

Florianópolis
2022

Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos

A integração da ciência, comunidade e escola: o caso dos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*) em Navegantes, SC: uma proposta de aula que aborda os três momentos pedagógicos

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Duso

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Santos, Luciana Assumpção de Carvalho dos

A integração da ciência, comunidade e escola : o caso dos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*) em Navegantes, SC: uma proposta de aula que aborda os três momentos pedagógicos / Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos ; orientador, Leandro Duso, 2022.

88 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2. metodologia dos três momentos pedagógicos. 3. alfabetização científica. 4. escorpiões amarelos. I. Duso, Leandro. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos

A integração da ciência, comunidade e escola: o caso dos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*) em Navegantes, SC: uma proposta de aula que aborda os três momentos pedagógicos

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 26 de agosto de 2022, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Leandro Duso, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Carlos José de Carvalho Pinto, Dr.(a)

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Yara Christina Cesário Pereira, Dr.(a)

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Ensino em Biologia.

Insira neste espaço a
assinatura digital

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a
assinatura digital

Prof. Leandro Duso, Dr.

Orientador

Florianópolis, 2022.

Aos meus filhos, Heloisa e Pedro,
pela paciência e compreensão.
Ao meu amado esposo Jonathan,
pela dedicação em me acolher e incentivar.
A minha família, por sempre estar próxima,
mesmo que eu me fizesse ausente.

AGRADECIMENTO À CAPES

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo a Deus.

Em segundo momento, preciso nomear cada um que, com seu tempo, paciência e palavras, me encorajaram a chegar até aqui.

Ao Jonathan, meu amor, amigo e ouvinte. Apoiou-me em todas as etapas, sempre me acolhendo e encorajando, sendo um paizão enquanto eu não estava presente.

Aos meus filhos, Heloisa e Pedro, que respeitaram meu tempo e compreenderam a minha ausência. A eles, minha gratidão e admiração.

Agradeço a minha irmã Juliana e ao meu cunhado Sidinei, com os quais sempre pude contar. Em dias de sol ou de chuva, eles sempre estavam lá.

Aos meus pais, Mônica e Edison, por acreditarem em mim e por terem me ensinado a ir atrás dos meus sonhos.

Aos meus sogros, por acolherem meus filhos sempre que eu precisava de tempo para a escrita desta dissertação.

Aos meus amigos de caminhada, Pamela, José, Échelem, grupo da caravana de um dia. A pandemia cortou nosso barato.

À Suellen, minha parceira de trabalho. Obrigada pela ajuda e pelas contribuições ao longo desse processo de crescimento pessoal e profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Leandro Duso, pela caminhada em conjunto e pelas aulas reflexivas e acolhedoras.

Em nome de todos os professores da educação brasileira, agradeço ao Mestrado Profissional de Ensino de Biologia (PROFbio) e ao polo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pela parceria e qualidade de ensino.

Aos professores que nos cederam seu tempo, dedicação e saber, minha gratidão.

Gratidão por tudo que sou e que ainda vou ser!

“O importante é nossa coragem de mudar. Há aqui sempre novos desafios”.

(CHASSOT, 2003, p. 46).

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Mestranda: Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos

Título do TCM: **A integração da ciência, comunidade e escola:** o caso dos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*) em Navegantes, SC: uma proposta de aula que aborda os três momentos pedagógicos

O PROFBio proporcionou-me atualizar os saberes científicos aplicados na formação dos alunos do ensino básico. Os encontros e os estudos dirigidos acrescentaram consideravelmente na minha formação profissional. Não se trata apenas da titulação, pois o PROFBio permite-nos idealizar uma nova perspectiva de ensino.

Ao longo do processo, tive dificuldades de lidar com um curso tão denso de forma remota. Foi um enorme desafio, que julgo que se estende a todos que participaram desse processo. Hoje, analisando as aulas que ministrei, posso relatar que existe uma profissional antes, durante e depois do mestrado. Tenho orgulho por tudo que conquistamos juntos. Sim... juntos! Essa formação não seria possível se não nos amparássemos, em tempos tão difíceis, uns nos outros, colegas e professores.

Por se tratar de um mestrado em rede, compreendo a necessidade do processo avaliativo externo, porém, penso que tudo o que aprendemos vai além do que a avaliação nos questiona, principalmente em relação aos processos de metodologia e avaliação significativa. Ao PROFBio e a todos que o fazem acontecer, deixo meu sincero e eterno agradecimento.

RESUMO

A presente pesquisa teve uma abordagem qualitativa, cuja metodologia tem por objetivo promover o processo de alfabetização científica. Durante o processo, acolheu-se como estratégia a metodologia dos três momentos pedagógicos para alcançar o processo de alfabetização científica. Tal metodologia consiste em problematizar, organizar e aplicar o conhecimento adquirido ao longo do processo, sempre considerando o saber prévio do alunado, assim como o contexto em que está inserido. A problemática instaurada foi: a sequência didática a partir da metodologia dos três momentos pedagógicos e a problemática selecionada são capazes de envolver o alunado e promover o processo de alfabetização científica? Essa problemática surgiu da necessidade apresentada no município de Navegantes, SC, em relação a acidentes de picadas de escorpião-amarelo. Para abarcar este estudo, definiram-se como objetivos: i) elaborar uma sequência didática pautada na metodologia dos três momentos pedagógicos (3 MPs) como promoção do processo de alfabetização científica; ii) aplicar questionário a professores egressos do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) para validação da sequência didática; e iii) apresentar os resultados obtidos e a discussão a partir das informações coletadas e do referencial teórico. Os instrumentos de pesquisa contaram com pesquisa bibliográfica em relação à alfabetização científica e com os três momentos pedagógicos na área das ciências da natureza, seguidos de aplicação de questionário, apresentação dos resultados acerca da sequência didática (SD), nas categorias de estética, clareza da proposta, relação da metodologia com a alfabetização científica e aplicabilidade. Por meio dos resultados apontados, concluiu-se que a SD pautada nos 3MPs promove a alfabetização científica e tem grande contribuição para a valorização do alunado, traz ao professor um aporte teórico sobre a alfabetização científica e os 3 MPs e indica que o tempo destinado a aplicação pode ser flexibilizado de acordo com as demandas do professor.

Palavras-chave: metodologia dos três momentos pedagógicos; alfabetização científica; escorpiões amarelos.

ABSTRACT

This research had a qualitative approach, with the goal to promote the process of scientific alphabetization. During the process, we adopted the methodology of the three pedagogical moments as a strategy to achieve the scientific alphabetization process. This methodology consists in problematizing, organizing and applying the knowledge acquired throughout the process, always considering the previous knowledge of the students, as well as the context in which it is inserted. The established problem was: are the didactic sequence established from the three pedagogical moments and the selected problem capable of involving the students and promoting the process of scientific alphabetization? This problem arose from the need of the municipality of Navegantes, SC, regarding yellow-scorpion sting accidents. To encompass this study, the following objectives were defined: i) developing a didactic sequence based on the methodology of the three pedagogical moments (3 PMs) as a way to promote scientific alphabetization; ii) applying a questionnaire to professors graduated from the Professional Master in the Teaching of Biology in the National Network (PROFBIO) program to validate the didactic sequence; iii) presenting the obtained results and the discussion from the collected information and from the theoretical referential. The research instruments had a bibliographic research regarding scientific literacy and the three pedagogical moments in the field of natural sciences, followed by a questionnaire, a presentation of the results regarding the didactic sequence (DS), in the categories of aesthetics, clarity of the proposal, relation of the methodology to scientific literacy and applicability. Through the obtained results, it was concluded that the DS based on the three PMs promotes scientific alphabetization and has a great contribution to the value of the students. Brings the teacher a theoretical contribution on scientific literacy and 3 MPs and indicates that the time allocated to the application can be flexible according to the demands of the teacher.

Keywords: three pedagogical moments methodology; scientific literacy; yellow scorpions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da pesquisa	36
Figura 2 - Dados da pesquisa	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações selecionadas conforme os critérios definidos	26
Quadro 2 - Artigos selecionados conforme os critérios definidos	29
Quadro 3 - Sequência didática investigativa	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3 MPs	Metodologia dos Três Momentos Pedagógicos
AC	Aplicação do Conhecimento
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior
CBTSC	Currículo Base do Território de Santa Catarina
Covid-19	<i>Corona Virus Disease</i>
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
MEC	Ministério da Educação
OC	Organização do Conhecimento
PI	Problematização Inicial
Prenem	Programa de Extensão e Melhoria do Ensino
PROFBIO	Pós-graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede
Prouni	Programa Universidade para Todos
RBECM	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SD	Sequência Didática
TCLE	Termo de Consentimento de Livre Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
Unesco	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
Unipampa	Universidade Federal do Pampa
Usaid	<i>United States Agency for International Development</i>
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	16
1	INTRODUÇÃO	16
2	A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NA ÁREA DA CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA BREVE DESCRIÇÃO	19
2.1	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	22
2.2.	A METODOLOGIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MPs)...	24
2.2.1	Análise das dissertações	26
2.2.2	Análise de artigos.....	28
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1	APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	33
3.2	NATUREZA DA PESQUISA	35
3.3	INSTRUMENTOS DA PESQUISA.....	36
3.4	SUJEITOS DA PESQUISA.....	37
3.5	SÍNTESE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1	ESTÉTICA E CLAREZA DA PROPOSTA.....	40
4.2	SOBRE OS 3 MPs E A APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	40
4.3	APLICABILIDADE	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS.....	47
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES	51
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	58
	APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA	61

APRESENTAÇÃO

Minha carreira na docência teve início no ano de 2007, ainda muito jovem. Com apenas 18 anos, enquanto profissional, deparei-me com uma das maiores responsabilidades que a vida me dera: a de mediar o processo de apropriação do conhecimento científico e fazer parte da formação de novos cidadãos, com as características de serem críticos e participativos. Que grande desafio me foi confiado!

Realizei o ensino básico na rede pública e avistei uma possibilidade de continuar meus estudos ingressando no curso Técnico em Meio Ambiente, ofertado pelo Instituto Federal Catarinense. Foi essa formação que me permitiu ingressar no magistério. Não porque eu estava pronta para exercer a docência, diga-se de passagem – estava muito longe disso –, mas devido à alta demanda de vagas e à escassez de profissionais formados na época. Subsidiada por bolsas de estudos, como o Programa Universidade para Todos (Prouni), finalizei minha graduação em Ciências Biológicas - licenciatura. Ao findar da graduação, observei que precisava continuar me qualificando, então cursei a Pós-graduação em Neuropsicopedagogia, Educação Inclusiva e Especial, e, posteriormente, especializei-me em Gestão Escolar.

Atualmente, faço parte do quadro efetivo da rede estadual de educação de Santa Catarina e divido minhas atividades laborais entre a gestão escolar e as práticas de sala de aula. Acredito que, para os profissionais em educação, a formação precisa ser contínua e de qualidade, e as novas tendências de ensino surgem para que possamos qualificar a educação brasileira.

Cursar o mestrado sempre esteve na lista dos meus sonhos. E com muito esforço, dedicação, semanas que pareciam não ter fim e que se desdobravam entre estudo, trabalho e família, posso dizer que: sonhei, tracei metas, caminhei, achei meus pares, despi-me do que não me cabia mais e permiti-me aprender e entender que ainda há mais para se descobrir. Por isso, com muita satisfação, neste momento, posso afirmar que tudo valeu a pena e que esta etapa da minha vida foi concluída.

1 INTRODUÇÃO

O desejo por viver em um mundo onde as pessoas tenham consciência das suas ações e, por meio delas, transformem o espaço em que estão inseridas em um lugar mais igualitário, sustentável e humanizado trouxe a autora desta dissertação até aqui. Graduada em Ciências Biológicas em 2010 e na constante busca por melhorar o processo de ensino-aprendizagem do ensino de Biologia na Educação Básica, sua trajetória teve como destino o curso de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede (PROFBIO) – Campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O PROFBIO tem por finalidade capacitar os professores que atuam na educação básica da rede pública de ensino e melhorar sua prática por meio do ensino por investigação.

Por estar imersa em um programa de cunho investigativo e que orienta o professor a realizar mediações que contribuam com o processo de alfabetização científica do alunado, traçou-se como objetivo geral deste trabalho elaborar uma proposta de sequência didática (SD) que fizesse uma ponte entre o processo de alfabetização científica e as situações do cotidiano do alunado, utilizando para essa mediação a metodologia dos três momentos pedagógicos (3 MPs).

A referida sequência didática foi validada por professores egressos do PROFBIO, que a avaliaram por meio de questionário e deixaram suas considerações e contribuições sobre a aplicabilidade, estética e clareza, a relação entre a 3 MPs e o processo de alfabetização científica, assim como a aplicabilidade da SD. Esse processo teve a finalidade de deixar a SD disponível no banco de dissertações da UFSC, no Portal dos períodos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e de encaminhá-la para a Secretaria Municipal de Educação de Navegantes, SC, como uma proposta de SD a ser desenvolvida com os alunos da rede e no formato de *e-book* a ser compartilhado em grupos de aplicativos de mensagem aos professores de Biologia e da área das Ciências da Natureza, que lecionam na educação básica.

Trata-se de um material alinhado com o ensino investigativo, é de fácil compreensão e permite problematizar as situações encontradas no cotidiano do alunado. Essa SD pode ser desenvolvida em sala de aula como parte dos componentes curriculares ou como uma proposta de possibilidade a ser incluída no Portfólio dos Educadores dos Componentes Curriculares Eletivos, conforme proposta

da Reforma do Ensino Médio. É um material de apoio direcionado a uma prática de caráter investigativo e que tem a intenção de promover o desenvolvimento da alfabetização científica de forma mais dinâmica, reflexiva, crítica, visando oportunizar ao alunado maior autonomia no seu processo de aprendizagem. A 3 MPs, que tende a mediar o processo de alfabetização científica, consiste em problematizar, organizar o conhecimento e fechar seu ciclo com a aplicação do conhecimento desenvolvido.

Segundo Chassot (2002), a alfabetização científica objetiva fazer homens e mulheres não apenas entender o mundo em que vivem, mas mudá-lo, e afirma que “[...] a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento e aos educadores cabe então fazer essa educação científica” (CHASSOT, 2002, p. 49-50). O desafio de elaborar uma sequência didática que pudesse mediar o processo de alfabetização científica não consistiu em uma tarefa fácil, pois é necessária a compreensão do que realmente é a alfabetização científica.

A problematização é a fase inicial dos 3 MPs. Por meio dela, poderá ser possível diagnosticar o que o alunado já possui de informação. Dessa forma, para a elaboração da sequência didática, considerou-se o contexto local, problematizando os acidentes registrados por picada de escorpiões amarelos e a proliferação desses animais na cidade de Navegantes, SC, local onde atualmente a autora deste estudo reside. Tal situação tem sido alvo de preocupação no município. Por isso, foi instaurada a Lei nº 3.398, de 31 de maio de 2019 (NAVEGANTES, 2019), que institui a campanha permanente de combate e prevenção ao escorpião amarelo.

Para dar sustentação na elaboração da sequência didática, realizaram-se leituras sobre o processo histórico do ensino de Biologia, os conceitos de alfabetização científica e a 3 MPs. Além disso, levantou-se uma questão a ser esclarecida na discussão: a sequência didática a partir da 3 MPs e a problemática selecionada são capazes de envolver o alunado e promover o processo de alfabetização científica?

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos. O primeiro deles contempla esta introdução. O segundo capítulo apresenta uma breve descrição sobre a pesquisa no campo da ciência, que busca trazer reflexões sobre educação e o avanço do ensino de Biologia no Brasil, bem como as demandas que ainda precisam ser atendidas. Abarca também a Alfabetização Científica, que visa tornar a ciência um bem comum a ser desenvolvido em qualquer nível de ensino ou modalidade, e a 3MPs, ancorada na educação problematizadora e que busca a ação como resultado por parte do educando, tornando seu aprendizado significativo. Ainda, discorre sobre

a revisão de literatura a partir de dados coletados no Portal de Periódicos da CAPES, assim como em outros *sites* de busca de artigos e dissertações, os quais permitiram o desdobramento desta escrita dissertativa.

No terceiro capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos, a natureza, os instrumentos e os sujeitos da pesquisa e a síntese da Sequência Didática. Os resultados obtidos a partir das análises dos questionários aplicados aos professores e a discussão acerca de toda essa construção e aprendizado são assuntos abordados no quarto capítulo. Por fim, têm-se as considerações finais.

2 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NA ÁREA DA CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA BREVE DESCRIÇÃO

O Brasil teve grandes movimentos em prol das ciências após a Segunda Guerra Mundial. Incentivado por países norte-americanos com interesse em produzir novas tecnologias e avançar na conquista espacial, o país faz parcerias e recebe recursos financeiros para investir em educação, com a intenção de fortalecer-se e tornar-se autossuficiente.

Segundo Fracalanza (2006), a origem dos estudos sobre ensino de ciências no país tem seu marco na constituição do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), em 1954. Junto à Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco) e à Universidade de São Paulo (USP), educadores e cientistas trabalharam para a melhoria do ensino de ciências e a introdução de metodologias experimentais. Para Fracalanza (2006), muitos materiais didáticos e projetos de ensino passaram a ser produzidos nesse período. O autor aponta que, naquele momento, havia vontade política e investimento financeiro para que o campo da ciência fosse difundido.

Nesse período de difusão das inovações curriculares no ensino de ciências, foram lançados materiais e revistas para incentivar os professores e os alunos a receberem *kits* de laboratório com sugestões de atividades. Mesmo com tanto investimento, a ideia de inovação somente se difundiu na década de 60, com a primeira Lei de Diretrizes Bases da Educação Nacional (LDB), a Lei nº 4.024/61 (BRASIL, 1961), trazendo a ciência como instrumento de transformação e permitindo a flexibilização dos currículos e a ampliação do tempo destinado ao ensino de ciências nas escolas de ensino fundamental e médio. Segundo Konder (1998), a referida lei reforçou a crença de que essas disciplinas exerceriam a “função” de desenvolver o espírito crítico por meio do exercício do “método científico”.

Nos anos 70, com as mudanças políticas no país e a aceleração do processo de internacionalização da economia, as políticas educacionais foram reformadas, e a Lei nº 5.692/71 revogou parcialmente a Lei nº 4.024/61. Ainda esta lei fosse voltada ao ensino tecnicista e à necessidade de modernizar o país, alguns projetos foram desenvolvidos nesse período para cumprir com os acordos entre o Ministério da Educação (MEC) e o *United States Agency for International Development* (Usaid). Em 1972, criou-se o Programa de Extensão e Melhoria do Ensino (Prenem).

Borba (2013) considera que a reformulação legal a partir da Lei nº 5.692/71 (BRASIL, 1971) permitiu que o ensino de Ciências tivesse foco em uma disciplina, como método de ensino preparatório para o exercício de mão de obra. O ensino de Biologia, compreendido aqui como subárea da ciência, foi crescente então, desde a década de 70, atrelado à formação técnica, desvinculada dos conhecimentos sociais, éticos e sociológicos aos quais hoje a biologia se atém.

Cabe salientar que o ensino de Biologia foi adquirindo forças no decorrer dos anos seguintes. No final dos anos 70, com as pressões externas e a emergência das novas tecnologias, novas problemáticas foram consideradas sobre o ensino de Ciências, que agora apareciam com títulos impactantes como, por exemplo, “Educação em Ciência para a Cidadania” e “Tecnologia e Sociedade”, com o intuito de contribuir com o desenvolvimento do país (KRASILCHIK, 1998).

As críticas ao ensino de Biologia, tanto sob o ponto de vista de seus conteúdos, quanto das metodologias empregadas ao longo do tempo se mantêm, evidenciando um padrão de ensino descritivo e memorístico associado à disciplina em boa parte do século XX, como refere Teixeira (2008). Nesse contexto, o ensino de ciências tem procurado atender às necessidades e aspirações sociais de cada época, deixando à mercê questões sociais e culturais da sociedade, entendidas aqui como o conjunto de saberes, dentre os quais se pode citar o senso comum e o conhecimento científico construído/produzido ao longo da história da humanidade e organizado/sistematizado culturalmente, como discorrem Delizoicov, Antotti e Pernambuco (2017, p. 34):

[...] o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos, ou seja, é um processo de produção que precisa por essa maioria, ser apropriado e entendido.

O ensino na área de Biologia foi conduzido por muito tempo por meio da centralização em livros e apostilas didáticas, não propiciando reais interações com as diferentes situações do dia a dia, fundamentais no processo de alfabetização científica do sujeito cidadão. Apesar de as críticas à perspectiva pedagógica tradicional estarem conseguindo transformar a realidade escolar ao longo dos anos, ainda é comum nos depararmos com aulas descontextualizadas, sobretudo em relação aos alunos do ensino médio e no contexto em que estão inseridos (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Dessa forma, os alunos não conseguem estabelecer um vínculo entre suas necessidades e os conteúdos aprendidos. Apesar das atenções estarem voltadas ao ensino no Brasil, Krasilchick (2000, p. 87) evidencia alguns apontamentos:

As modalidades didáticas usadas no ensino das disciplinas científicas dependem, fundamentalmente, da concepção de aprendizagem de Ciência adotada. A tendência de currículos tradicionalistas ou racionalistas acadêmicos, apesar de todas as mudanças, ainda prevalecem não só no Brasil, mas também nos sistemas educacionais de países em vários níveis de desenvolvimento.

Assim, é possível perceber que, no processo de desenvolvimento da ciência e do ensino de Biologia, é evidenciada a carência de mediações e diálogo entre produção científica e ensino de Biologia que alcancem os pilares do ensino básico.

Com a homologação da Lei Federal nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017), que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, estabelecendo uma mudança na estrutura do ensino médio, e com a construção coletiva do Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense (SANTA CATARINA, 2021), consolidado em 2021, o ensino de Biologia integrou-se ao ensino de Química e Física, como área do conhecimento, com o objetivo de desenvolver as competências, habilidades e conceitos estruturantes da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, conforme consta nos documentos norteadores outrora mencionados

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) indica o letramento científico:

[...] a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018, p. 319).

Nessa mesma linha da BNCC, a Proposta Catarinense de Santa Catarina, de 2014 (SANTA CATARINA, 2014), também aborda o letramento científico e dá subsídios à elaboração do Currículo Base do Território de Santa Catarina (CBTSC):

Os objetivos formativos e os conceitos fundantes, desde o início do letramento científico, devem ser trabalhados de forma significativa e contextualizada, partindo da realidade mais próxima, ampliando-se em abrangência e profundidade, num avanço em espiral, não em etapas, de forma que os conteúdos possam ser revisitados com rigor conceitual crescente (SANTA CATARINA, 2014, p. 166).

Tendo como objetivo a formação integral do sujeito, a dialogicidade e a promoção da ciência, compreende-se a importância da alfabetização científica e de metodologias de ensino que permitam novas compreensões sobre o que é a ciência e o sobre o fazer ciência.

2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Para Sasseron (2015), a Alfabetização Científica, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento. Sendo assim, a ciência, para Chassot (2002), é entendida como uma linguagem que facilita nossa leitura do mundo. O autor menciona que alfabetizar cientificamente o educando possibilita que ele tenha autonomia e criticidade para olhar e agir acerca das informações coletadas e que afetam seu cotidiano. Ainda considera que seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilidade à leitura do mundo em que vivem, como também entendessem as necessidades de transformá-lo – e transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2002).

Na perspectiva de Chassot (2002), faz-se notório que a alfabetização científica plenamente desenvolvida, é de longe, algo fácil, mas é imprescindível que isso seja realizado no ensino de Biologia. Como estratégia para alinhar a relação entre conhecimento e ações, faz-se necessário investir em metodologias de ensino, entendidas aqui como metodologia de caráter investigativo, sendo os 3 MPs uma das possibilidades para pensar tal mediação.

Para atender aos anseios gerados por anos, discute-se a formação básica ancorada na alfabetização científica. Essa proposta visa construir uma visão ampla da sociedade e das suas necessidades, tratando a ciência como um bem comum, sendo alcançada em qualquer nível de ensino. Espera-se que, nesse tipo de formação, os alunos tornem-se cidadãos que tenham a capacidade de refletir e debater com criticidade os avanços científicos e tecnológicos e como estes podem influir na sociedade. Para Paulo Freire (2011, p. 111), a alfabetização

[...] é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 2011, p. 111).

Com base nessa perspectiva, a formação deve ir além da intitulada educação bancária (FREIRE, 1987), na qual apenas fragmentos de determinado assunto são tratados. Não se pode alfabetizar cientificamente se o contexto não é levado em consideração. Assim sendo, a alfabetização científica e tecnológica pode ser desenvolvida numa perspectiva reducionista ou ampliada.

Na visão reducionista, a alfabetização limita-se ao ensino de conceitos e de informações técnicas, ou seja, de certo modo, ainda que se alfabetiza, é mantida a visão engessada de ciência, na qual o educando observa o processo como algo distante da sua realidade devido ao seu grau de pertencimento. Numa perspectiva ampliada, considerada uma concepção progressista da educação, aproxima-se das discussões freirianas, em que alfabetizar é muito mais do que ler palavras, é propiciar a “leitura do mundo”. Desse modo, a leitura da palavra e a “leitura do mundo” devem ser consideradas numa perspectiva dialética, haja vista que alfabetizar não é apenas repetir palavras, mas dizer a sua palavra (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Para Vitor e Silva (2017), a proposta de alfabetização científica é, portanto, a de construir conhecimentos científicos numa perspectiva mais ampla e interessante, e, por meio disso, formar indivíduos com condições de discutir sobre vários assuntos e tomar decisões diante dos fatos, o que é considerado um direito de todos. Os alunos precisam ter a oportunidade de aprender mais sobre a ciência e a tecnologia e suas relações com a sociedade e com o meio ambiente, bem como aprender a discutir, pensar e posicionar-se de forma crítica diante dos fatos demonstrados.

Chassot (2002) salienta que esse processo contribui para uma compreensão da ciência, dos seus procedimentos e valores, construindo uma percepção tanto das aplicações da ciência e da tecnologia, aumentando a qualidade de vida das pessoas, quanto dos seus impactos negativos, sobretudo na sociedade e no meio ambiente, facilitando, assim, a tomada de decisões diante dos fatos apresentados. Dessa maneira, proporciona também a inclusão social.

Pode-se perceber que a alfabetização é um processo contínuo de formação, que se incorpora à essência do indivíduo, empoderando a autonomia e a geração de ações transformadoras em prol da sociedade (CHASSOT, 2002). Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), uma conclusão parcial permite afirmar que os pesquisadores que adotaram a expressão alfabetização científica estão à procura de viabilizar a construção de conhecimentos referentes à ciência e à tecnologia, que buscam apresentar e discutir cuidadosamente os assuntos da ciência, possibilitando a

compreensão de sentidos e aplicações para entender o mundo. As propostas para desenvolver ou promover a alfabetização científica podem ser concretizadas por meio de práticas problematizadoras e investigativas. Para seu pleno desenvolvimento, faz-se necessária uma breve apresentação aos alunos de como o conhecimento científico, no seu cotidiano, influencia os aspectos sociais, políticos e econômicos.

Para a obtenção de uma educação científica e integral, como abordado por Delizoicov (2001), Lorenzetti (2001), Auler (2001) e Chassot (2002), aponta-se que os modelos de práticas escolares atuais precisam ser revistos, de modo a incluir a ciência na sala de aula. Nesse contexto, há diferentes metodologias que podem se relacionar e efetivar a alfabetização científica na sala de aula.

Dando seguimento ao destacado até aqui, a próxima seção aborda a metodologia dos três momentos pedagógicos como uma opção de problematizar, organizar e analisar o ensino de biologia na prática.

2.2. A METODOLOGIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MPS)

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) consiste em trazer o diálogo e problematizar o contexto do aluno, de modo a introduzir os conteúdos como uma necessidade, e não como obrigatoriedade. Para tanto, parte-se de assuntos comuns que provocam a curiosidade e estes são transformados em temáticas.

Segundo Delizoicov (2002), os 3 MPs estão assim estruturados: problematização inicial (PI); organização do conhecimento (OC); e aplicação do conhecimento (AC). O ponto culminante dessa problematização é fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Sendo assim, no primeiro momento pedagógico, apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam, e que estão envolvidas nos temas. Na etapa de ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos, o foco é mediar o saber já existente, permitindo e estimulando os questionamentos e o amadurecimento das informações até que os discentes se sensibilizem da falta destas e da necessidade de aprofundar seus conhecimentos.

No segundo momento pedagógico, os alunos são desafiados a exporem o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo sua

realidade e seu contexto social. A organização dos conhecimentos adquiridos dá-se por meio de estruturação – aqui o professor tende a ser mais ativo, costurando as informações pontuadas com os conteúdos científicos que darão subsídio à formação dos conceitos. As didáticas a serem empregadas devem ser distintas, respeitando os diferentes tipos de aprendizagem. Cabe aqui explorar as mídias, a pesquisa de campo, as entrevistas e as leituras além dos livros didáticos, enfim, superar práticas tradicionais.

A aplicação do conhecimento é o momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. A intenção dessa metodologia é respeitar a singularidade e a diversidade do aluno, visando à compreensão do seu protagonismo, levando em consideração que a sua interação e seu modo de aprender é particular, além de fomentar a ideia de que aprender e ensinar são fundamentos distintos.

Segundo Écheer (2001), uma ampla revisão acerca do tema de pesquisa colabora para efetivar-se o conteúdo e a tarefa da delimitação da unidade de leitura. Dessa forma, buscou-se a compreensão da relação dos 3 MPs e a sua abordagem no ensino de Biologia e, com ênfase na promoção da alfabetização científica, realizou-se uma revisão na literatura, que se trata de um momento de busca e aprimoramento pelo objeto de estudo. É por meio desse processo que se tem a visão do estado do conhecimento da área e é por ele que os docentes se guiam para explorar as lacunas que ainda podem vir a existir. A revisão literária permite-nos ter a clareza do problema a ser discutido e delimitar os objetivos.

A busca foi realizada em diferentes plataformas, quais sejam: Portal de Periódico da Capes; Repositório Institucional da UFSC; Google Acadêmico; e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). São plataformas que contêm bases de dados com banco de artigos, dissertações e teses. Para este estudo, delimitaram-se,

para busca, as publicações entre os anos de 2016 e 2021.

Para seleção dos estudos, foram lidos os títulos, resumos, as palavras-chave e, em alguns casos, a introdução, para que fosse evidenciado se os critérios estabelecidos para inclusão estavam sendo atendidos, quais sejam: vínculo com a proposta dos 3MPs e a ligação com o ensino de Biologia e/ou Ciências. Como critérios

de exclusão, estabeleceram-se: áreas sem vínculo com o ensino de Biologia e/ou Ciências; e se faziam menção aos 3 MPs, porém, não continham aplicação no ambiente escolar. Os trabalhos selecionados estão detalhados nas próximas seções.

2.2.1 Análise das dissertações e monografias

Após a leitura dos itens anteriormente explicitados, selecionaram-se nove trabalhos, sendo três dissertações e uma monografia apresentadas a seguir, no Quadro 1, e cinco artigos, demonstrados na seção seguinte, no Quadro 2. Para melhor abordagem neste estudo, cada dissertação selecionada foi identificada com um numeral, seguido da letra D.

Quadro 1 - Dissertações selecionadas conforme os critérios definidos

ID	AUTOR(A)	TÍTULO	ANO
1.D	Edilene Vieira Andrade Câmara	Alfabetização científica na formação de conceitos em educação ambiental com estudantes do 8º/9º ano do ensino fundamental de uma escola Estadual em Boa Vista/RR	2018
2.M	Patrícia de Sousa Lima Viana	Análise de uma sequência sobre micro-organismos à luz dos três momentos pedagógicos	2019
3.D	Marcelle de Oliveira Manhães	Sequência didática para biologia: uso Pedagógico de <i>smartphones</i> em uma proposta baseada na 3MPs.	2019
4.D	Milena Galvani Rodrigues de Almeida	Uma visita ao planetário da Unipampa em três momentos pedagógicos: promovendo a alfabetização científica	2020

Fonte: elaborado pela autora.

A 1.D obteve por produto educacional um guia didático de atividades, orientações e proposta metodológica nos 3MPs com abordagem na alfabetização científica. Esse produto vem dialogando sobre a importância de entrelaçar a ciência aos aspectos sociais, éticos, culturais, políticos, econômicos e ideológicos, ponderando que a alfabetização científica vai além de ler e escrever. Os autores referem-se ao papel do educador de forma mediadora, como alguém que prepara o discente para troca de argumentos empíricos pelos argumentos científicos,

oportunizando-lhe o acesso à informação e à construção de conhecimentos coletivos. O estudo utilizou a proposta metodológica dos 3 MPs para confrontar as questões que abarcam ciência, tecnologia e sociedade. Obteve, por sequência, o levantamento e diagnóstico dos saberes prévios dos alunos de 8º e 9º ano do ensino fundamental de uma escola estadual de Boa Vista, RR, sobre o tema resíduos sólidos, por meio de problematizações, permitindo assim o diálogo. No segundo momento pedagógico, houve a imersão no conteúdo, de forma prática, utilizando uma saída de campo em uma cooperativa de catadores de resíduos. No terceiro momento, no qual se aplicam os conhecimentos, realizaram-se oficinas e palestras para a comunidade escolar.

No estudo 2.M, a autora traz o contexto histórico da ciência no Brasil e as mudanças motivadas pela necessidade do progresso a partir da formação de pessoas que se tornassem investigadoras científicas. A história discorre até a atualidade, resgatando marcos e alterações de currículo para atender às demandas da sociedade. A abordagem teve o ensino por investigação como foco para a promoção da aprendizagem dos conteúdos procedimentais que envolvessem a construção do conhecimento científico, a partir de uma sequência didática abarcada na 3 MPs sobre a temática bactérias e suas aplicações. Foi lecionada para alunos do sétimo ano de uma unidade de ensino municipal de Ibitê, MG. Essa pesquisa teve caráter qualitativo e foi predominantemente descritiva, a partir de análise de relatórios aplicados junto aos alunos, contendo etapas e registros em caderno de campo. Outras habilidades como comportamento, participação e interesse dos alunos também foram avaliadas. Como conclusão, foi possível inferir que os alunos buscaram seus conhecimentos para além da sala de aula; utilizaram de recursos tecnológicos e digitais, como livros de ciências e internet; e expressaram suas opiniões, além de desenvolverem a capacidade de relacionar os conteúdos com o seu cotidiano. Os participantes da pesquisa relataram que o estudo de ciências se tornou muito mais atrativo e bem-sucedido.

Por sua vez, o estudo 3.D trouxe outra vivência com a metodologia, que se fez com o uso de *smartphones* como uma estratégia no ensino-aprendizagem, possibilitando, por meio da metodologia problematizadora, o uso da tecnologia digital, que se realizou por meio do uso de aplicativos e recursos gratuitos, *on-line*, colaborativos e sociais. A abordagem metodológica permitiu despertar a curiosidade do estudante e, respectivamente, pensar o concreto. Nessa pesquisa, estabeleceu-se o uso dos três momentos pedagógicos e partiu-se da questão norteadora: como o uso

de *smartphones*, associado à 3 MPs, em uma sequência didática, pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos sistemas respiratório, circulatório e endócrino, no ensino médio? A pesquisa teve caráter qualitativo e foi desenvolvida com os alunos da segunda série do ensino médio de uma escola estadual do Rio de Janeiro. Seus instrumentos de coleta de dados foram: questionários, observações e pré e pós-testes, que permitiram verificar o nível da intervenção pedagógica a partir do uso de tecnologias digitais. Em suas considerações, a autora deixa exposto que a simples utilização dos aparelhos e aplicativos não garantiam a melhoria no processo de ensino-aprendizagem, sendo necessária a sua integração com metodologias que coloquem o estudante no centro do processo de construção do conhecimento.

O trabalho 4.D ressalta a importância da Astronomia ao longo da história, na tecnologia e no conhecimento do ser humano e nas aplicações no seu cotidiano. Relaciona a evolução científica e tecnológica com as mudanças no meio ambiente e nas relações e modo de vida da sociedade. Como estratégia no ensino e para vencer a ruptura do ensino tradicional, a autora realizou uma saída de campo ao Planetário da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), RS. Seu objetivo geral propõe investigar o padrão de argumentação dos alunos que participaram das atividades fundamentadas na 3 MPs sobre a temática de mudanças climáticas, que tinha como foco a promoção da alfabetização científica. Em virtude da pandemia causada pela covid-19, alterações na sequência didática ocorreram e as aulas foram adaptadas ao modelo remoto, com a utilização da plataforma *Google Classroom*. As aulas foram gravadas por professores em processo de formação continuada pelo município, nas dependências do Planetário e ofertadas aos educandos via plataforma, seguidas de uma problematização em que a participação dos alunos por meio de debate pôde ser analisada. Apesar das adaptações e das dificuldades apresentadas no processo de ensino-aprendizagem, em decorrência da pandemia, foi possível verificar que os alunos foram e são capazes de construir relações entre os conhecimentos das ciências, as tecnologias associadas aos saberes e as consequências destes para a sociedade e o meio ambiente.

2.2.2 Análise de artigos

Conforme mencionado anteriormente, foram selecionados cinco artigos. Para melhor abordagem neste estudo, cada artigo selecionado foi identificado numeral,

seguido da letra A. A seguir, o Quadro 2 expõe os artigos selecionados conforme os critérios definidos.

Quadro 2 - Artigos selecionados conforme os critérios definidos

ID	AUTOR(A)	TÍTULO	ANO
1.A	Ellen Moreira da Costa e Leonir Lorenzetti	A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos.	2020
2.A	Mayara Luiza de Sousa Pereira e Cristina Maria de Souza-Motta	Os três momentos pedagógicos no ensino lúdico da micologia.	2020
3.A	Laís Baldissarelli Araújo e Cristiane Muenchen	Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos: algumas potencialidades.	2018
4.A	Paulo Sérgio Calefi, Marcio José dos Reis e Arali Costa Araújo	3MPs para educação ambiental.	2017
5.A	Rômulo Hohemberger, Catiane Mazocco Paniz e Renato Xavier Coutinho	As plantas em sala de aula: implicações para o estudo do meio ambiente.	2018

Fonte: elaborado pela autora.

Na produção 1.A, publicada na revista RBECM no ano de 2020, analisa-se a promoção da alfabetização científica por meio de sequência didática, tendo os crustáceos como conteúdo a ser explorado no processo em questão. As autoras abordaram os 3 MPs, pois acreditam que, para que ocorra o aprendizado, deve-se superar a prática de apenas se ater a conceitos, ou seja, o aluno deve ser capaz de utilizá-lo e aplicá-lo em diferentes situações. Utilizaram-se canções e vídeos para problematizar e investigar o saber prévio do aluno, provocando discussões e promovendo reflexões acerca do exposto no cotidiano de catadores e vendedores de caranguejos na região. No segundo momento de organização do conhecimento, os alunos participaram de aulaprática, deparando-se com várias espécies de crustáceos. A partir das amostras, aprofundaram seu conhecimento sobre o tema. Já no terceiro momento, compreendido como aplicação do conhecimento, utilizaram um trecho musical, em que, mais uma vez, os alunos puderam discutir e levantar hipóteses sobre a morfologia e a fisiologia dos crustáceos, assim como sua adaptação ao ambiente. Como produto final, obtiveram dados para análise, fundamentados nos diálogos

estabelecidos durante os 3MPs, categorizando-os na alfabetização científica prática, na alfabetização cívica e na alfabetização cultural.

No estudo 2.A, o grupo de pesquisa estava composto por graduandos, mestrando, doutorandos e professores do Departamento de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco. Foi aplicado aos alunos de escolas públicas e particulares do ensino fundamental e médio. Teve como instrumento pedagógico os jogos lúdicos, como tabuleiro, caça-palavras com óculos 3D, dominó, atividade com massinha de modelar e experimento de fermentação. Todas as atividades estavam alicerçadas nos 3 MPs. Ao final do processo pedagógico, os alunos responderam a um questionário, que permitiu avaliar o seu nível de aprendizado e como eles se sentiam nesse processo. Tiveram como devolutiva um parecer satisfatório, pois as atividades proporcionaram a participação ativa dos alunos, que foram capazes de otimizar a apropriação do conhecimento em micologia. As autoras concluíram que a utilização de metodologias didáticas diversificadas, com a inclusão do lúdico, contribui para a obtenção de resultados positivos.

O artigo 3.A aborda reflexões sobre a importância de novas alternativas no âmbito educacional e aponta as sérias problemáticas da educação brasileira, como a evasão escolar, o desinteresse e a repetência. Ainda, o estudo traz discussões e possíveis soluções para o ensino. Buscando superar as limitações do ensino, a pesquisa, realizada em nível de mestrado com professores de física e matemática de uma escola pública de Santa Maria, RS, esteve concentrada em analisar as potencialidades encontradas nos docentes ao utilizarem os 3 MPs para organização curricular e como ferramenta didática-pedagógica em sala de aula. Esse estudo, de caráter qualitativo e exploratório, obteve resultados satisfatórios, porém, destaca a lacuna existente na formação do docente e a relação com os aspectos que remetem ao aprendizado do aluno, suas dificuldades e os desafios na proposta de trabalho coletivo e interdisciplinar, além da falta de tempo. Por fim, a pesquisadora destaca que adotar referenciais como os 3 MPs aproxima o aluno da educação, potencializando uma relação mais próxima entre “mundo da escola” e “mundo da vida”.

Ancorado também na metodologia em destaque, o 4.A apresenta uma metodologia de pesquisa qualitativa, na qual o pesquisador está inserido no ambiente a ser estudado, caracterizando uma pesquisa-ação. Fizeram parte dessa pesquisa estudantes de uma escola estadual de Ituiutaba, MG, do sexto e nono anos do ensino fundamental. O estudo contou com um planejamento interdisciplinar, envolvendo

cinco professores de áreas de conhecimento diferentes, além da formação de professores por meio de questionário diagnóstico, leituras, debates e estruturação do trabalho a ser desenvolvido. Junto aos alunos, foram ofertadas quatro oficinas, que tiveram como instrumento pedagógico: produção de mapa conceitual, desenho, grupo de discussão, entrevista estruturada, diário de bordo e oficinas. Todas as informações coletadas serviram para análise posterior, que culminou com a produção de uma sequência didática. Os autores concluíram que a metodologia dos 3 MPs é uma ferramenta eficaz para construção de conhecimento em ciências e em outras áreas de conhecimento. Na análise das redações, foi possível verificar a compreensão dos estudantes sobre plantas, equilíbrio da natureza e alimentação saudável. Por parte dos professores, houve o consenso em assumir que a metodologia utilizada para estruturar e desenvolver todo o trabalho gerou resultados positivos.

Por fim, o artigo 5.A explanou a contextualização das plantas e do meio ambiente. Essa abordagem contou com a participação de alunos de uma escola de ensino fundamental, no município de São Vicente do Sul, RS, com três turmas de sexto ano. Para instrumentar as ações, foram utilizados questionários, relatos dos educandos, leituras e atividades de laboratório. Essa dinâmica metodológica de caráter qualitativo contou com a metodologia dos 3 MPs para trazer situações-problema para a discussão junto aos educandos e que estivessem relacionadas ao cotidiano deles, de forma que permitisse o diálogo e a manifestação da criatividade. O autor deste artigo relatou que os 3 MPs demandam um planejamento que valorize os conhecimentos dos sujeitos envolvidos no processo educativo e que a metodologia se mostrou muito eficaz.

A mediação realizada pelos professores, abordando os 3 MPs para alcançar o desenvolvimento da alfabetização científica, deixou em evidência a importância da verificação dos saberes prévios que o alunado possui e destacou a importância do professor como mediador do processo pela busca e construção do conhecimento. Nesse sentido, é possível afirmar que a metodologia citada é flexível e adaptável ao contexto social e educacional, haja vista que abraça diferentes estratégias, como saídas de campo, trabalhos coletivos, uso de tecnologias digitais, aplicação de questionários, além de possibilitar o desenvolvimento das competências educacionais por meio de diferentes objetos do conhecimento.

Por meio da revisão de literatura, fez-se notório que as sequências didáticas apresentadas foram direcionadas a públicos com características e problemáticas

distintas. Também, que incluíram a participação de alunos em diferentes faixas etárias e também serviram como mediação de atividades interdisciplinares e formação de professores, conforme exposto no trabalho 4.A.

Todos os pesquisadores atingiram o terceiro e último momento da metodologia escolhida, que consiste na aplicação do conhecimento. Isso significa que o alunado foi capaz de realizar o aprofundamento do saber, refletir sobre a problemática que estava sendo apresentada e finalizar esse ciclo, deixando sua contribuição. Quanto aos pesquisadores, cada um deixa como legado uma sequência didática que pode vir a ser aplicada por professores que almejam introduzir em suas aulas o ensino por investigação.

O próximo capítulo expõe os procedimentos metodológicos adotados para este estudo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo está dividido em quatro seções. Nelas, contextualizam-se a abordagem da metodologia de pesquisa, a caracterização dos participantes da pesquisa, a devolutiva dos questionamentos referentes à proposta de sequência didática e o detalhamento da aplicação dos questionários.

3.1 APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Partindo da metodologia dos 3MPs para alcançar o processo de alfabetização científica, optou-se por desenvolver uma sequência didática investigativa sobre as razões da proliferação do escorpião amarelo na região. Essa escolha se fundamenta na necessidade de prevenção, controle e manejo desse animal na cidade de Navegantes, SC, ficando como dica na SD a alteração do artrópodes caso a manifestação se faça de outro modo, utilizando a estrutura apresentada como embasamento para o desenvolver da prática pedagógica e nos anexos 1 e 2 informações gerais sobre os escorpiões.

A seguir, o Quadro 3 demonstra as etapas dos 3 MPs de uma sequência didática investigativa.

Quadro 3 - Sequência didática investigativa

(continua)

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI)			
Objetivo específico: investigar o saber existente no grupo sobre a problemática na comunidade navegantina com acidentes causados por escorpião amarelo.			
1ª aula	Atividades Questionamento sobre a estrutura dos artrópodes.	Objetivo da aprendizagem Identificar os saberes prévios dos alunos sobre os acidentes ocasionados pelo filo <i>Arthropoda</i> , realizando o levantamento de informações sobre desequilíbrios socioambientais.	Procedimentos Aplicação de questionário investigativo com questões fechadas e abertas. Socialização dos resultados obtidos.

(conclusão)

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)			
Objetivo específico: explorar a diversidade do filo <i>Arthropoda</i> , evidenciando o escorpião amarelo como um dos artrópodes que oferecem problema de saúde pública, investigando a possibilidade de desequilíbrio ambiental.			
2ª Aula	Atividades Reconhecendo os artrópodes.	Objetivos da aprendizagem Reconhecer as estruturas corporais dos artrópodes, permitindo sua classificação.	Procedimentos Imagens e identificação de estrutura. Levantar hipóteses para proliferação dos artrópodes.
3ª Aula	Atividades Evidenciando os artrópodes.	Objetivos da aprendizagem Coletar informações sobre os desequilíbrios socioambientais que estão se estabelecendo na comunidade navegantina, acentuando os acidentes com picadas de escorpiões amarelos.	Procedimentos Investigar os artrópodes que provocam alguma mobilização por parte dos agentes de saúde. Evidenciar quais possuem materiais de informação e necessitam de atenção.
4ª Aula	Atividades Elaboração de material investigativo.	Objetivos da aprendizagem Hipotetizar e investigar os fatores que se estabelecem na comunidade, tais como possíveis ocupações irregulares, armazenamento inadequado de resíduos, desmatamentos, entre outras razões que têm propiciado o aumento da população de escorpiões amarelos.	Procedimentos Atividade em grupo. Estruturar um material investigativo a ser aplicado na comunidade escolar.
3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)			
Objetivo específico: analisar os resultados obtidos e elaborar um plano de intervenção.			
5ª Aula	Atividades Elaboração de material de intervenção.	Objetivos da Aula Sensibilizar a comunidade escolar sobre o desequilíbrio ambiental na região e as causas que têm ofertado condições de aumento de escorpião amarelo.	Procedimentos Sugestões de materiais: livreto, aplicativos, cartazes, jogos, entre outros. Atividade de produção coletiva.

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 3 apresenta uma síntese dos momentos pedagógicos a serem desenvolvidos. Cada momento tem um objetivo a ser desenvolvido e pode ser adaptado de acordo com as necessidades apresentadas no cotidiano da comunidade escolar.

3.2 NATUREZA DA PESQUISA

Com base em Gil (2010), esta pesquisa caracteriza-se por ser de abordagem qualitativa e de caráter descritivo, haja vista que envolveu a aplicação de questionário para quatro professores da educação básica, para que pudessem avaliar se a SD atendia à necessidade da comunidade. Ainda, o questionário faz-se válido como um instrumento capaz de alcançar a alfabetização científica por meio da metodologia dos 3 MPs.

Para Sampieri (2013), a pesquisa qualitativa utiliza a coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação. Tais explicações permitiram a compreensão de que, na pesquisa qualitativa, existe um dinamismo referente às perguntas e às hipóteses, as quais podem permear todo o processo de construção desta escrita, e ainda, permitir a sua continuidade.

A aplicação do questionário possibilitou a validação da SD, que foi realizada por professores egressos do PROFBIO, sendo atribuída a todos a respectiva titulação de Mestre em Ensino de Biologia. O processo de pesquisa foi fundamentado na alfabetização científica e ancorado na metodologia dos 3 MPs, respaldados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2017).

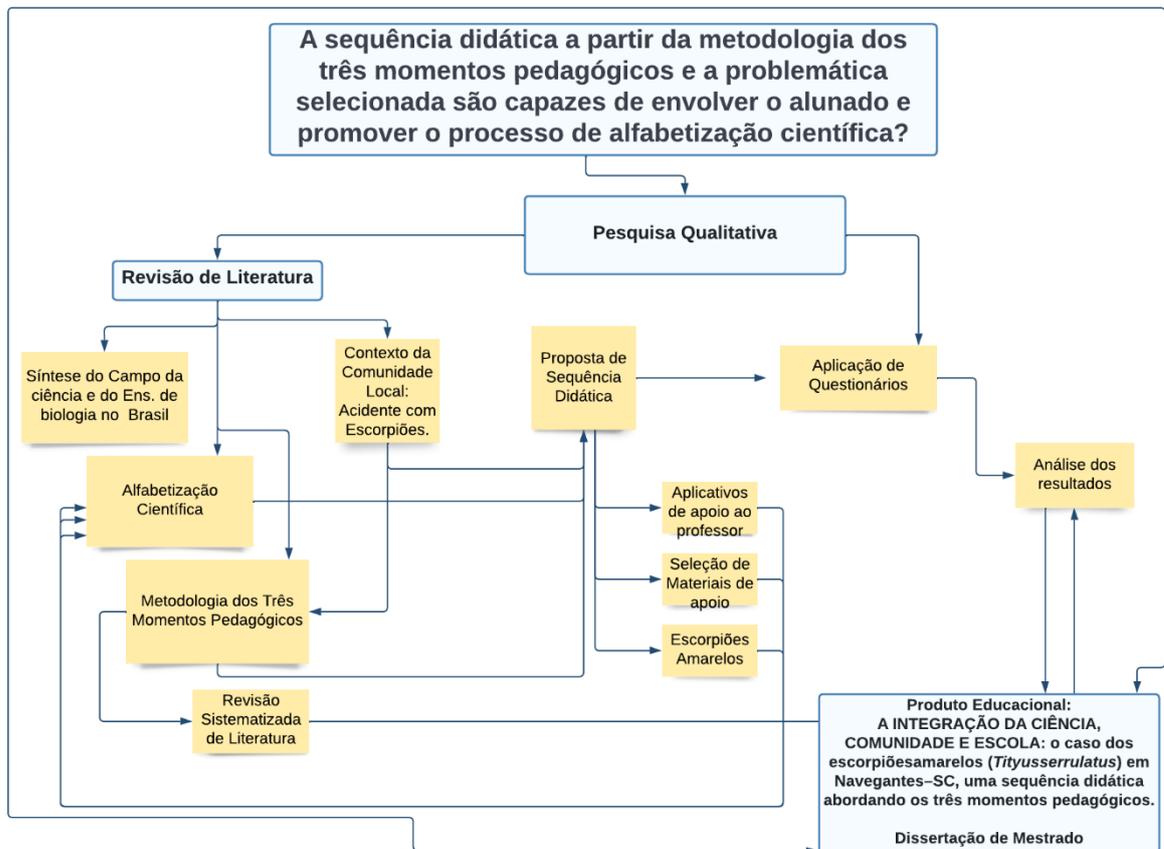
Minayo (2013) aponta que a teoria e a metodologia caminham juntas e são intrinsecamente inseparáveis. Ainda, enquanto conjunto de técnicas, a metodologia deve dispor de um instrumental claro, coerente, elaborado, capaz de encaminhar os impasses teóricos para o desafio da prática, como afirma o autor.

Com base nessas afirmações, a presente escrita procurou assegurar que este estudo possuísse seu engajamento na pesquisa aplicada, na qual se buscou compreender, a partir da elaboração de uma SD, a reflexão acerca de problemas socioambientais estabelecidos em uma comunidade. Isso se deu não somente com o intuito de trazer a alfabetização científica, como também com o desejo de ofertar ao professor uma possibilidade fundamentada em uma metodologia de ensino que

promova o engajamento do estudante e permita ao professor de fazer suas considerações, sejam elas positivas ou não, mas passíveis de correções ao longo do processo.

A seguir, a Figura 1 apresenta a estrutura desta pesquisa.

Figura 1 - Estrutura da pesquisa



Fonte: elaborada pela autora.

3.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Neste estudo, optou-se pela aplicação de questionário aos professores. As questões podem ser observadas no Apêndice A. A seguir, a Figura 2 apresenta as informações detalhadas sobre a pesquisa.

Figura 2 - Dados da pesquisa

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA	
- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA	
<p>Título da Pesquisa: A INTEGRAÇÃO DA CIÊNCIA, COMUNIDADE E ESCOLA: o caso dos escorpiões amarelos (<i>Tityus serrulatus</i>) em Navegantes/SC, uma proposta de aula abordando os três momentos pedagógicos. Pesquisador Responsável: LUCIANA ASSUMPCAO DE CARVALHO DOS SANTOS Área Temática: Versão: 7 CAAE: 48295921.4.0000.0121 Submetido em: 12/11/2021 Instituição Proponente: Mestrado Profissional em Biologia Situação da Versão do Projeto: Aprovado Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p>	
Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1769586	

Fonte: elaborada pela autora.

Para Gil (2008), o questionário consiste na técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos. O questionário aplicado aos mestres participantes desta pesquisa teve como objetivo indicar se a SD apresentava uma metodologia dos 3 MPs capaz de mediar o processo de alfabetização científica e se atendia às categorias de estética, clareza e aplicabilidade.

As questões foram inseridas no aplicativo *Google Forms*, contemplando onze questões fechadas, que tinham como continuidade sete questões com perguntas diretas, seguidas de questões dependentes, para que os participantes pudessem deixar suas considerações sobre o que estava sendo indagado. Além dessas questões, havia mais cinco questões abertas, totalizando 23 perguntas, que foram compartilhadas por e-mail aos participantes, juntamente com a SD disposta no Apêndice A.

3.4 SUJEITOS DA PESQUISA

O contato com os profissionais ocorreu via *e-mail* e *WhatsApp*, sendo que os números de telefones foram disponibilizados pela secretaria do curso, conforme previsto junto ao Comitê de Ética. Foram selecionados para participar da pesquisa os profissionais que residiam mais próximos da localidade da pesquisadora, considerando: necessidade de apresentação pessoal, caso o participante solicitasse, e a facilidade de compreender a demanda local apresentada na proposta.

Para caracterizar os integrantes desta pesquisa, foram elaboradas cinco questões, sendo três fechadas e duas dependentes. Foram encaminhados seis convites com o link¹, tendo em primeiro momento o Termo de Consentimento de Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice B); e na sequência, a avaliação da SD.

Obteve-se a devolutiva de quatro participantes. Das devolutivas recebidas, todos os avaliadores pertencem ao nível básico de ensino, com a respectiva titulação de mestres, embasada no ensino de Biologia. Ao serem questionados sobre o tempo de docência, todos afirmam possuir entre cinco e dez anos de experiência, sendo este mesmo tempo aplicado no ensino de Biologia.

Esta pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa antes do seu processo inicial, sendo este aprovado pelo parecer consubstanciado nº 5.118.740.

3.5 SÍNTESE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A metodologia dos 3 MPs consiste na problematização, em que se aborda um objeto de estudo, aqui definido “escorpião amarelo”, diagnosticando os conhecimentos prévios e instigando os alunos, por meio da proposta de plano de aula, a refletirem sobre o porquê da ocorrência das picadas de escorpião amarelo na comunidade local, de modo a provocar o instinto de investigação, levantando hipóteses para as razões que favorecem a proliferação desses animais, tornando-os uma praga local.

No segundo momento, isto é, na organização do conhecimento, em que se aprofundam os saberes e os organizam, por meio de mapas mentais para que se possa ingressar no terceiro momento, por meio da sistematização do conhecimento, analisa-se e reflete-se sobre a problemática, bem como estrutura-se um plano de ação.

Partindo da metodologia dos 3MPs para alcançar o processo de alfabetização científica, optou-se por desenvolver uma sequência didática, problematizando as razões da proliferação do escorpião amarelo na região. Essa escolha se fundamenta na necessidade de prevenção, controle e manejo desse animal na cidade de Navegantes, SC, ficando como dica na SD a alteração do artrópode caso a

¹ O link que contém o questionário enviado aos profissionais é: <https://forms.gle/4emdpSM4zR28Bi436>.

manifestação se faça de outro modo, utilizando a estrutura apresentada como embasamento para o desenvolver da prática pedagógica.

A sequência didática caracteriza-se como uma alternativa para alcançar a alfabetização científica, não sendo ela a única estratégia e/ou a mais eficaz, mas aqui estabelecida como uma estratégia de oportunizar ao professor e ao aluno um material com embasamento teórico, voltado a fazer da escola um lugar de ciência.

Diante do exposto, o capítulo seguinte apresenta os resultados encontrados nesta pesquisa, bem como sua discussão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para validar a proposta de sequência didática, o questionário teve continuidade, trazendo indagações quanto à estética, à clareza, à aplicabilidade, bem como se é possível proporcionar a alfabetização científica por meio da metodologia dos 3 MPs, se a problematização evidenciada é capaz de envolver os alunos e para que se reconheçam como pesquisadores, além de desenvolverem a habilidade de relacionar comportamentos com mudanças de atitudes. Para esses apontamentos, foram realizadas sete questões fechadas, sete dependentes e quatro abertas.

Para identificar os respondentes da pesquisa e manter a privacidade de seus dados, cada profissional está identificado com a palavra Professor seguida de um número, como, por exemplo, Professor 1, Professor 2, e assim por diante.

4.1 ESTÉTICA E CLAREZA DA PROPOSTA

Quanto à estética do instrumento de pesquisa, puderam avaliar entre regular, bom e ótimo, sendo que os Professores 1, 2 e 3 a classificaram como ótimo, e o professor 4 a classificou como bom, trazendo em suas considerações: *“Creio que, para uma sequência didática, a estética poderia ser mais elaborada, com caixas de diálogo, imagens etc. Os quadros, quando são divididos em duas páginas, perdem a ideia de sequência”*.

Do ponto de vista da clareza na proposta e da metodologia e aplicabilidade dos 3MPs, unanimemente manifestaram que apresenta clareza, ressaltando que a escrita está organizada, clara, expõe atividades bem explicadas e atende o ensino por investigação.

4.2 SOBRE OS 3 MPs E A APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

No questionário, a questão de número dez buscou compreender se a relação entre a alfabetização científica e os 3 MPs estava bem estabelecida na SD. Sobre isso, os Professores 1 e 3 inferiram que está parcialmente clara, e os Professores 2 e 4 a consideram clara.

Os Professores 1 e 4 descreveram que, na proposta, caberia um parágrafo para discutir o papel da alfabetização científica em relação aos 3 MPs, sendo que o

Professor 4 destacou que nem todos os professores do ensino básico têm clareza do que seja a alfabetização científica, e o Professor 3, quando indagado sobre a relação dos 3 MPs com a alfabetização científica, inferiu que a proposta usa de investigação científica para trabalhar a compreensão do ambiente, como o auxílio de tecnologia.

Indagados sobre a etapa da problematização, seu potencial para explorar a temática e envolver o alunado, todos manifestaram que a proposta atende a esse quesito. O Professor 2 descreveu que: “[...] *a problematização parte de um problema local e estimula o protagonismo juvenil através de uma proposta investigativa*”. E o Professor 3 relatou: “*As atividades são abertas, valorizando a autonomia dos estudantes*”.

Sasseron *et al.* (2011), em seu artigo de revisão da alfabetização científica, trazem autores de referência, como Paul Hurd, em seu livro *Science literacy: its meaning for american schools*, de 1958, sendo este o primeiro autor a contextualizar a ideia de alfabetização científica, e Rüdiger Laugksch, com sua publicação *Scientific literacy: a conceptual overview*, no ano de 2000, na qual faz uma revisão na língua inglesa sobre esse mesmo tema. Apesar de a literatura apontar diferentes formas e contextualizações para esse termo, evidenciou-se que a ciência, a tecnologia e a sociedade estão entrelaçadas na efetivação da alfabetização científica.

Sobre a relação apresentada entre a alfabetização científica e os 3 MPs, o Professor 2 relatou:

“Trabalha com os três pilares da alfabetização científica, com ênfase em interpretações de textos e imagens quanto ao mundo que cerca o estudante. Além de usar materiais com baixo custo, o que torna de grande aplicabilidade em ambiente escolar, principalmente em escolas públicas que possuem limitações orçamentárias, para as aulas experimentais em ciências da natureza” (Professor 2).

Miller (1983) conceitua as três dimensões no processo de alfabetização científica: o entendimento da natureza da ciência; a compreensão de termos e conceitos-chave das ciências; e o entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias. Sintetizando, pode-se concluir que a expressão “alfabetização científica” se relaciona com o que o público deveria conhecer sobre Ciência e Tecnologia.

Quanto a permitir o desenvolvimento do estudante e seu reconhecimento como uma pessoa pesquisadora, as opções eram: sim, plenamente; sim, parcialmente; e não permite o desenvolvimento das habilidades. Os Professores 2 e

3 consideraram o sim e apontaram, respectivamente, que as atividades a serem mediadas pelo professor na SD envolvem pesquisa para o entendimento e a resolução de problemas, bem como permitem o desenvolvimento de ferramentas, como o uso de aplicativos para a possível resolução da situação-problema, e que os indivíduos têm liberdade para formulação de questões de pesquisa e de suas hipóteses, permitindo a valorização e a troca de experiências, informações e conclusões. Ainda nessa indagação, o Professor 1 considerou que existem variáveis que interferem nesse processo, como o costume, por parte dos alunos, com as aulas tradicionais e as respostas prontas, causando neles a sensação de insegurança quando não houver uma resposta “pronta” para seu questionamento.

Quanto à relação estabelecida entre os conteúdos de Biologia e a problemática socioambiental abordada, e as relações vinculadas ao comportamento social e às mudanças de atividades que incentivem a criação de estratégias que diminuam os riscos de acidentes com escorpião amarelo, todos os participantes partiram da compreensão de que a proposta pode ser capaz de atender a esse objetivo.

Quando questionados sobre quais outros conteúdos podem ser trabalhados na disciplina de Biologia, os Professores 1, 2 e 4 sugeriram que poderiam ser incluídos e explorados os conceitos de ecologia, com o equilíbrio ecológico, ecologia de populações, além da inclusão de fisiologia humana.

4.3 APLICABILIDADE

Quando perguntados sobre a aplicabilidade, todos os professores da amostra consideraram que a proposta apresenta clareza de ideias, coerência e funcionalidade. Evidenciam a presença do caráter investigativo e que a proposta apresenta uma boa estrutura e embasamento teórico e se relaciona com a BNCC e as habilidades esperadas.

O Professor 2 sentiu falta da especificação da série/ano ao qual o planejamento de aplica, devido ao tema apresentar relação com o reino animal e com a ecologia. Sugeriu que essa definição auxiliaria na programação das atividades a serem desenvolvidas, considerando a redução de aulas na matriz do Novo Ensino Médio.

Quando questionados sobre o quanto a SD permitia que o aluno se reconhecesse como pesquisador, os Professores 3 e 4 consideraram que o desenvolvimento das atividades poderia possibilitar esse reconhecimento, de forma parcial. O Professor 3 apontou a dificuldade de desenvolver essas atividades com alunos que não desenvolveram as habilidades inerentes à pesquisa no ensino fundamental e, portanto, podem apresentar um certo repúdio por atividades com esse caráter. Já o Professor 4 acredita que os estudantes devem estar cientes dessas etapas, conhecerem os objetivos da aula e as etapas da pesquisa.

Sobre a aplicabilidade e o uso da proposta apresentada, questionou-se se eles a utilizariam em sala de aula. Como devolutiva, surgiram as seguintes respostas:

“Antes de aplicar, verificaria se existem casos de acidentes nas proximidades. Gosto de iniciar a problematização com uma notícia local sobre o assunto, iniciando assim os debates e o levantamento prévio dos conhecimentos” (Professor 1).

“No momento, escorpiões não fazem parte direta do contexto do estudante. Eu utilizaria a estrutura da sistematização com um tema que pode ser observado na cidade, por exemplo, outros aracnídeos de interesse médico (aranhas e carrapatos)” (Professor 2).

“Sim, utilizaria este produto em aula como uma forma de trabalhar os artrópodes e como sensibilização aos problemas locais” (Professor 3).

“Sim, talvez não com a temática dos escorpiões, mas do Achatina, do Aedes, dengue [...]” (Professor 4).

Questionados sobre a recomendação desta SD a demais colegas de trabalho, todos assentem que indicariam. Além disso, surgiram alguns apontamentos, como: a proposta vem ao encontro com o Novo Ensino Médio, podendo encaixar-se na eletiva de aula, na experimentação e em práticas investigativas; e está no aguardo da autorização da autora para realizar a prática em sala de aula. Por fim, surgiu o apontamento em relação à aplicabilidade na disciplina de Biologia pertencente à BNCC, em que se constata que, com a redução do tempo de aula semanal, esse tipo de material se aplicaria com mais eficácia nas disciplinas inerentes aos itinerários formativos. Ainda, o Professor 4 salientou que os docentes precisam de ideias para projetos e inovação das aulas.

Quando abertos os comentários, sugestões e críticas, o Professor 1 declarou não haver nenhum acréscimo. O Professor 2 expôs que a proposta está bem

elaborada, sugeriu a inclusão de alguns objetos de conhecimento da BNCC para auxiliar os demais professores a estipularem quais conceitos serão desenvolvidos durante a aula e algumas flexibilizações de tempo ao longo do planejamento para que este possa se adequar ao tempo previsto ao ensino de Biologia, conforme a BNCC. Por sua vez, o Professor 3 sugeriu a disponibilização dos produtos no repositório do PROFBIO para acesso público. Por fim, o Professor 4 não apresentou considerações.

A SD pautada nos 3MPs, como instrumento para alfabetização científica, permite que diversas estratégias possam ser utilizadas, o que pôde ser constatado por meio da busca no referencial teórico. O uso de tecnologias digitais, a saída de campo, as palestras com professores e alunos, as oficinas, o uso de jogos, as aulas de laboratório, as leituras, entre outras séries de atividades, têm o poder de instigar a curiosidade e mobilização para o momento de aprender. A pesquisa 1.A contou com canções e vídeos para problematização e, como resposta, proveu momentos de discussões e reflexões sobre uma determinada problematização. Isso enfatiza que o processo de aprendizado também pode ser leve e prazeroso, trazendo à tona o real sentido da escola – termo originado do grego *skholé* que tinha como significado lazer e que, com o tempo e a Revolução Industrial, passou a perder seu real significado.

Em resposta às indagações que se fizeram presentes ao longo desta pesquisa, como a contribuição dos 3MPs para a alfabetização e a importância da relação entre objeto de estudo e comunidade local, pode-se aferir que trazer situações do cotidiano para o ambiente escolar favorece a valorização do saber prévio do estudante, desde que o docente realize previamente uma avaliação diagnóstica que componha o primeiro momento da metodologia e, a partir dela, medie o desenvolvimento das habilidades previstas no currículo por meio de objetos de estudos que permitam a materialização de ideias que refletem o segundo momento, culminando com a aplicação desse saber, a fim de que traga uma ação pensada e fundamentada na ciência.

Diante do exposto, tem-se que a SD pautada nos 3MPs, como instrumento para a alfabetização científica, quando analisada por professores que compreendem o ensino por investigação, foi entendida como de grande contribuição para a valorização do alunado. A seguir, apresentam-se as considerações finais deste estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática desenvolvida nesta dissertação contou com a aprovação de Mestres em Ensino de Biologia pelo PROFBIO. Nas categorias de clareza, estética e aplicabilidade, pode-se evidenciar que o trabalho atendeu às demandas. Com as considerações dos participantes, foi possível fazer alterações para que a SD ficasse acessível e trouxesse, em seu escopo, as referências necessárias para auxiliar o professor que está em sala de aula.

O objetivo deste estudo foi fazer uma ponte entre o processo de alfabetização e o cotidiano do alunado por meio da metodologia dos 3 MPs. Por meio dos resultados obtidos, compreende-se que essa etapa foi concluída.

Por se tratar da elaboração da SD e da avaliação, por parte dos professores, sobre a relação entre o processo de alfabetização científica e a metodologia dos 3 MPs, cabe salientar que, após a aplicação com os estudantes, novos resultados possivelmente serão apresentados, podendo haver abertura para novas discussões que corroborem com esse momento.

Este trabalho deixa por contribuição um breve referencial teórico sobre o processo de alfabetização científica, assim como a metodologia dos 3 MPs, como um instrumento a auxiliar professores e demais pesquisadores em educação. A sequência didática abarcou a temática escorpiões por se tratar de um problema na cidade de Navegantes, SC, mas sua estrutura permite flexibilizar o tema e a quantidade de aulas a serem desenvolvidas.

Um dos desafios destacados pelos professores foi o tempo a ser empregado no desenvolvimento da SD. No Novo Ensino Médio, a carga horária disponibilizada ao componente curricular de Biologia teve considerável redução. Tendo em vista esse novo formato curricular, o uso de novas metodologias para o desenvolvimento das habilidades a serem desenvolvidas para com o alunado torna-se um diferencial na construção do saber. Cabe apresentar essa SD como uma possibilidade a ser explorada como instrumento no ensino de Biologia e que busca auxiliar professores no encorajamento de mudanças no percurso formativo do estudante.

Dentre as limitações apresentadas ao longo deste processo, fica estabelecido o aprofundamento do processo de alfabetização científica, que, conforme Sasseron (2011), em sua revisão, vem mostrando diferentes vertentes e concepções, deixando evidente a abrangência de conceitos que estão longe de serem unívocos.

Considerando os professores, cabe discussão e reflexão sobre o tempo e as estratégias ofertadas para sua formação continuada, pensando que esses momentos precisam capacitar, dar suporte e encorajar os docentes para que se apropriem das metodologias de ensino que favorecem o ensino por investigação e possam sentirem-se preparados para atender às demandas no Novo Ensino Médio. Como apresentaram as autoras de 3.A em seu trabalho, a distância entre a formação docente e a relação com os aspectos que remetem ao aprendizado do estudante traz a compreensão de que ainda há um longo caminho a ser trilhado para fazer com que essa ponte se estabeleça.

Rodrigues e Vieira (2018) referem que a formação continuada necessita ser construída por processos contínuos que contemplem a reflexão e ter por base as necessidades e expectativas dos agentes educativos. Nesse contexto, traz-se como sugestão para essa demanda a luta por formações continuadas de qualidade, a formação de grupos de pesquisas na rede estadual de ensino de Santa Catarina e nas demais redes de ensino do país, fóruns e seminários que evidenciem as metodologias ativas, o ensino por investigação e que os professores tenham maior acesso a esses espaços.

Como manifestado na introdução deste estudo, o desejo da autora por viver em um mundo no qual as pessoas tenham consciência das suas ações e que, por meio delas, transformem o espaço em que estão inseridas em um lugar mais igualitário, referencia-se a autora do estudo 2.D, que conseguiu fazer com que os estudantes ultrapassassem os limites da sala de aula e relatou o sucesso de seus alunos e a sensação de pertencimento que expressou por meio das opiniões.

Dessa forma, a utilização do filo *Arthropoda* e a problematização das questões socioambientais dariam subsídio para o estudante navegantino alcançar esse degrau de conhecimento. Assim, os 3 MPs podem ser uma ferramenta para alicerçar toda a construção do processo de alfabetização científica, haja vista que, quando o estudante se sente compreendido e sabe o seu ponto de partida e o caminho que vai trilhar, sente-se mais seguro e encorajado a participar do seu processo de alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Milena Galvani Rodrigues de. **Uma visita ao planetário da UNIPAMPA em três momentos Pedagógicos**: promovendo a alfabetização científica. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) –Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/5583>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- ARAÚJO, Laís Baldissarelli; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 11, n. 1, 21 maio 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n1p51>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-13, jun. 2001.
- BORBA, Juliana Bono. **Uma breve retrospectiva do ensino de Biologia no Brasil**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4689/1/MD_EDUMTE_I_2012_12.pdf. Acesso em: 20 mar. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 14 maio 2022.
- BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1961. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4024.htm. Acesso em: 28 maio 2022.
- BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1971. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm. Acesso em: 14 maio 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 fev. 2022.

CALEFI, Paulo Sérgio; REIS, Márcio José dos; ARAÚJO, Arali Costa. Metodologia dos três momentos pedagógicos para educação ambiental. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 10., 2017, Sevilla. **Anais** [...]. Sevilla: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/76_-_Metodologia_dos_Tres_Momentos_Pedagogicos_para_Educacao_Ambiental.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

CÂMARA, Edilene Vieira Andrade *et al.* **Guia didático de atividades**: orientações e proposta metodológica dos três momentos pedagógicos com abordagem na alfabetização científica. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/572663/2/produto%20educacional%20ensino%20de%20ci%C3%80ncias%20edilene.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2021.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], n. 21, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2022.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. (2018). Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de Ensino Médio relaciona com seu cotidiano? **Experiências Em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 259–272, 2018. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

ÉCHER, Isabel Cristina. A revisão de literatura na construção do trabalho científico. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 5-20, 01 jul. 2001. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/23470>. Acesso em: 10 jul. 2022.

FRACALANZA, Hilário. Livros didáticos x projetos de ensino. *In*: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p. 127-152. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4368954/mod_resource/content/3/texto_4.pdf. Acesso em: 11 jun. 2020.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 34. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOEMBERGER, Rômulo; PANIZ, Catiane Mazocco; COUTINHO, Renato Xavier. As plantas em sala de aula: implicações para o estudo do meio ambiente. **Revista Ciências & Ideias**, São Vicente do Sul, v. 9, n. 2, p. 142-154, 30 out. 2018. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/index>. Acesso em: 30 nov. 2021.

KONDER. O ensino de ciências no Brasil: um breve resgate histórico. *In*: CHASSOT, A.; Oliveira, J. R. (org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998. p. 33-76.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, mar. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 maio 2022.

LORENZETTI, Leonir; COSTA, Ellen M. A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 3, n. 1, 1 abr. 2020.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, jun. 2001.

MANHÃES, Marcelle de Oliveira. **Sequência didática para biologia: uso Pedagógico de smartphones em uma proposta baseada na metodologia dos três momentos pedagógicos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino e Suas Tecnologias) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2019. Disponível em: https://portal1.iff.edu.br/pesquisa-e-inovacao/pos-graduacao-stricto-sensu/mestrado-profissional-em-ensino-e-suas-tecnologias/producao-academica/copy_of_dissertacoes/sequencia-didatica-para-o-ensino-de-biologia-uso-pedagogico-de-smartphones-em-uma-proposta-baseada-na-metodologia-dos-tres-momentos-pedagogicos. Acesso em: 26 nov. 2021.

MILLER, Jon D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, [s. l.], v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/i20024848>. Acesso em: 24 jul. 2022.

NAVEGANTES. Prefeitura Municipal. **Lei nº 3.398, de 31 de maio de 2019**. Institui a campanha permanente de combate e prevenção ao escorpião amarelo no município de navegantes e dá outras providências. Navegantes: Prefeitura Municipal, 2019.

PEREIRA, Mayara Luiza de Sousa; SOUZA-MOTTA, Cristina Maria de. Os três momentos pedagógicos no ensino lúdico da micologia. *In*: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (CONAPESC), 5., 2020. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/72750>. Acesso em: 21 abr. 2022.

RODRIGUES, Maria José; VIEIRA, Rui Marques. Formação continuada para a mudança de práticas didático-pedagógicas de educadoras. *In: LOPES, Rui Pedro et al. III Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE)*: livro de atas. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2018. p. 474-482. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/18551>. Acesso em: 24 jul. 2022.

SAMPIERI, Roberto Hernández *et al.* **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo base do ensino médio do território catarinense**: caderno 1. Florianópolis: Gráfica Coan, 2021. Disponível em: <https://sites.google.com/sed.sc.gov.br/nem-sedsc/curr%C3%ADculo-base-caderno-1?authuser=0>. Acesso em: 14 maio 2022.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta curricular de Santa Catarina**: formação integral na educação básica. Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação, 2014.

SASSERON, Lúcia Helena *et al.* Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 161, p. 59-77, 01 set. 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/14584/mod_resource/content/1/AC%20Revisa%CC%83o%20bibliogra%CC%81fica.pdf. Acesso em: 24 jul. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. , p. 49-67, nov. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Pesquisa em ensino de biologia no Brasil**: um estudo baseado em dissertações e teses. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

VIANA, Patrícia de Sousa Lima. **Análise de uma sequência sobre micro-organismos à luz dos três momentos pedagógicos**. 2019. Monografia (Especialização em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/32775>. Acesso em: 26 nov. 2021.

VITOR, Fernanda Cavalcanti; SILVA, Ana Paula Bispo da. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 98, n. 249, 2017. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3377>. Acesso em: 11 abr. 2022.

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos professores



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS TRINDADE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO E BIOLOGIA

Mestranda: Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos

Orientador: Leandro Duso

Prezado(a) Senhor(a),

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “A integração da ciência, comunidade e escola: o caso dos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*) em Navegantes, SC: uma proposta de aula que aborda os três momentos pedagógicos”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é o de aproximar como se produz ciência do ambiente escolar, desmistificando as imagens distorcidas da ciência perante os estudantes e possibilitando uma alfabetização científica. Nesta pesquisa, pretendemos elaborar uma proposta de aula, que permita pesquisar, analisar e discutir os motivos causados pelos acidentes provocados por escorpiões amarelos em uma comunidade de Navegantes-SC, bem como elaborar um material didático com estratégias que diminuam os acidentes ocasionados pelo escorpião amarelo (*Tityus serrulatus*).

Este projeto passou pelo Comitê de Ética (CEPSH), que é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Esse órgão fica localizado no Prédio da Reitoria II, na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Bairro Trindade, na cidade de Florianópolis/SC, CEP 88.040-400, contato (48) 3721-6094 ou e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br. As pessoas que estarão acompanhando a pesquisa serão Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos, pesquisadora principal deste projeto de pesquisa em nível de mestrado, residente na cidade de Navegantes, Rua Maria Correia da Silva, nº 116 (casa 02), Bairro Gravatá,

CEP 88.372-804 e fica disponível para contato telefônico no (47) 99162-2323 ou e-mail: lacsbio@gmail.com e Leandro Duso, professor orientador do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia no Campus UFSC, residente na cidade de Florianópolis, Rua Sebastião Laurentino da Silva, nº 152 apto 504, no Bairro Córrego Grande, CEP 88.307-400, contato telefônico (48) 9671-6553 ou e-mail: dusoleandro@gmail.com .Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades: participar de um questionário para verificar o quanto a proposta de aula tem caráter investigativo, por meio da metodologia dos três momentos pedagógicos e a relação com o processo de alfabetização científica está bem estabelecida. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

A pesquisadora será a única a ter acesso aos seus dados e tomará todas as providências necessárias para manter o sigilo, lembrando que sempre existe a remota possibilidade de quebra de sigilo, mesmo que involuntária ou não intencional. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua privacidade. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode cancelar sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não trará qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido(a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação

final, de acordo com a legislação vigente. Os formulários serão disponibilizados via e-mail e todo processo se dará no formato digital. Caso, o participante deseje receber o material via impressa, este será devidamente encaminhado via correios. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Nome do Pesquisador Responsável: Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos
Universidade Federal de Santa Catarina Programa de Pós-Graduação: Mestrado em Ensino de Biologia - PROFBIO Fone: (47) 99162-2323, e-mail: lacsbio@gmail.com
CEPSH- USFC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401Bairro Trindade Florianópolis/SC.
Contato: 48-3721-6094e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Conhendo um pouco de você.

1. Você se encaixa em qual modalidade de ensino?

a) Professor acadêmico

b) Professor de ensino básico

c) Outra. Qual? _____

2. Qual é o seu nível de formação?

a) Pós-Doutorado

b) Doutorado

c) Mestrado

3. Em que área é sua maior formação?

4. Há quanto tempo se destina a lecionar?

a) Menos de 5 anos.

b) Entre 5 e 10 anos.

c) Mais de 10 anos.

5. Há quanto tempo leciona ou lecionou no ensino médio?
- a) Menos de 5 anos.
 - b) Entre 5 e 10 anos.
 - c) Mais de 10 anos.

Sobre a proposta de plano de aula

O presente documento faz parte de uma pesquisa realizada no Mestrado profissional em Ensino de Biologia, que apresenta uma proposta didática baseada na metodologia dos três momentos pedagógicos, sobre um problema socioambiental relacionando com o aumento de “acidentes” domésticos relacionados aos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*), que vêm acontecendo na cidade de Navegantes, SC. As etapas dessa atividade consistem em levantamento de saberes prévios, leituras, discussões das questões socioambientais e produção de materiais elucidativos como momento da aplicação do conhecimento adquirido. Tendo como objeto de estudo os escorpiões e as questões socioambientais que ofertam condições de sua proliferação, será verificado o saber prévio do aluno, seguindo para a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

6. Apresenta organização clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta pedagógica?
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Parcialmente

7. Comente sua resposta:

8. Como você avalia a estética da proposta didática?
- a) Ótimo
 - b) Bom
 - c) Regular

9. Deixe seus comentários e/ou contribuições em relação à estética da proposta apresentada.

Sugestões: _____

10. A relação entre a alfabetização científica e a metodologia dos três momentos pedagógicos está bem estabelecida na proposta?

- a) Sim
- b) Não
- c) Parcialmente

11. Faça seus comentários sobre a relação entre a alfabetização científica e os 3 momentos pedagógicos da proposta.

12. As etapas apresentadas na proposta de aula estão fundamentadas nos três momentos pedagógicos. Esta metodologia segue a sequência da problematização, organização do conhecimento e aplicação deste aprendizado. É possível verificar clareza nesses três momentos na proposta apresentada?

- a) Sim
- b) Não
- c) Parcialmente

13. Comente sua resposta:

14. A problematização utilizada possui potencial para explorar a temática e envolver

os estudantes?

- a) Sim
- b) Não
- c) Parcialmente

15. Comente sua resposta:

16. O desenvolvimento desta proposta permite que o educando se reconheça como pessoa pesquisadora?

- a) Sim, plenamente.
- b) Sim, parcialmente.
- c) Não permite o desenvolvimento das habilidades.

17. Deixe seus comentários em relação ao desenvolvimento de um sujeito pesquisador.

18. A relação entre os conteúdos de Biologia e a problemática socioambiental abordada permite que o aluno estabeleça relações entre comportamento social e mudanças de atitudes e/ou incentive-o a estruturar estratégias que diminuam os riscos de acidentes com escorpião-amarelo?

- a) Sim, plenamente
- b) Sim, parcialmente
- c) Não permite

19. Caso sua resposta anterior tenha sido "Sim, parcialmente" ou "Não permite",

deixe seus comentários e/ou contribuições.

20. Quais outros conceitos científicos relativos à sua área de formação você acredita que poderiam ser explorados nas ações de ensino propostas?

21. Você utilizaria este Produto Educacional em suas aulas? Justifique.

22. Você recomendaria este Produto Educacional para seus colegas professores? Justifique.

23. Deixe aqui seus comentários, sugestões e críticas.

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “A integração da ciência, comunidade e escola: o caso dos escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*) em Navegantes, SC: uma proposta de aula que aborda os três momentos pedagógicos”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é o de aproximar de como se produz ciência do ambiente escolar, desmistificando as imagens distorcidas da ciência perante os estudantes e possibilitando uma alfabetização científica. Nesta pesquisa, pretendemos elaborar uma proposta de aula que permita pesquisar, analisar e discutir os motivos causados pelos acidentes provocados por escorpiões amarelos em uma comunidade de Navegantes, SC, bem como elaborar um material didático com estratégias que diminuam os acidentes ocasionados pelo escorpião amarelo (*Tityus serrulatus*).

Este projeto passou pelo Comitê de Ética (CEPSH), que é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Este órgão fica localizado no Prédio da Reitoria II, na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, bairro Trindade, na cidade de Florianópolis, SC, CEP 88.040-400, contato (48) 3721-6094 ou e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br.

As pessoas que estarão acompanhando a pesquisa serão: Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos, pesquisadora principal deste projeto de pesquisa em nível de mestrado, residente na cidade de Navegantes, à Rua Maria Correia da Silva, nº 116 (casa 02), Bairro Gravatá, CEP 88.372-804, e fica disponível para contato telefônico no (47) 99162-2323 ou e-mail: lacsbio@gmail.com; e Leandro Duso, professor orientador do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia no

Campus UFSC, residente na cidade de Florianópolis, à Rua Sebastião Laurentino da Silva, nº 152, apto. 504, no bairro Córrego Grande, CEP 88.307-400, contato telefônico (48) 9671-6553 ou e-mail: dusoleandro@gmail.com.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades:

Participar de um questionário para verificar o quanto a proposta de aula tem caráter investigativo, por meio da metodologia dos três momentos pedagógicos, e se a relação com o processo de alfabetização científica está bem estabelecida.

Para participar deste estudo, você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades desenvolvidas nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo à legislação brasileira (Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. A pesquisadora será a única a ter acesso aos seus dados, e tomará todas as providências necessárias para manter o sigilo, salientando sempre existe a remota possibilidade de quebra de sigilo, mesmo que involuntária ou não intencional. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua privacidade. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar, em qualquer momento, poderá interromper sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não trará qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido(a). O pesquisador não divulgará seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa ser resultado deste trabalho.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os formulários serão disponibilizados via e-mail, e todo processo se dará no

formato digital. Caso o participante deseje receber o material por via impressa, este será devidamente encaminhado via correios. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo à legislação brasileira (Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Nome do Pesquisador Responsável: Luciana Assumpção de Carvalho dos Santos

Universidade Federal de Santa Catarina

Programa de Pós Graduação: Mestrado em Ensino de Biologia - PROFBIO Fone: (47) 99162-2323

E-mail: lacsbio@gmail.com

CEPSH- USFC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401

Bairro Trindade

Florianópolis/SC.

Contato: 48-3721-6094

e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados ao meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso: _____

Assinatura _____

Local: _____

Data: ____/____/____

APÊNDICE C – Sequência didática investigativa

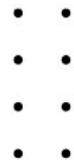


Sequência didática investigativa:

O caso dos escorpiões amarelos de
Navegantes/SC

Luciana Assumpção de
Carvalho dos Santos





Sequência didática investigativa:

**O caso dos escorpiões amarelos de
Navegantes/SC**



**Luciana Assumpção de
Carvalho dos Santos**

**O presente trabalho foi realizado com apoio da
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de
Financiamento 001**

SDI: "O CASO DOS ESCORPIÕES AMARELOS"

SANTOS, L. A. C.

Sumário

Apresentação	03
Habilidades a serem desenvolvidas	0
Sugestão de objetos do conhecimento	6
Etapas da proposta didática	0
1º momento:	7
Problematização Inicial (PI)	09
2º momento:	7
Organização do conhecimento (OC)	10
3º momento:	
Aplicação do conhecimento (AC)	18
Referências	21
Anexo 1 - Estrutura corporal do escorpião	2
Anexo 2 - Os escorpiões	3
Anexo 3 - Saúde intensifica o combate ao escorpião amarelo	2
	26
	4



Apresentação

Esta sequência didática faz parte do trabalho de conclusão de curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina e baseou-se na metodologia dos três momentos pedagógicos (3MP). Utilizou-se como instrumento um problema socioambiental relacionado com o aumento de “acidentes” domésticos causados por escorpiões amarelos (*Tityus serrulatus*), que vem acontecendo na cidade de Navegantes, em Santa Catarina. O objetivo de ensino desta proposta é desenvolver, juntamente com os estudantes, discussão sobre o impacto das ações socioambientais que promovem a proliferação desse artrópode.

As etapas dessa atividade consistem em levantamento de saberes prévios, leituras, discussões das questões socioambientais e produção de materiais elucidativos como momento da aplicação do conhecimento adquirido. Tendo como objeto de estudo os escorpiões e as questões socioambientais que ofertam condições de sua proliferação, primeiramente, verifica-se o saber prévio dos alunos, seguindo para a organização e a aplicação do conhecimento, o que pode auxiliar na alfabetização científica dos sujeitos.

Para Vitor e Silva (2017), a proposta de alfabetização científica é, portanto, a de construir conhecimentos científicos numa perspectiva mais ampla e interessante e, por meio disso, formar indivíduos com condições de discutir sobre vários assuntos e tomar decisões diante dos fatos é considerado um direito de todos. Os alunos precisam ter a oportunidade de aprender mais sobre a ciência e a tecnologia e suas relações com a sociedade e com o meio ambiente, bem como aprender a discutir, pensar e posicionar-se de forma crítica diante dos fatos demonstrados, tornando-se cidadãos críticos e participativos sobre as questões que envolvem a ciência, a sociedade e as tecnologias.

Segundo Delizoicov (2002), os 3 MPs estão assim estruturados:

3 MPS

1 Problematização Inicial

No primeiro momento pedagógico, apresentam -se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam –e que estão envolvidas nos temas

2 Organização do conhecimento

No segundo momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo a sua realidade e seu contexto social. A organização dos conhecimentos adquiridos dá-se por meio de estruturação. Aqui, o professor tende a ser mais ativo, costurando as informações pontuadas com os conteúdos científicos que darão subsídio à formação dos conceitos.

3 Aplicação do conhecimento

O terceiro momento destina -se a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

SDI: "O CASO DOS ESCORPIÕES AMARELOS"

5

Sendo assim, a proposta dos três Momentos Pedagógicos (3MPs) parece promissora, pois consiste em trazer o diálogo e problematizar o contexto do aluno, de modo a introduzir os conteúdos como uma necessidade, e não obrigatoriedade, partindo de assuntos comuns, que provocam a curiosidade, transformando-os em temáticas. A estrutura deste material foi pensada para atender outras problematizações, portanto, a inclusão de outros vetores ou a substituição da temática "escorpiões amarelos" faz-se livre.

A proposta foi elaborada, pensando na aplicação com os estudantes do ensino médio. A seguir, no Quadro 1, indicam-se as duas possibilidades de desenvolvimento da proposta:

Quadro 1- Sugestão de desenvolvimento da proposta no ensino médio (regular e Novo Ensino Médio - NEM)

Novo Ensino Médio	Ensino Médio (regular)
<p>1º ano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodologia Científica • Educação ambiental, sustentabilidade e preservação • Políticas de Saúde 	<p>1º ano*</p>
<p>2º ano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversidade Morfológica 	<p>2º ano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino animal
<p>3º ano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecologia 	<p>3º ano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecologia
<p>*Eletiva: caso haja possibilidade junto à Coordenadoria de Ensino</p>	

Fonte: Elaborado pela autora.

Com a nova proposta curricular, a seguir, indicam-se as competências e habilidades a serem desenvolvidas a partir da Base Nacional do Ensino Médio para a área das Ciências da Natureza .

Competência específica 3

Analisar 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, e 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).

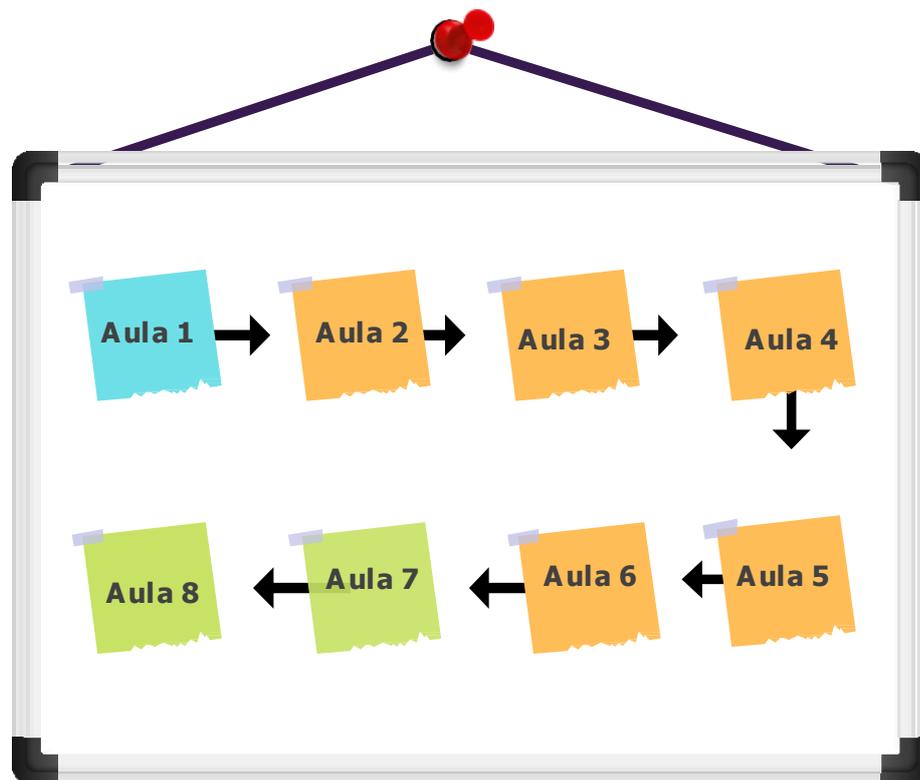
Habilidades a serem desenvolvidas

- j (EM13CNT301) ◦ Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados .
- j (EM13CNT306) ◦ Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual, coletiva e socioambiental . Tais conhecimentos experimentais auxiliam a construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações -problema, sob uma perspectiva científica .

Sugestão de objetos do conhecimento

Por se tratar de um planejamento flexível a mudanças na problematização, destacam-se como temas passíveis de serem mediados junto aos estudantes: sustentabilidade; desequilíbrios ambientais; artrópodes transmissores de doenças; doenças virais e bacterianas.

Etapas da proposta didática



Fonte: Elaborado pela autora.

- **1º momento - Problematização Inicial (PI)**
- **2º momento - Organização do Conhecimento (OC)**
- **3º momento - Aplicação do Conhecimento (AC)**

Aula 1

Quadro 2 - Aula 1 (quadro síntese)

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI)		
Objetivo específico: investigar o saber existente, como os estudantes, sobre a problemática na comunidade navegantina, relacionada com acidentes de escorpião amarelo.		
Objetivo da aprendizagem: identificar os saberes prévios dos alunos sobre os escorpiões e as questões socioambientais que contribuem para sua proliferação.		
Tempo previsto: 1 hora/aula (h/a).		
Recursos tecnológicos e/ou digitais: aparelho multimídia ou projetor; uso de celulares ou tablets; quadro de giz ou pincel.		
Conteúdo: Filo <i>Arthropoda</i> ; meio e sociedade.		
1ª aula	<p>Atividades</p> <p>Faça os questionamentos a seguir aos alunos(as)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1º O que sabemos sobre os escorpiões? 2º Navegantes tem escorpiões? 3º Levantar hipóteses para proliferação dos escorpiões. 	<p>Procedimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de aplicativos e/ou quadro de sala de aula para formar a "Nuvem de palavras". • Socialização das informações obtidas. • Explicar o que é uma hipótese e mediar a elaboração desta sobre a proliferação dos escorpiões.
Avaliação: avaliação diagnóstica por meio do diálogo e interação na construção da nuvem de palavras.		
Momento casa: pesquisar e buscar fundamentos para o aceite ou refutação da hipótese levantada.		

Fonte: Elaborado pela autora.

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI)

Essa etapa da metodologia, caracterizada como problematizadora, objetiva estimular os alunos a exporem seus saberes prévios. A partir do levantamento de saberes, é possível mediar de forma mais específica a construção do saber científico.

Nesta etapa do planejamento, sugere-se a utilização de aplicativos que colem as informações (palavras) sem a exposição direta do aluno, podendo ele identificar-se ou não. Caso não seja possível, constrói-se a nuvem no quadro de giz ou pincel da sala de aula.

Para responder às problematizações, faz-se uso de um ou mais aplicativos. As respostas serão organizadas por ordem de respostas mais frequentes e, ao entorno, as palavras que surgirem, aleatoriamente, por parte dos alunos.

Realiza-se um questionamento por vez. Ao final dessa etapa, o docente terá dois materiais de apoio para realizar a avaliação diagnóstica sobre o saber prévio do aluno em relação ao objeto de estudo.

Indicações de aplicativos que criem a **NUVEM DE PALAVRA**, disponíveis em navegadores com Google, Microsoft Edge e Firefox:

**Word Cloud-
Mentimeter (coletivo)**



**Word Art
(individual)**



**Word Clouds
(individual)**



Sugestão

Antes de realizar a aplicação dessas tecnologias com os alunos, indica-se a testagem dos aplicativos a fim de verificar qual deles mais se adapta às suas necessidades.



Este material permite que o professor faça adequações, de acordo com a necessidade apresentada em seu cotidiano. É possível e intencional a estruturação desse material para atender a outras demandas, como: dengue, covid-19, influenza, entre outros artrópodes.

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)

No segundo momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo sua realidade e seu contexto social. A organização dos conhecimentos adquiridos acontece por meio de estruturação. Aqui, o professor tende a ser mais ativo, costurando as informações pontuadas com os conteúdos científicos que darão subsídio à formação dos conceitos. Para essa etapa de organização do conhecimento, serão destinadas 3 h/a, detalhadas a seguir, nomeadas como aula 2, 3 e 4, respectivamente.

Aula 2

Quadro 3 - Aula 2 (quadro síntese)

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (PI)

Objetivo específico: explorar a diversidade do filo *Arthropoda*, evidenciando o escorpião amarelo como um dos artrópodes que ocasionam problemas de saúde pública, investigando a possibilidade de desequilíbrio ambiental.

Objetivo da aprendizagem: reconhecer as estruturas corporais dos escorpiões.

Tempo previsto: 1 hora/aula (h/a).

Recursos tecnológicos e/ou digitais: aparelho multimídia ou imagem ampliada da estrutura corporal do escorpião; caderno para anotações (levantamento de hipóteses).

Conteúdo: Estrutura corporal e sistema de reprodução dos escorpiões. Meio ambiente e sociedade.

Atividade Procedimentos**2ª**

aula Reconhecendo a ordem Imagem e identificação de *Scorpiones*. estrutura.

Avaliação: fundamentação da hipótese com aceite ou refutação.

Momento casa: coletar informações sobre artrópodes que apresentam riscos à saúde dos cidadãos e os materiais e recursos utilizados na estratégia de prevenção (fontes: postos de saúde, divulgações em sites governamentais, associações), bem como as evidências de desequilíbrios socioambientais que estão se estabelecendo na comunidade navegantina, acentuando os acidentes com picadas de escorpiões amarelos.

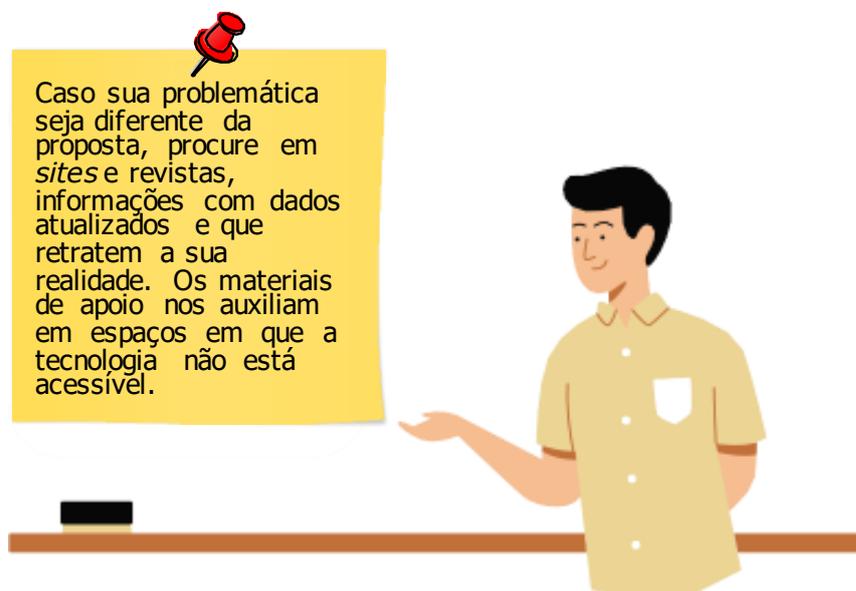
Fonte: Elaborado pela autora.

Orientação aos professores

Caro professor!

Para subsidiar sua aula, encontra-se figura do escorpião no **Anexo 1**, apresentando as indicações em suas estruturas. Você poderá imprimi-la e distribuí-la aos estudantes ou fazer uma transparência para projetar na aula.

No **Anexo 2**, há um texto de apoio, intitulado "Os Escorpiões", que pode ser impresso e distribuído em sala, caso não seja possível a busca imediata de informações nos meios de pesquisa.



Aula 3

Quadro 4 - Aula 3 (quadro síntese)

(continua)

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (PI)		
Objetivo da aprendizagem: identificar os artrópodes que apresentam riscos à saúde da comunidade e que apresentam menores fontes de divulgação.		
Tempo previsto: 1 hora/aula (h/a).		
Recursos tecnológicos e/ou digitais: quadro de giz ou pincel; e-mail institucional ou aplicativo Padlet.		
Conteúdo: Meio ambiente e sociedade.		
3ª aula	<p style="text-align: center;">Atividade</p> <ul style="list-style-type: none"> Evidenciando o artrópode e as interações socioambientais estabelecidas na comunidade. 	<p style="text-align: center;">Procedimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Mapear (quadro), conforme as informações coletadas pelos alunos, quais são os artrópodes que evidenciam riscos à saúde. Discutir as razões e interações socioambientais que se estabelecem na comunidade e que ofertam condições desfavoráveis para o controle de artrópodes. Evidenciar quais possuem materiais de informação e necessitam de atenção.

Aula 3**Quadro 4 - Aula 3 (quadro síntese)**

(conclusão)

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (PI)

Avaliação: verificar se os educandos foram capazes de reconhecer o problema a partir da pesquisa de campo baseada nas informações coletadas na comunidade e como interagiram com o aprofundamento realizado a partir das hipóteses levantadas.

Momento casa: evidenciar as dúvidas e curiosidades que não foram respondidas e incentivar a busca por possíveis respostas. Elaborar e postar, no documento compartilhado via e-mail institucional ou Padlet, uma questão que aborde, de forma hipotética, fatores que corroborem com a proliferação de artrópodes.

Fonte: Elaborado pela autora.

Orientação aos professores

Nesta aula, busca-se aproximar dos alunos as informações ofertadas na comunidade. A partir do aprofundamento do conhecimento realizado e da discussão das hipóteses, os alunos tendem a apresentar mais clareza de ideias e aperfeiçoamento do saber.

Nesse momento, haverá muitas dúvidas, que devem ser mediadas pelo professor, mas não necessariamente respondidas por ele. Deve-se permitir que os próprios alunos se apropriem das dúvidas como fonte de curiosidade e instigá-los a buscar pelo saber, caso entre eles não seja evidenciada uma resposta coerente.

A organização do saber é fundamental para alcançarmos o último degrau desse planejamento, por isso, auxilie os alunos a organizarem as informações coletadas sobre os artrópodes. Pode-se escrever no quadro aqueles que mais se estabeleceram na comunidade, se possuem ou não materiais ou fontes de prevenção. Provoque discussões sobre as razões que se estabelecem para a proliferação de artrópodes.

Ao final desse encontro, informe aos alunos que sua tarefa de casa é elaborar e postar, no documento compartilhado do *Google Forms* ou *Padlet*, uma questão, hipotetizando sobre os fatores que podem corroborar a proliferação do escorpião amarelo.

Professor! Será muito importante a análise das questões antes do próximo encontro.



Material de apoio:

Para subsídio dessa aula, foram disponibilizados três textos divulgados nas mídias de comunicação da prefeitura de Navegantes sobre a temática:

- ♦ **Anexo 3: "Saúde Intensifica o Combate ao Escorpião Amarelo";**
- ♦ **Anexo 4: "Vigilância Ambiental Intensifica Captura de Escorpião amarelo no Bairro de Machados";**
- ♦ **Anexo 5: "Escorpião amarelo é encontrado em Navegantes"),**

Recomendação de *site* com dados específicos:



DIVE SC: dive.sc.gov.br

Neste *site*, você encontra informações fidedignas por regiões, além de informações de outras demandas da saúde.

Fonte: Imagem do Google.

Aulas
4 a 6

Quadro 5 - Aula 4 a 6 (quadro síntese)

(continua)

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (PI)		
Objetivo da aprendizagem: investigar e analisar os fatores que se estabelecem na comunidade, tais como possíveis ocupações irregulares, armazenamento inadequado de resíduos, desmatamentos, entre outras razões que têm propiciado o aumento da população de escorpiões amarelos.		
Tempo previsto: 3 hora/aula (h/a).		
Recursos tecnológicos e/ou digitais: materiais para escrita; quadro de giz ou pincel, ou aparelho digital para revisão de questionário (uso do <i>Google Forms</i>).		
Conteúdo: escorpiões; meio ambiente e sociedade.		
4ª aula	Atividades <ul style="list-style-type: none"> Elaboração do instrumento de pesquisa. 	Procedimentos Revisão do questionário que será aplicado aos estudantes, sobre os possíveis fatores que podem estar associados à proliferação do escorpião amarelo e as relações socioambientais no bairro.
5ª aula	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação do instrumento de pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar o questionário com alunos da unidade de ensino (delimitar o grupo).
6ª aula	<ul style="list-style-type: none"> Análise dos resultados da pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> Analisar e discutir as respostas apresentadas pelos participantes da pesquisa.

**Aulas
4 a 6**

Quadro 5 - Aula 4 a 6 (quadro síntese)

(conclusão)

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (PI)

Avaliação: comprometimento na execução de tarefas direcionadas para casa e capacidade de expressar-se de forma autônoma e contextualizada.

Momento casa: pensar em estratégias de sensibilização a serem desenvolvidas em sala de aula.

Fonte: Elaborado pela autora.

Orientação aos professores

Este planejamento busca a autonomia dos alunos, sendo necessário seu comprometimento com atividades de estudo dirigido.

As questões solicitadas anteriormente devem ser apresentadas, selecionadas pelo grupo e organizadas, para que seja redigido um questionário único a ser aplicado no espaço escolar.

Com os dados adquiridos e organizados, os alunos começam a ter a capacidade de analisar e discutir os fatos.

Os resultados da pesquisa realizada pelos estudantes darão subsídios para o último momento pedagógico desse planejamento, compreendido como a Aplicação do Conhecimento.



- • • • • • • • • •
- Cabe ressaltar que, caso o tempo previsto para este momento da sequência didática seja superior às possibilidades no planejamento anual proposto, as aulas 4 e 6 podem ser suprimidas, sem alterar a proposta metodológica dos três momentos pedagógicos.
- • • • • • • • • •

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)

A Aplicação do Conhecimento é o momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

A intenção dessa etapa é respeitar a singularidade e a diversidade do aluno, visando a compreensão do seu protagonismo e que a sua interação e modo de aprender é particular, além de fomentar a ideia de que aprender e ensinar são fundamentos distintos

**Aulas
7 e 8**

Quadro 6 - Aula 7 e 8 (quadro síntese)

(continua)

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)
Objetivo específico: elaborar um plano de intervenção, relacionando os resultados obtidos na pesquisa e as questões socioambientais e a busca por alternativas de prevenção de vetores, de forma consciente.
Objetivo da aprendizagem: sensibilizar a comunidade escolar sobre o desequilíbrio ambiental na região e sobre as causas que têm ofertado condições de aumento de escorpião amarelo.
Tempo previsto: 2 hora/aula (h/a).
Recursos tecnológicos e/ou digitais: materiais de papelaria, a gosto do aluno; uso de tecnologias digitais, como celulares, tablets, computadores; uso de redes sociais
Conteúdo: Estrutura corporal e sistema de reprodução dos escorpiões. Meio ambiente e sociedade.

**Aulas
7 e 8**

Quadro 6 - Aula 7 e 8 (quadro síntese)

(conclusão)

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)		
7ª aula	<p>Atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> Organização de ideias e ações. 	<p>Procedimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Organização de grupos; Levantamento de ideias e materiais e/ou equipamentos a serem utilizados.
8ª aula	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de material de intervenção. 	<ul style="list-style-type: none"> Sugestão de material de divulgação: elaboração de podcast, construção de infográficos, criação de um blog, organização de livretos virtuais ou físicos, redação de um jornal interativo ou físico com periodicidade; Atividade de produção coletiva.
<p>Avaliação: produção de material a partir da síntese do conhecimento adquirido ao longo da aplicação da metodologia dos três momentos pedagógicos.</p>		

Fonte: Elaborado pela autora.

Orientação aos professores

Esse é um momento direcionado ao protagonismo juvenil. A produção de materiais virtuais ou físicos, como podcast, blogs, jornais, infográficos, jogos físicos e virtuais, entre outros produtos que podem ser apresentados, permite que o educando demonstre as competências e habilidades desenvolvidas ao longo do processo e aponte quanto a problemática que trouxe sensibilização.

SDI: "O CASO DOS ESCORPIÕES AMARELOS"

20

É interessante o compartilhamento dos materiais na comunidade escolar, para que o problema socioambiental possa servir de alerta e possibilite a conscientização e sensibilização socioambiental para os integrantes da comunidade escolar e, por consequência, para a comunidade do bairro



Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LAMBRECHT, Francine Lambrecht. Secretaria de Saúde. Escorpião **amarelo é encontrado em Navegantes. In: PREFEITURA de Navegantes.** Navegantes. 15 nov. 2015. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/9716/escorpiao-amarelo-e-encontrado-em-navegantes>. Acesso em: 05 nov. 2021.

RUPPERT, Edward E. *et al.* Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

SANTOS, Maila. Saúde intensifica o combate ao escorpião amarelo. In: PREFEITURA de Navegantes. Navegantes, 12 dez. 2018. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/12599/saude-intensifica-o-combate-ao-escorpiao-amarelo>. Acesso em: 05 nov. 2021.

VITOR, Fernanda Cavalcanti; SILVA, Ana Paula Bispo da. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, DF, v. 98, n. 249, p. 410-427, maio/ago. 2017.** DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.98i249.2637>. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3377>. Acesso em: 11 jun. 2020.

SDI: "O CASO DOS ESCORPIÕES AMARELOS"

22



VOLTOLINI, Vânia Voltolini. Vigilância ambiental intensifica captura de escorpião amarelo no bairro de machados. In: PREFEITURA de Navegantes. Navegantes, 12 mar. 2018. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/11694/vigilancia-ambiental-intensifica-captura-de-escorpiao-amarelo-no-bairro-de-machados>. Acesso em: 05 nov. 2021.

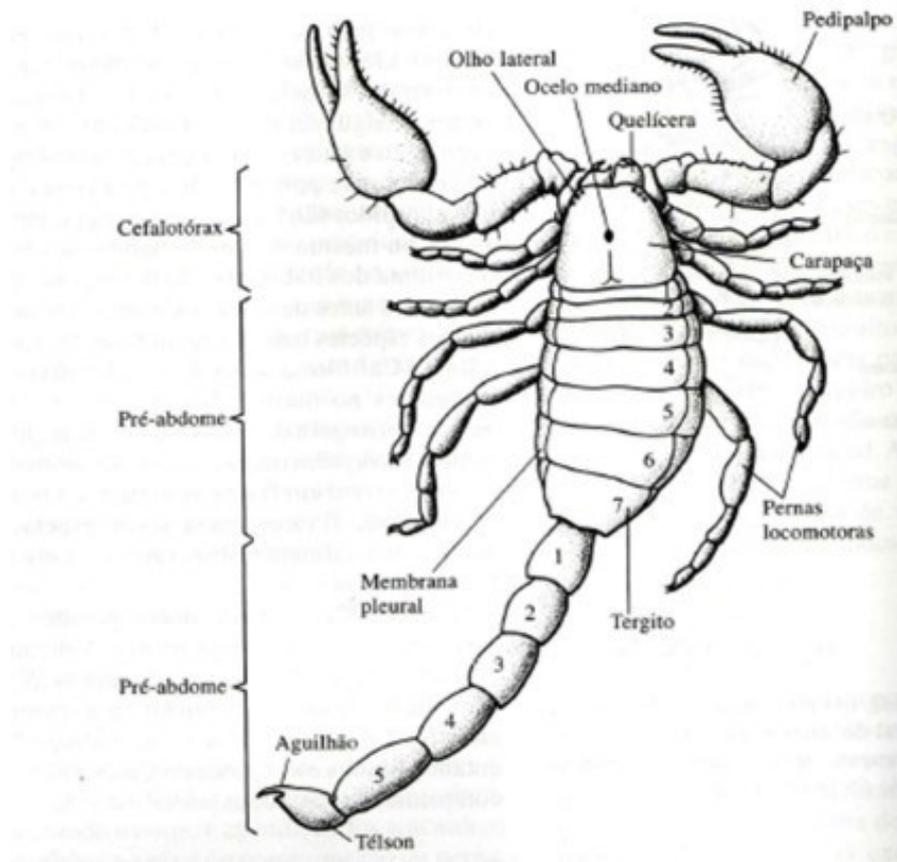
SANTOS, L. A. C.



Anexo 1



Figura 1- Estrutura corporal do escorpião



Fonte: Ruppert *et al.* (2005, p. 658).

Anexo 2



Os escorpiões

A ordem *Scorpiones* pertence ao filo Arthropoda e é um táxon muito antigo, possuindo registro fóssil que data do período Siluriano e Devoniano. Os escorpiões terrestres apareceram no Devoniano e hoje somam mais de 1200 espécies. São encontrados com mais facilidade nas áreas subtropicais e tropicais, porém há espécies em outros ambientes, com exceção da Antártica. Esses animais têm hábitos noturnos e costumam se esconder em troncos, cascas, fendas de rochas, buracos e até mesmo recipientes descartados em locais inapropriados. Estes animais, também denominados de quelicerados, possuem seu corpo dividido em dois tagmas, o cefalotórax e o abdome longo e segmentado que termina em um télson (ferrão). O cefalotórax é coberto por uma carapaça, possui olhos medianos e elevados, além de dois a cinco pares de distribuídos ao longo da margem lateral anterior à carapaça.

As quelíceras preênsil são bem pequenas e com garras, mas sua maior atratividade está no par de pedipalpos alongados e com uma pinça grande que serve para capturar e manipular seu alimento. Possui quatro pares de pernas locomotoras e as coxas forma a superfície ventral do animal. Os segmentos pós-abdômen (cauda) lembram anéis estreitos, mas não são divididos em escleritos individuais, e seu último segmento porta a abertura anal e acopla o ferrão venenoso.

A alimentação dos escorpiões consiste em pequenos invertebrados, em especial insetos e outros aracnídeos, muitos deles ficam à espreita e sentados com suas garras abertas, à espera da presa, que é reconhecida pela vibração de seus tricobótrios (pequenas estruturas em forma de pelos). Durante a captura, a presa é retida pelas garras e morta ou paralisada com o veneno do ferrão. O consumo da presa se dá por sucção, para isso, enzimas digestivas são liberadas nas áreas esmagadas e rasgadas pelo predador, permitindo o amolecimento e posterior sucção do componente nutritivo.

SDI: "O CASO DOS ESCORPIÕES AMARELOS"

25



Todo escorpião produz veneno, porém, na maior parte das espécies, esse fluido não é capaz de matar o ser humano, mas provoca uma dor intensa na região afetada. Para atender os casos de picada por escorpiões que provocam letalidade, a ciência desenvolveu soros capazes de neutralizar a sua ação. A curiosidade para o veneno é que os escorpiões são imunes a ele.

Os escorpiões são dioicos e os machos utilizam espermatóforos (cápsula cheia de espermatozoide) para a transferência indireta de esperma (sem órgão copulador). No período de reprodução, o macho perambula em busca da fêmea para iniciar a sua corte. A corte é longa e o macho acaba por prender a fêmea com suas garras e, assim, andam para frente e para trás, até encontrar o local ideal para depositar o espermatóforo no solo. Após essa ação, o macho conduz a fêmea para que sua área genital fique por cima da cápsula e assim possa receber os gametas. A reprodução dos escorpiões é vivípara e possui desenvolvimento direto, com um período gestacional de aproximadamente três meses e, ao nascer, os recém escorpiões se assemelham com os adultos. Há espécies em que a partenogênese ocorre, exemplo disso são as espécies *Tityus serrulatus* e *Tityus stigmurus*.

Fonte: Texto adaptado de: RUPPERT, Edward E. et al. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional -evolutiva. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005. 1145p.

Anexo 3



Saúde Intensifica o combate ao escorpião amarelo

A Secretaria de Saúde de Navegantes, através da Vigilância Ambiental, segue intensificando os trabalhos de captura do escorpião amarelo no bairro Machados, onde existem registros do aparecimento do aracnídeo .

Na terça-feira, 11, a equipe esteve na Rua Dalerio Gazaniga e realizou a captura em um prédio em construção e uma plantação de cana. Os proprietários já foram informados e estão tomando as providências necessárias para evitar a proliferação do escorpião.

O diretor do setor, Eduardo Leal, explica que a equipe pode ser acionada também para atendimento em toda a cidade. Ele alerta quem ao encontrar escorpião no quintal de casa, a recomendação é procurar a Vigilância Ambiental, no telefone 3185 2371 ou no prédio anexo ao Posto de Saúde Central – setor responsável pela prevenção de acidentes, inspeção e capturas .

Eduardo Leal pontua ainda que o perigoso escorpião amarelo (*Tityus serrulatus*) procura alimento à noite e utiliza-se do ferrão venenoso para defesa. "Esses animais não aparecem durante o dia, eles saem das tocas à noite, por isso a necessidade do uso da lanterna ultravioleta para a captura", esclarece o diretor. Ele orienta que a população deve evitar deixar entulhos e lixos no quintal e ficar atenta em muros sem reboco, madeiras empilhadas, ralos, enfim, locais escuros e úmidos .

No caso de a pessoa ser picada, deve imediatamente procurar o Hospital de Navegantes para receber o soro antiescorpiônico, utilizado para combater o veneno do escorpião amarelo.

Fonte: SANTOS, Maila. Saúde intensifica o combate ao escorpião amarelo.

In: PREFEITURA de Navegantes. Navegantes, 12 dez. 2018 Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/12599/saude-intensifica-o-combate-ao-escorpio-amarelo> . Acesso em: 05 nov. 2021.

