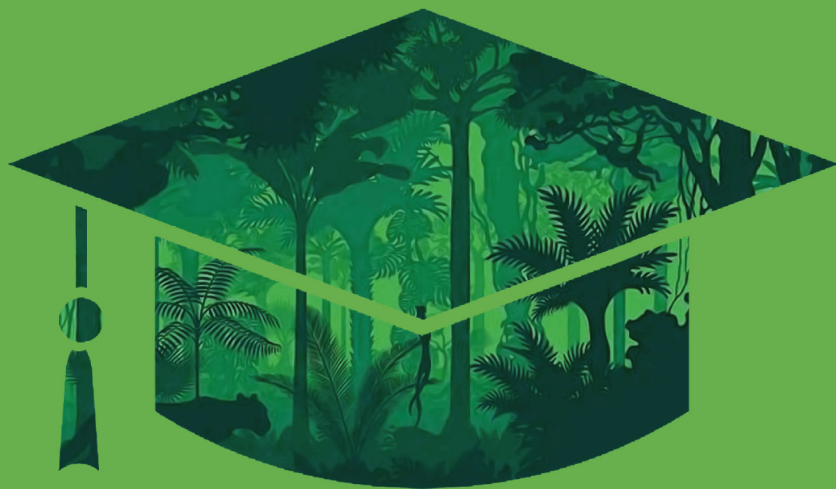


Inês Trevisan
Bianca Venturieri
(Organizadoras)



Sequências didáticas:

*Propostas para o ensino
de Ciências em contextos
amazônicos*



INÊS TREVISAN
BIANCA VENTURIERI
(ORGANIZADORAS)

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

propostas para o ensino de Ciências em
contextos amazônicos



Editora Metrics
Santo Ângelo – Brasil
2024



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ - U E P A

Capa: Ian Trevisan Ribeiro

Revisões ortográfica e gramatical: Gustavo Suertergaray Saldivar

Reitor

Clay Anderson Nunes Chagas

Vice-Reitor

Ilma Pastana Ferreira

Pró-Reitor de Pesquisa

Jofre Jacob da Silva Freitas

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Ednalvo Apóstolo Campos

Pró-Reitor de Extensão

Vera Regina da Cunha Menezes Palácios

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA
AMAZÔNIA

Coordenador

Ronilson Freitas de Souza

Coordenadora Adjunta do PPGECA

Sinaida Maria Vasconcelos

CATALOGAÇÃO NA FONTE

S479 Sequências didáticas [recurso eletrônico] : propostas para o ensino de ciências em contextos amazônicos / organizadoras: Inês Trevisan, Bianca Venturieri. - Santo Ângelo : Metrics, 2024.

124 p. : il. - (Educação & (Com)Ciência na Amazônia)

ISBN 978-65-5397-178-3

DOI 10.46550/978-65-5397-178-3

1. Ensino de ciências. I. Trevisan, Inês (org.) II. Venturieri, Bianca (org.).

CDU: 37.02:50

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720



Realização:

Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia -
(PPGECA)

Conselho Editorial

Dr. Charley Teixeira Chaves	PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dra. Cleusa Inês Ziesmann	UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil
Dr. Douglas Verbicaro Soares	UFRR, Boa Vista, RR, Brasil
Dr. Eder John Scheid	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Fernando de Oliveira Leão	IFBA, Santo Antônio de Jesus, BA, Brasil
Dr. Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Dr. Gonzalo Salerno	UNCA, Catamarca, Argentina
Dra. Helena Maria Ferreira	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Henrique A. Rodrigues de Paula Lana	UNA, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Jenerton Arlan Schütz	UNIJUÍ, Ijuí, RS, Brasil
Dr. Jorge Luis Ordellin Font	CIESS, Cidade do México, México
Dr. Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Dr. Manuel Becerra Ramirez	UNAM, Cidade do México, México
Dr. Marcio Doro	USJT, São Paulo, SP, Brasil
Dr. Marcio Flávio Ruaro	IFPR, Palmas, PR, Brasil
Dr. Marco Antônio Franco do Amaral	IFTM, Ituiutaba, MG, Brasil
Dra. Marta Carolina Gimenez Pereira	UFBA, Salvador, BA, Brasil
Dra. Mércia Cardoso de Souza	ESMEC, Fortaleza, CE, Brasil
Dr. Milton César Gerhardt	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Muriel Figueredo Franco	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Ramon de Freitas Santos	IFTO, Araguaína, TO, Brasil
Dr. Rafael J. Pérez Miranda	UAM, Cidade do México, México
Dr. Regilson Maciel Borges	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Ricardo Luis dos Santos	IFRS, Vacaria, RS, Brasil
Dr. Rivetla Edipo Araujo Cruz	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dra. Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dra. Salete Oro Boff	IMED, Passo Fundo, RS, Brasil
Dra. Vanessa Rocha Ferreira	CESUPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Vantoir Roberto Brancher	IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil
Dr. Waldimeiry Corrêa da Silva	ULOYOLA, Sevilha, Espanha

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
<i>Inês Trevisan</i>	
<i>Bianca Venturieri</i>	
PREFÁCIO.....	11
<i>Eliane Maria Pinto Pedrosa</i>	
Capítulo 1 - A ÁGUA NO CONTEXTO AMAZÔNICO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS	17
<i>Ana Paula Silva da Cunha</i>	
<i>Marina Dêisedely Damasceno dos Santos Oliveira</i>	
<i>Taynná Nayara Barreiros Arrais</i>	
<i>Bianca Venturieri</i>	
<i>Frederico da Silva Bicalho</i>	
<i>Lucicléia Pereira da Silva</i>	
Capítulo 2 - PARA UM DESCARTE CONSCIENTE: SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE LIXOS ELETRÔNICOS	27
<i>Amanda de Jesus Araújo Trindade Parente</i>	
<i>Rodrigo Almeida Pacheco</i>	
<i>Luely Oliveira da Silva</i>	
<i>Inês Trevisan</i>	
Capítulo 3 - ESSE RIO É MINHA RUA: PROPOSIÇÕES PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA AMAZÔNIA PARAENSE	39
<i>Ana Cláudia da Cunha Miranda</i>	
<i>Suzane Pereira Miranda Marques</i>	
<i>Milta Mariane da Mata Martins</i>	
<i>Luciana de Nazaré Farias</i>	

Capítulo 4 - SABERES CULTURAIS E AS PLANTAS MEDICINAIS:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR, POR
MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

(ABP) 50

Ivana Thariny de Lima Leal

Vandressa Caldas Amorim

Luely Oliveira da Silva

Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Capítulo 5 - O INTERCÂMBIO DE FARINHA ENTRE ESCOLAS
DE CONTEXTOS AMAZÔNICOS URBANO E RURAL 67

Felipe Moraes dos Santos

Gláucia Nunes de Souza da Conceição

Erick Elisson Hosana Ribeiro

Luciana de Nazaré Farias

Capítulo 6 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA “COMER SABENDO, PARA
COMER BEM” 82

Jamilly Souza de Azevedo

Amauri Rodrigues de Carvalho

Ronilson Freitas de Souza

Danielle Rodrigues Monteiro da Costa

Capítulo 7 - SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO
(SEI): RESÍDUOS SÓLIDOS 92

Ronaldo dos Santos Leonel

Tayllen Silva Barbosa

Diego Ramon Silva Machado

Jacirene Vasconcelos de Albuquerque

ÍNDICE REMISSIVO 107

SOBRE OS AUTORES 110

SOBRE AS ORGANIZADORAS 122

SOBRE A COLEÇÃO 124

APRESENTAÇÃO

O *e-book Sequências didáticas: propostas para o ensino de Ciências em contextos amazônicos* é uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), da Universidade do Estado do Pará (UEPA). O objetivo desta publicação é o de divulgar, para professores da educação básica, futuros(as) professores(as), professores do ensino superior e para interessados nesta temática, propostas de Sequências Didáticas no ensino de Ciências, que foram sistematizadas, levando em consideração o contexto regional amazônico.

Nessa publicação, apresentamos sete propostas de Sequências Didáticas (SD), destinadas a inspirar professores do ensino infantil, fundamental e médio, com diferentes temáticas e atividades, produzidas a partir de pesquisas do curso de Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia.

As sequências didáticas se encontram alinhadas a diferentes concepções teóricas e estruturas metodológicas. Nesse *e-book*, o leitor vai encontrar sequências didáticas, desenvolvidas com base nos referenciais teóricos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), de Carvalho (2013), de Zabala (2015), de Lopes e Silva-Filho, Alves (2019), de Conrado e Nunes-Neto (2018), de Giordan *et al.* (2011), entre outros autores.

Consideramos que as sequências didáticas são importantes para a investigação da prática docente, tanto na formação inicial como na continuada, pois podem contribuir para superar lacunas na pesquisa sobre a prática. Todas as propostas de SD foram desenvolvidas e analisadas por mestrandos(as) e por seus(suas) orientadores(as), durante o desenvolvimento da disciplina *Atualização e Articulação do Ensino de Ciências com a Educação Básica*.

Cada sequência didática apresenta uma proposta de ensino

contextualizada, com aspectos teóricos, metodologias, estratégias e materiais a serem utilizados em sala de aula pelos(as) professores(as), bem como conteúdos organizados de formas clara, dinâmica e exequível, especificando objetivos, faixas etárias, públicos-alvo, referências bibliográficas e *links* de materiais de apoio. As SD discutem temas como: cuidados com águas e rios; culinária regional, com destaque para a mandioca; plantas medicinais; saberes culturais, envolvendo o cordão da bicharada; e resíduos sólidos, trazendo as problemáticas do descarte de lixo eletrônico e dos aterros sanitários.

Por fim, esse *e-book* tem a intenção de contribuir com profissionais da área de ensino e com pessoas que tenham relação com o trabalho docente, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico, a ampliação dos conhecimentos e a reflexão sobre possibilidades no ensino de Ciências, inspirando os(as) professores(as), de modo a alinhar pesquisas à prática docente, contribuindo para a melhoria do ensino de Ciências na educação básica.

Inês Trevisan

Bianca Venturieri

(As organizadoras)

PREFÁCIO

O convite para prefaciar o e-book “Sequências Didáticas: propostas para o ensino de Ciências em contextos amazônicos”, organizado pelas professoras Inês Trevisan e Bianca Venturieri, levou-me a debruçar, atenta e cuidadosamente, no conjunto desta obra, que assumiu o formidável desafio de reunir e socializar pesquisas produzidas por orientandos e orientadores no âmbito do Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade Estadual do Pará - UEPA. Quanta honra e responsabilidade realizar essa valorosa tarefa!

Trata-se de uma obra que expressa o esforço acadêmico, teórico e empírico dos autores sintetizado no *registro de propostas educativas fecundas que promovem ressignificações para o ensinar e o aprender Ciências* na Educação Básica. O que se revela é a abertura ao novo, na medida em que os artigos partilham as potencialidades de práticas pedagógicas que alcançam sentido pela articulação entre a pesquisa e o ensino.

Tendo como núcleo central temas do campo das Ciências da Natureza, extraídos do contexto regional amazônico, os autores, focados na realidade que se dispuseram a pesquisar e intervir, foram desafiados a elaborar propostas de Sequências Didáticas que congregam vivências interativas, pautadas nos princípios da interdisciplinaridade, da contextualização, da pesquisa e do trabalho coletivo e colaborativo. É no movimento de construção e de socialização destas férteis propostas que esta obra ganha relevância.

Os artigos discutem de modo amplo e profundo essas Sequências Didáticas que, apoiadas em referenciais teóricos pertinentes e atualizados, constituem-se experiências pedagógicas interdisciplinares de qualidade socialmente relevante. Estruturadas em atividades que se encadeiam em percursos desafiadores, com

metodologias diversificadas que instigam a investigação, a reflexão, o debate, a criatividade e a criticidade, tais SD ao tempo que tendem a promover possibilidades de elaboração e reelaboração dos conhecimentos das Ciências por parte de estudantes da Educação Infantil ao Ensino Médio, também impulsionam a produção científica sobre a prática pedagógica não só nesta área, mas em outras áreas de conhecimentos que compõem o currículo da Educação Básica.

Esta rica produção, disponibilizada neste E-book, encontra-se sistematizada em sete artigos elaborados por coletivos de autores que se intercomplementam no esforço de explicar teórica e metodologicamente cada proposta construída colaborativamente.

O primeiro artigo, intitulado **A Água no Contexto Amazônico: uma proposta interdisciplinar no ensino de Ciências**, aborda uma Proposta de Sequência Didática apoiada na concepção interdisciplinar de Fazenda, cujas questões centrais tratam da importância da água como recurso essencial e das estratégias para o seu uso consciente e sustentável. Trata-se de uma experiência a ser aplicada no primeiro ano do Ensino Médio, fundamentada na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Com o tema socioambiental “Aproveitamento da água da chuva nos diversos contextos amazônicos”, a ser explorado em 16 aulas, a SD busca incentivar a conscientização em relação ao uso da água; refletir sobre a importância do recurso em diversos setores e a relevância da água para a questão da saúde pública, bem como, contribuir com a divulgação de práticas pedagógicas e pesquisas sobre o ensino interdisciplinar. Os autores consideram que a aplicação da proposta poderá contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e para a sensibilização de toda a comunidade da escola, de forma a assegurar a continuidade e participação de professores das diversas área do conhecimento com esta e novas temáticas pertinentes à realidade escolar.

Em seguida, o artigo denominado Para um Descarte Consciente: sequência didática sobre lixo eletrônico, discute

a proposta de uma Sequência Didática que aborda de forma interdisciplinar a temática “Lixo Eletrônico”, em suas dimensões política, cultural e socioambiental. A experiência, a ser aplicada junto a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, segue as orientações de Zabala (1998) quanto a Unidade Didática de Intervenção nº 4, que considera o aluno participante ativo do processo de ensino e aprendizagem. Tendo como Unidade Temática “Matéria e Energia” e como objeto de conhecimento o “Consumo Consciente e Reciclagem”, a SD, estruturada em cinco momentos, visa promover a conscientização e reflexão sobre o consumo e o descarte adequado para evitar desastres ambientais, com vistas à locais de reciclagem desse tipo de lixo. A avaliação, como parte do processo, deverá considerar o desempenho dos estudantes nas diversas atividades que compõem a referida proposta.

Continuando, o artigo **Esse Rio é Minha Rua: proposições para preservação dos recursos hídricos na Amazônia paraense**, explora uma proposta de Sequência Didática Interdisciplinar, na qual se integram conhecimentos das Ciências Naturais, Geografia, Língua Portuguesa e História, podendo também abranger outros campos científicos. A temática “Poluição dos Recursos Hídricos” é a problemática que a permeia, podendo ser criticamente desenvolvida pelo uso da abordagem que envolve Questão Sócio Científica (QSC), explorando o tema nos aspectos éticos e políticos que desvelam valores morais e interesse político-econômico que o perpassa. Alinhada à BNCC, no eixo Matéria e Energia, a SD voltada ao 5º ano do Ensino Fundamental, contempla o objeto do conhecimento ‘Ciclo hidrológico e consumo consciente’, visando sensibilizar os estudantes quanto a problematização da poluição dos recursos hídricos e do consumo consciente, bem como a valorização e preservação ambiental pautada na alfabetização científica de forma contextualizada e interdisciplinar.

Por sua vez, o artigo **Saberes Culturais e as Plantas Medicinais: uma sequência didática interdisciplinar por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**; apresenta uma proposta de Sequência Didática que tem como ponto de partida as

seguintes questões: Como conhecimentos sobre plantas medicinais pode propiciar a promoção de um ensino interdisciplinar na Educação Básica? De que forma uma proposta baseada na integração dos conhecimentos pode facilitar a Alfabetização Científica? É fundamentada na aprendizagem baseada em problemas e almeja um diálogo entre o conhecimento científico e os diferentes saberes (tradicionais/populares), valorizando a cultura e a formação científica dos estudantes. Trata-se de uma SD voltada para estudantes do 3º ano, que articula conhecimentos de Química, Biologia, Matemática, Geografia e História, entre outros, na busca de promover a alfabetização científica dos participantes, de forma que passem a entender a ação terapêutica das plantas medicinais, relacionando diversas áreas do conhecimento científico, bem como a compreender a importância de atitudes e valores voltados para a preservação da natureza, reconhecendo sua relevância para a formação sociocultural. Os autores esperam contribuir para o desenvolvimento de uma prática de ensino interdisciplinar que considere o contexto sociocultural dos estudantes, podendo constituir-se um produto interlocutivo para professores/profissionais que tenham interesse em desenvolver SD pautada na aprendizagem baseada em problemas.

O artigo denominado **Intercâmbio da Farinha entre Escolas de Contexto Urbano e Rural Amazônico**, traz uma proposta de Sequência Didática Interdisciplinar que tem a mandioca como tema integrador de conhecimentos. Embasada teoricamente na Sequência de Ensino Investigativo (SEI), esta SD envolve uma escola de Educação Infantil, da zona urbana, com outra da última etapa do Ensino Fundamental, da zona rural, com o objetivo de desenvolver um intercâmbio de aprendizagem interdisciplinar entre escolas de contexto urbano e rural, focando na mandioca/farinha como objeto de aprendizagem de Ciências, com vistas a formação para cidadania. Os autores esperam, a partir desta parceria, explorar elementos históricos, geográficos, biológicos, químicos, ambientais, tecnológicos e matemáticos do tema; articular conceitos curriculares com elementos da cultura

dos educandos, de modo que eles se reconheçam nas atividades escolares; desenvolver a criticidade, a valorização do contexto local e a criatividade das crianças por meio de atividades que integrem saberes escolares e culturais. Consideram que esta proposta tende a ser de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem, por tratar de forma contextualizada esse tema de grande relevância ambiental e social.

No artigo **Sequência Didática: comer sabendo, para comer bem**, descrevem uma Sequência Didática que nasce da motivação em contribuir para o incentivo da alimentação com produtos regionais, de práticas de modos de vida saudáveis, com a inclusão de critérios químicos, físicos e biológicos que complementem a concepção já existente nas comidas típicas da referida região. É voltada para o Ensino Médio, com um ensino que congrega conhecimentos da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, numa perspectiva de integração dos conhecimentos prévios dos estudantes com os conhecimentos científicos elaborados ao longo da história humana, envolvendo os saberes populares sobre alimentos típicos da Região Norte do Brasil. Os autores afirmam a possibilidade desta SD nortear a prática pedagógica de professores de Ciências, alertando para o uso de metodologias ativas e a contextualização de acordo com o cotidiano dos alunos, visando despertar nos mesmos o espírito de curiosidade e de reflexões, de forma que se tornem protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

Finalizando, o artigo **Sequência de ensino por investigação (SEI): resíduos sólidos**, apresenta uma SEI voltada para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola municipal da Comunidade Rural do Michila. Essa SD prioriza atividades que possibilitam os alunos desenvolverem, para além das ações de observação ou experimentação, ações que potencializam seu desenvolvimento intelectual e crítico, por meio de experiências científicas sobre a geração e destinação final de resíduos no aterro sanitário de Altamira/Vitória do Xingu. Trata-se de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) envolvendo cinco aspectos, quais sejam: (1) o levantamento de um problema, (2) levantamento das

hipóteses e realização de atividade em grupo, (3) a busca de uma solução para o problema, (4) a sistematização dos conhecimentos e, por fim, (5) uma atividade de síntese, associada a habilidade de Ciências da BNCC, de forma a contribuir para formação da consciência ambiental cidadã. Os autores almejam que o desenvolvimento desta experiência contribua para problematização das questões ambientais enfrentadas no município, e que para além das questões do ensino e da aprendizagem das Ciências Naturais, possa estimular a participação dos/as alunos/as em espaços de democracia participativa, e que possam consolidar propostas de educação ambiental crítica, exigindo do poder público condições para sua efetividade.

Posso dizer que a leitura atenta de cada experiência relatada pelos autores/as foi um exercício rico de aprendizado e crescimento. Certamente, outros leitores, professores/as e futuros professores/as de todos os níveis da educação escolar, também se beneficiarão com as análises e experiências aqui disponibilizadas. É com esse entendimento que recomendo a leitura desse livro digital, como publicação coletiva, seja lido por inteiro, para que possam capturar a riqueza singular de cada contribuição compartilhada, que traz a unidade e a diversidade como marcas essenciais. Sem dúvida, a riqueza desta obra reside no potencial de abrir possibilidades para novas pesquisas e práticas pedagógicas.

Boa leitura! Bom proveito!

Profa. Dra. Eliane Maria Pinto Pedrosa

Professora IFMA/Campus São Luís/Monte Castelo

Capítulo 1

A ÁGUA NO CONTEXTO AMAZÔNICO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ana Paula Silva da Cunha

Marina Dêisedely Damasceno dos Santos Oliveira

Taynná Nayara Barreiros Arrais

Bianca Venturieri

Frederico da Silva Bicalho

Lucicléia Pereira da Silva

1 Introdução

A História revela o surgimento de civilizações, em torno de recursos hídricos, pois tanto a população rural quanto a urbana necessitam de ser abastecidas. Além da ingestão, pelos humanos, a água é indispensável ao funcionamento de diversos setores, por exemplo a indústria, a mineração, a geração de energia e a alimentação.

Partindo para o contexto de inserção desta proposta, trataremos sobre a água na Região Amazônica, que, apesar de estar no trópico úmido e de ter grande disponibilidade hídrica superficial, apresenta acesso desigual de água potável à população, constituindo o paradoxo da falta de água potável na Amazônia brasileira.

Para Bordalo (2017), a crise da água na Amazônia não resulta da falta de recursos hídricos, pois as populações locais, sejam as urbanas, sejam as rurais, são intimamente ligadas a rios, a lagos e a igarapés, ainda que estejam sujeitas a consumir água de má qualidade ou, mesmo, a não ter acesso a ela, dadas a má gestão

deste recurso e a falta de investimentos no setor. Para o autor, a água amazônica é compreendida muitas vezes como uma mercadoria, embora seja bem mais que isto, compondo um direito humano e uma questão de saúde pública.

Segundo Fazenda (2011), conhecer o lócus é fundamental para quem necessita investigar como proceder ou como desenvolver uma atitude interdisciplinar na prática cotidiana. A água é um tema amplo e pode ser tratado, a partir de diferentes enfoques.

Acredita-se que a água é um tema que aproxima diversos conhecimentos e que possibilita a prática interdisciplinar, o envolvimento coletivo, o diálogo, a reflexão e a troca de saberes. É possível trabalhar este tema em todos os anos da educação básica, através de uma abordagem que atinja os objetivos pretendidos e que forme cidadãos críticos e reflexivos, dentro do contexto em que estão inseridos.

A interdisciplinaridade trouxe um novo olhar para o ensino de Ciências, que tenta resgatar um conhecimento científico visualizado pela lente histórica, o qual se tornou fragmentado, segregado e intransponível com o passar do tempo, sem chegar a todos, mesmo com a globalização e com o desenvolvimento de tecnologias.

Para Fazenda (2008), com sua prática, o docente deve superar o conhecimento fragmentado e percorrer as regiões fronteiriças flexíveis, em que o **eu** convive com o **outro**, sem renunciar a suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro e o diálogo.

O que se espera de um ensino interdisciplinar ideal é que este trabalhe temáticas atuais, que permitam o desenvolvimento de comparações entre realidades diferentes, que possibilite, ao(à) aluno(a), questionar e pôr determinadas verdades em dúvida, conseguindo, a partir de seus conhecimentos, elaborar explicações, construir capacidades de argumentar, de refletir e de inferir sobre suas realidades.

Diante destes pressupostos, o presente trabalho aborda

uma temática extremamente relevante no ensino de Ciências, objetivando propor uma Sequência Didática (SD), seguindo a concepção interdisciplinar de Fazenda (2008), cujas questões centrais tratam da importância da água como recurso essencial e das estratégias que podem ser desenvolvidas, para que sua utilização seja feita de formas consciente e sustentável.

De acordo com Zabala (1998), uma Sequência Didática dispõe de várias atividades articuladas e estruturadas, para a realização de um objetivo educacional conhecido por professores(as) e por alunos(as). A proposta deste texto será desenvolvida para suprir as necessidades formativas de estudantes do primeiro ano do ensino médio, possibilitando uma abordagem temática de cunho social e tecnológico, envolvendo as disciplinas de Química, de Biologia, de Física, de Geografia, entre outras, sem querer delimitá-las, pois os assuntos abordados permeiam diversas áreas do conhecimento de forma unificada e não fragmentada.

Coll *et al.* (2000) definem conteúdo como uma seleção de formas ou saberes culturais, conceitos, explicações, raciocínios, habilidades, atitudes, entre outros, cuja assimilação é considerada essencial para que se produzam desenvolvimento e socialização entre estudantes e objetos do conhecimento. É importante lembrar de que não existem divisões de conteúdos por conceitos, por atitudes e por procedimentos, embora seja possível identificá-las na sequência.

Essa sequência será desenvolvida, ao longo de um bimestre, compreendendo seis encontros, sendo que cada encontro articulará as áreas do saber que possuem objetos de conhecimentos conceitual, procedimental e atitudinal propostos por Coll *et al.* (2000). A Sequência Didática está pautada nos Três Momentos Pedagógicos (3 MP), propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Tal proposta busca incentivar a conscientização, em relação à utilização da água, fazendo refletir sobre a importância do recurso em diversos setores e sobre a relevância desta na questão da saúde pública e contribuir com a divulgação de práticas pedagógicas e de pesquisas sobre o ensino interdisciplinar.

2 Aplicação da Sequência Didática

Como mencionado, a Sequência Didática aqui realizada apresenta uma proposta de ensino interdisciplinar, com aplicação em turmas de 1º ano do ensino médio, para contemplar aspectos metodológicos, associados ao desenvolvimento dos pensamentos crítico, científico e criativo dos(as) alunos(as), em relação à problemática do acesso à água potável.

A estrutura da SD está fundamentada na metodologia ativa, proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), conhecida como Três Momentos Pedagógicos, a qual é organizada em três etapas: 1. Problematização inicial; 2. Organização do conhecimento; e 3. Aplicação do conhecimento. Com base em um tema socioambiental — o **Aproveitamento da água da chuva nos diversos contextos amazônicos** —, a SD está organizada em 16 aulas, as quais serão detalhadas a seguir. As aulas e os tempos estipulados nesta SD são apenas indicativos, pois cada professor(a) respeitará as especificidades da rotina de sua turma.

Todos os materiais de apoio se encontram no Código QR ao lado ou no endereço: <https://padlet.com/marinadddsoliveira/agua-no-contexto-amaz-nico-uma-proposta-interdisciplinar-no-mpoi8rgb6gv9jwig>



2.1 Problematização inicial (tempo estimado: 45 min)

Objetivo: investigar os conhecimentos prévios dos(as) alunos(as) sobre o tema, além de discutir exemplos de utilização da água (higiene, produção de alimentos, geração de energia, indústria).

Metodologia: na forma de uma roda de conversa com os(as) alunos(as), levantar questionamentos sobre utilização e sobre conservação da água (APÊNDICE A). Espera-se que as colocações

dos(das) alunos(as) possam subsidiar o debate e instigar o diálogo e o resgate de seus conhecimentos prévios. A partir das falas dos(das) alunos(as), o(a) professor(a) poderá perguntar, caso os(as) estudantes não o façam, se tinham consciência sobre os diferentes usos da água, incentivando-os(as) a pensar em outras atividades, que envolvam o consumo de água, além das citadas.

Avaliação: para finalizar este momento, será proposto, aos(às) alunos(as), o desenvolvimento de uma atividade (APÊNDICE B), que irá estimular reflexões sobre a quantidade de água ingerida, diariamente, além de questionar as funções que esta desempenha no organismo humano.

2.2 Organização do conhecimento

Essa etapa da SD será desenvolvida em três encontros, o que possibilitará a ampliação do tema, trazendo discussões sobre análises físico-químicas da água, além de proporcionar o envolvimento de professores(as) de Matemática e de Geografia, para auxiliar na interpretação de gráficos e de infográficos.

2.2.1 Primeiro encontro (tempo estimado: 1 aula)

Objetivo: promover discussões sobre a disponibilidade de água doce no planeta, apresentando o Brasil como país com maior reserva natural deste recurso.

Metodologia: nessa etapa da SD, serão apresentados dados sobre a disponibilidade de água doce no planeta aos(às) alunos(as), enfatizando o Brasil como um dos países com maior reserva natural do recurso.

Para tornar a etapa mais dinâmica, podem ser apresentados gráficos, infográficos e textos (ANEXOS A-B), que mostram como a água está distribuída no planeta, além de outros materiais, que evidenciem de forma clara, aos(às) alunos(as), os modos de consumo de água nas diferentes atividades industriais.

A leitura e a interpretação das imagens podem ser feitas em sala de aula, promovendo discussões sobre a impressão dos(as) estudantes acerca dos dados apresentados. O(a) professor(a) de Matemática pode contribuir neste momento.

Os dados irão indicar o Brasil como o país com maior disponibilidade de água doce do mundo, mas que consome mais água do que o recomendado nas atividades diárias. A seguir, será debatida a questão da desigualdade na distribuição deste recurso no país, com destaque para o contexto amazônico.

Avaliação: para o desenvolvimento da atividade, será recomendado que os(as) alunos(as) realizem pesquisas, por meio de entrevistas (APÊNDICE C). O envolvimento com pessoas da comunidade escolar e com a própria família proporcionará uma aproximação destas com a escola.

2.2.2 Segundo encontro (tempo estimado: 1 aula)

Objetivo: sensibilizar sobre a importância do ciclo da água no planeta e sobre o papel da Amazônia neste contexto.

Metodologia: leitura e discussão de trechos do relatório *O futuro climático da Amazônia*, publicado pelo cientista Antônio Nobre em 2014¹ (ANEXO C).

O texto tem, como pano de fundo, a história geológica: o tapete tecnológico da biodiversidade amazônica, que levou dezenas de milhões de anos para formar sua capacidade funcional, tratando, também, dos processos da vida que operam na floresta, que contêm uma complexidade quase incompreensível, com número astronômico de seres, funcionando como engrenagens, articuladas a uma fenomenal máquina de regulação ambiental, revelando um “segredo” sobre a região, que reside no fato de as árvores emitirem substâncias voláteis, precursoras de sementes de condensação para o vapor d’água, cuja eficiência na nucleação de nuvens resulta em

1 Disponível em: <http://www.ccst.inpe.br/o-futuro-climatico-da-amazonia-relatorio-de-avaliacao-cientifica-antonio-donato-nobre/>, com acesso em: 29 set. 2023.

chuvas fartas e benignas, o que aponta a Amazônia como peça fundamental na manutenção do ciclo da água no planeta, como **o coração do mundo**. Pode-se, ainda, assistir ao vídeo *Rios voadores: exposição sobre o regime hidrológico das chuvas*².

Avaliação: a atividade proposta explora a compreensão dos fenômenos envolvidos nas etapas do ciclo da água e inicia a reflexão sobre as formas de aproveitamento da água da chuva, tão abundante na Região Amazônica (APÊNDICE D).

2.2.3 Terceiro encontro (tempo estimado: 2 aulas)

Objetivo: proporcionar o protagonismo do(a) estudante, a partir de atividades experimentais investigativo-problematizadoras.

Metodologia: nessa etapa, professores(as) de Química podem desenvolver atividades experimentais para testar o pH de diferentes amostras de água (APÊNDICE E), o que favorecerá a discussão sobre a essencialidade da qualidade da água para a saúde e poderá ensinar a apresentação dos padrões de qualidade da água, estabelecidos pelos órgãos competentes — segundo o Ministério da Saúde, o pH ideal da água deve ser mantido entre 6 e 9,5, e beber água fora deste intervalo (ácida ou alcalina) pode trazer riscos à saúde. Nesse momento, pode-se informar que o INMETRO é responsável por realizar testes e por conceder selos de aprovação aos aparelhos medidores de consumo de **água**, certificação obrigatória, que avalia aspectos destes equipamentos, como desempenho, capacidade de filtragem e resistência à pressão, além de aspectos microbiológicos, observando padrões considerados adequados ao consumo humano.

Avaliação: o desenvolvimento das atividades experimentais propostas no material de apoio serve de base para avaliar a compreensão dos(as) estudantes.

2 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uxgRHmeGHMs>, com acesso em: 29 set. 2023.

2.3 Aplicação do conhecimento (tempo estimado: 2 aulas)

Objetivo: criação de protótipos de sistemas de captação de água da chuva.

Metodologia: os(as) estudantes deverão desenvolver uma proposta de sistema de captação da água da chuva e possíveis aplicações da água captada.

Existem diversas formas de captação de água da chuva, desde as muito simples, até a construção de cisternas, e as propostas desenvolvidas pelos(as) alunos(as) deverão estar de acordo com a demanda local, considerando seus contextos (escola, residência, espaço comunitário, etc.). A proposta deverá apontar as características da viabilidade de sua construção.

Para finalizar a SD, os resultados obtidos e os materiais desenvolvidos poderão ser apresentados à comunidade escolar na forma de uma feira. A comunidade externa à escola poderá ser convidada, mas, caso não seja possível, é interessante sistematizar as informações, para apresentá-las aos demais membros da escola, ou seja, àqueles que não estiveram envolvidos na sua execução.

3 Considerações finais

É importante ressaltar que o planejamento deve estar presente em todas as ações, sendo imprescindível em sala de aula, pois ele norteia a realização das atividades diárias. Nós, educadores(as), percebemos as dificuldades e a falta de motivação que atinge os(as) alunos(as), e, para proporcionar uma melhor qualidade de ensino a todos os níveis, é necessário o uso de diferentes metodologias.

Conforme Behrens (2006), metodologias que incluam múltiplas abordagens precisam partir de problemas que se aproximem da realidade cotidiana, com o intuito de que os(as) alunos(as) possam ser instrumentalizados(as) para resolver, com criticidade, as situações relevantes e significativas que se apresentam diariamente em suas vidas, além de procurarem investigar

problemas, que permitam a produção de conhecimentos, para se tornarem competentes e criativos(as).

Propondo uma prática pedagógica que contemple a abordagem interdisciplinar, entende-se que há uma melhoria da qualidade do ensino, a partir da aplicação de metodologias que elevem a contextualização dos objetos de conhecimentos, oportunizando, aos(às) alunos(as), a obtenção de uma consciência crítica sobre o mundo e de envolvimento ativo, criador e construtivo em sala de aula.

Acreditamos que, através desta SD, os objetivos propostos sejam alcançados de forma significativa, promovendo a sensibilização de toda a comunidade escolar e despertando o interesse pela temática e pela continuidade e participação de professores(as) de diversas áreas do conhecimento na iniciativa, trazendo temáticas pertinentes à realidade escolar.

Referências

ALMEIDA, B. E. M.; BEHRENS, A. M. **Metodologias para a Produção do Conhecimento**. Curitiba: SENAR-PR, 2015.

BORDALO, C. A. O paradoxo da água na região das águas: o caso da Amazônia brasileira. **GEOUSP Espaço e Tempo** [online], v. 21, n. 1, p. 120-137, 2017.

COLL, C. *et al.* Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. In: COLL, C. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 182 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. C. **Desafios para o ensino de Ciências. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 31-39.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.) **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 13-18.

FAZENDA, I. C. A. *et al.* **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

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

Capítulo 2

PARA UM DESCARTE CONSCIENTE: SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE LIXOS ELETRÔNICOS

Amanda de Jesus Araújo Trindade Parente
Rodrigo Almeida Pacheco
Luely Oliveira da Silva
Inês Trevisan

1 Introdução

Esse trabalho apresenta a proposição de uma sequência didática acerca da temática **lixo eletrônico**, que, na maioria das vezes, é descartado de maneira inconsciente — e, mesmo, irresponsável — no meio ambiente, pela população.

A partir da construção de uma sequência de atividades planejadas sobre a temática, será possibilitada, aos(às) educandos(as) (as), uma compreensão mais aprofundada sobre o problema, que está diretamente ligado a impactos ambientais, concordando com Pais (2002, p. 102), quando este pontua que as sequências didáticas podem se configurar como “[...] certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática”.

Lixo eletrônico é constituído de resíduos, resultantes da rápida redução da vida útil de produtos ou equipamentos eletroeletrônicos, para aumentar o consumo de versões mais recentes destes, incluindo aparelhos quase totalmente formados por circuitos eletrônicos. Como exemplos, temos televisores, celulares, computadores, aparelhos de som, geladeiras, máquina de lavar,

forno de micro-ondas, etc., que possuem componentes eletrônico em sua estrutura (Favera, 2008).

A proposição desta sequência didática surge da cooperação entre dois professores de áreas distintas, Pedagogia e Química, que se unem em um exercício interdisciplinar, envolvendo também a política, a cultura e as questões socioambientais.

1.1 Elaboração da Sequência Didática (SD)

A SD foi elaborada, seguindo as recomendações de Zabala (1998, p. 55), ao propor várias “[...] unidades didáticas de intervenção onde se poderá observar o grau diferente de participação dos(das) alunos(as), bem como o trabalho de diferentes conteúdos”. Ao todo, o autor aponta quatro unidades didáticas, mas, nesse trabalho, optou-se pela unidade de número 4, por seguir um modelo, em que o(a) aluno(a) é participante ativo(a) dos processos de ensino e de aprendizagem, ao passo que as unidades de números 1, 2 e 3 apresentam um modelo didático, em que a postura do(a) aluno(a) é passiva, diante do conhecimento, e o(a) professor(a) é o detentor do saber (Quadro 1).

Quadro 1 – Unidade didática IV

1 – Apresentação, por parte do(a) professor(a), de uma situação problemática, relacionada a um tema O(A) professor(a) desenvolve um tema, em torno de um fato ou acontecimento, destacando aspectos problemáticos e/ou desconhecidos aos(às) alunos(as). Os conteúdos do tema e da situação que se coloca podem incluir conflitos social ou histórico, diferenças na interpretação de obras literárias ou artísticas, contrastes entre o conhecimento popular de determinados fenômenos biológicos e possíveis explicações científicas, etc. 2 - Proposição de problemas ou questões Os(As) alunos(as), coletiva e individualmente, dirigidos(as) e ajudados(as) pelo(a) professor(a), expõem respostas intuitivas ou suposições sobre os problemas e sobre as situações propostas.

3 - Propostas de fontes de informação

Os(As) alunos(as), coletiva e individualmente, dirigidos(as) e ajudados(as) pelo(a) professor(a), propõem as fontes de informação mais apropriadas para cada questão, que podem incluir o(a) próprio(a) professor(a), uma pesquisa bibliográfica, uma experiência, uma observação, uma entrevista, um trabalho de campo, etc.

4 - Busca de informação

Os(As) alunos(as), individualmente ou no coletivo, dirigidos(as) e ajudados(as) pelo(a) professor(a), realizam a coleta de dados que as diferentes fontes lhes proporcionaram. A seguir, selecionam e classificam estes dados.

5 - Elaboração das conclusões

Os(As) alunos(as), individualmente ou no coletivo, dirigidos(as) e ajudados(as) pelo(a) professor(a), elaboram as conclusões, que se referem às questões e aos problemas propostos.

6 - Generalização das conclusões e das sínteses

Com as contribuições do grupo e com as conclusões obtidas, o(a) professor(a) estabelece leis, modelos e princípios, que se deduzem do trabalho realizado.

7 - Socialização colaborativa e dialógica dos resultados

Os(As) alunos(as), em uma roda de conversa mediada pelos(as) professores(as), socializarão os novos conhecimentos adquiridos, tirando dúvidas que ficaram uns(umas) dos(das) outros(as).

8 - Avaliação

A avaliação será processual e ocorrerá, ao longo do processo, que vai se iniciar na primeira aula de aplicação da sequência.

Fonte: Adaptado de Zabala (1998).

2 Sequência Didática lixo eletrônico: para um descarte consciente, que tal mudar a sua mente?

A Sequência Didática poderá ser aplicada a estudantes do 5º ano do ensino fundamental, ao longo de três semanas, totalizando cinco aulas. No exercício, cada aula corresponderá a um momento, visando à conscientização e à reflexão sobre o consumo e o descarte adequados, para evitar desastres ambientais, com vistas

à reciclagem deste tipo de lixo. Portanto, trabalhar-se-á a unidade temática **Matéria e energia**, em que os(as) alunos(as) terão, como objeto de conhecimento, o **consumo consciente e reciclagem**, e a habilidade abordada será: Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana (código EF05CI05 na BNCC (Brasil, 2017)).

Essa SD está organizada em quatro momentos e tem base nas tipologias avaliativas de Zabala (1998), a saber: avaliação de conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais.

2.1 Objetivo geral

Os(As) alunos(as) deverão entender sobre a temática do lixo eletrônico, bem como, os malefícios que emergem do consumo desenfreado e do descarte incorreto deste, refletindo sobre possibilidades de resolução da problemática e sobre a importância deste entendimento para a preservação da natureza.

2.2 Objetivos específicos

Discutir sobre lixo eletrônico, para reconhecer as importâncias do seu descarte correto e da sua reciclagem, como meios de preservação da natureza;

Refletir sobre o papel de estuante cidadãos(ãs) na sociedade, identificando a problemática do lixo eletrônico em sua vida diária, podendo sensibilizar familiares e amigos, além da comunidade escolar.

3 Desenvolvimento da SD

1º Momento - Apresentação do tema - exposição do lixo eletrônico e aula expositiva dialogada (2 aulas)

Nesse primeiro momento, os(as) alunos(as) terão contato com uma **exposição do lixo eletrônico** (organizada pelos(as) professores(as), que terá o objetivo de sensibilizar a turma de forma significativa, buscando estabelecer um diálogo e verificar os conhecimentos prévios dos(das) discentes sobre a problemática, o que será feito por meio de questionamentos, a saber: “O que é lixo eletrônico, para você?”; “Você imagina que este tipo de lixo pode agredir o meio ambiente? De que forma?”; e “Como este tipo de lixo está presente em seu cotidiano?”.

Moreira (1982) relata que tal aprendizagem não vem com uma ideia prévia qualquer, mas provém de um conhecimento significativamente relevante para os(as) alunos(as), ou seja, falar sobre lixo eletrônico, tema atual e urgente, surge em um momento, em que o consumo de celulares, de *tablets* e de aparelhos eletrônicos, e seu descarte, é desafiador para a natureza, ainda mais quando abordamos a temática em uma geração que entra em contato com estes aparelhos, desde muito cedo. Portanto, essa dinâmica será uma introdução para o conteúdo, que será dado a seguir.

Na exposição, os(as) alunos(as) serão convidados a participar da **dinâmica seletiva**, que consiste em organizar os lixos eletrônicos em duas mesas, sendo que cada mesa terá uma placa, com uma das frases: “É lixo eletrônico” e “Não é lixo eletrônico”. Dado que todos os objetos expostos são lixos eletrônicos, a estratégia será usada para despertar o interesse e para motivar os(as) alunos(as) a se interessarem pelo problema. Logo após, o conteúdo será abordado em uma aula expositiva dialogada, em que serão usados textos e vídeos sobre os tipos de lixo eletrônico, sobre as consequências do seu descarte incorreto e sobre as formas de reciclagem e de reaproveitamento deste lixo, possibilitando que os(as) alunos(as)

reflitam sobre os conceitos e sobre as soluções para a problemática.

Nesse momento, os(as) alunos(as) serão informados de que todas as atividades desenvolvidas na SD serão socializadas com o restante da comunidade escolar, por meio de uma exposição temática, com a finalidade de dar publicidade ao conhecimento por eles(as) adquirido. Também será informado, ao corpo técnico-administrativo, nos sentidos de obter a autorização para o uso de espaços da escola e de ter o aceite de outras turmas (professores(as), alunos(as), pais(mães) de alunos(as)), que será feita uma exposição dos trabalhos, envolvendo a temática dos lixos eletrônicos, na área do pátio da escola, a qual contará com estandes de apresentação, com mesas de sensibilização, com oficinas de montagem de coletas seletivas, entre outras atividades.

2º Momento - Produção de textos (2 aulas - 90 min)

Os(As) alunos(as), organizados(as) em grupo de sete pessoas, farão um texto dissertativo em sala (1ª aula), a partir de textos auxiliares, que podem ser encontrados na *Internet*¹. A leitura destes textos terá o intuito de aprofundar discussões posteriores, a respeito da problemática apresentada.

O direcionamento à construção do texto será dado, a partir do seguinte apontamento: de acordo com o trabalhado da primeira aula e com os textos indicados, os(as) estudantes construirão um texto dissertativo sobre a temática dos lixos eletrônicos, destacando

1 Texto 1: Dia Mundial da Reciclagem: por que é importante reciclar o lixo eletrônico?, disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/05/lixo-eletronico-o-que-e-e-por-que-e-importante-recicla-lo>, com acesso em: 29 set. 2023.

Texto 2: Lixo eletrônico: o que é e como descartar, disponível em: <https://www.ecycle.com.br/lixo-eletronico/>, com acesso em: 29 set. 2023.

Texto 3: Brasil é o quinto maior produtor de lixo eletrônico, disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/brasil-e-o-quinto-maior-produtor-de-lixo-eletronico>, com acesso em: 29 set. 2023.

Texto 4: Cartilha lixo eletrônico - e-lixo, disponível em: <https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2017/08/PRODUTO-2016-Marilene-Kreutzde-Oliveira.pdf>, com acesso em: 29 set. 2023.

malefícios deste ao meio ambiente, formas de identificá-los, como descartá-los, etc., sugerindo medidas de sensibilização à comunidade.

A socialização dos textos ocorrerá na segunda aula deste encontro. Após a construção dos textos, cada grupo fará a leitura para os demais da classe. É importante destacar que os textos escritos comporão materiais, que serão colocados na exposição temática da escola, no último momento de aplicação da sequência didática - sua culminância.

Nessa perspectiva, entende-se que, munidos(as) de uma base teórica sobre o tema, os(as) alunos(as) estarão aptos(as) a seguir para o terceiro momento da sequência didática.

3º Momento - Visita a um local de reciclarem (República de Emaús) (3 aulas)

Os(as) alunos(as) serão convidados(as), contando com as autorizações de pais ou responsáveis, a fazerem uma visita a um local, em que se trabalha com reciclagem — no caso da cidade de Belém, sugere-se a República de Emaús.

Todos os materiais de apoio a esta SD se encontram no Código QR ao lado ou no endereço: <https://padlet.com/amandatrindadeaal/documenta-es-anexos-e-ap-ndices-h6vgc5ajmk0wp2xp>



Essa aula de campo tem como propósito promover a conscientização e a reflexão sobre a coleta de lixo eletrônico, sobre seu manuseio, sobre seu reaproveitamento e sobre sua reciclagem, bem como sobre a utilização deste material na promoção dos direitos da criança e do(a) adolescente, além do incentivo à solidariedade, já que as propostas do Movimento Emaús são justamente o amparo e a defesa a estes(as) jovens, principalmente aqueles(as) em situação de risco. Portanto, o intuito da aula de campo será o de abordar,

de formas lúdica, interativa e contextualizada, a unidade temática **Matéria e energia**, em que os(as) alunos(as) terão, como objeto de conhecimento, tratar da questão **Consumo consciente e reciclagem**, correspondendo a habilidade de: Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana, presente na BNCC, sob código EF05CI05 (Brasil, 2017), como já mencionado.

4º Momento - Trabalhar, em grupo, os 7 R (repensar, recusar, reaproveitar, reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar) (2 aulas)

Nesse momento, os(as) alunos(as) serão divididos em sete grupos e cada um explorará um “R”. Na primeira aula, lixo eletrônico será exposto em uma mesa e cada grupo pegará um material da mesa e trabalhará uma das sete temáticas, juntamente de suas frases, destacadas abaixo:

- Repensar: será que precisamos deste item?
- Recusar: objetos que não são necessários;
- Reaproveitar: consertar algo danificado, ao invés de descartá-lo;
- Reduzir: o consumo desenfreado, as embalagens desnecessárias, o desperdício;
- Reutilizar: o mesmo objeto para outra finalidade;
- Reciclar: fazer a separação de resíduos para a reciclagem;
- Recuperar: avaliar a possibilidade de conserto e, quando possível, trabalhar a compostagem.

Nesse momento, os(as) alunos(as) serão convidados a refletir sobre seus hábitos e de seus familiares, referentes ao consumo de eletroeletrônicos, buscando desencadear mudanças de posturas.

Esse trabalho será mediado pelos(as) professores(as), por meio de uma roda de conversa, debatendo o vídeo *A história das*

*coisas*², com posterior organização dos grupos para a culminância da atividade, que se dará no quinto momento.

O vídeo em realce é um documentário de apenas 20 minutos, que aborda a origem das coisas que compramos e sua destinação, quando nos desfazemos delas. A narrativa traz alertas sobre o consumo exagerado de bens materiais e sobre o impacto negativo deste consumo no meio ambiente, além de abordar a questão dos resíduos tóxicos, provenientes do processo industrial. Além disso, o vídeo coloca em debate o mal que os resíduos tóxicos industriais causam ao meio ambiente e à saúde das pessoas. Com boa dose de humor, o documentário questiona nossos valores e nossos padrões sociais de consumo, impostos pelas mídias e pelas grandes empresas.

5º Momento - Exposição temática, a ser realizada para a comunidade escolar, pelos(as) alunos(as) (3 aulas)

Nessa etapa, a partir do primeiro horário, os(as) alunos(as) se organizarão em sete equipes e ocuparão o espaço do pátio da escola, em que socializarão as experiências e os aprendizados adquiridos no decorrer da sequência didática, por meio de vídeos, de estandes, de painéis, de oficinas e de mesas temáticas.

A organização da exposição se dará da seguinte forma: a introdução incluirá a visualização de um trecho do vídeo *A história das coisas*, seguida de uma explicação sobre o tema, a ser dada pelos(as) alunos(as). Depois disto, o público será direcionado aos painéis com estandes, em que estarão os textos produzidos pelos(as) alunos(as), aos painéis com cartazes sobre a temática, que eles(elas) construíram, ao longo da SD, às mesas temáticas, em que os(as) alunos(as) reproduzirão as reflexões feitas pelos(as) professores(as) no primeiro momento, provocando o público presente a identificar ou não os lixos eletrônicos, às mesas de oficinas de construção de

2 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>, com acesso em: 29 set. 2023.

coletores seletivos, que serão confeccionados com caixas de papelão e com figuras de identificação dos resíduos a ser descartados no coletor, os quais serão desenhados e pintados à mão, pelos(as) participantes, servindo ao descarte dos lixo eletrônico usados na exposição.

4 Avaliação

A partir da execução da Sequência Didática, espera-se que os(as) educandos(as)(as) percebam e/ou amadureçam o entendimento sobre as formas de descarte dos lixo eletrônico, sobre as formas de coleta seletiva, relacionados a eles, e sobre os locais que realizam o tratamento destes materiais — a sua reciclagem.

Na avaliação processual, os(as) professores(as) levarão em conta a participação dos(das) estudantes nas discussões sobre a temática, na elaboração dos textos e dos materiais para a exposição e na visita à República de Emaús, bem como o desempenho destes(as) na exposição temática.

Acredita-se que aliar as atividades teóricas às práticas aqui descritas e à visita proposta nesta sequência didática pode aumentar as chances de impulsionar a aprendizagem dos(as) educandos(as).

Igualmente, a exposição servirá como forma de avaliação (externa), em que dois(duas) professores(as) de Ciências e dois(duas) pedagogos(as) responderão a uma ficha avaliativa, com perguntas norteadoras, a saber: “Qual é a sua visão sobre a exposição temática realizada pelos(as) alunos(as)? Você considera que eles tiveram um desempenho satisfatório? De que maneira?”; “Existem pontos sobre a temática que você gostaria que os(as) discentes abordassem e não foram abordados?”; “Você realizaria esta mesma atividade com seus alunos? Se sim, você faria modificações/adaptações ou reproduziria da mesma forma que fizemos? Por quê?”; “De maneira geral, como você avalia a exposição temática? Levante pontos positivos e/ou negativos, se houverem”.

A avaliação será socializada com os(as) alunos(as), para

que tomem ciência da percepção dos(das) docentes(as) de outras turmas.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Básica, 2017.

FAVERA, E. C. D. **Lixo eletrônico e a sociedade**. 2008. Disponível em: <http://www.wusr.inf.ufsm.br/~favera/elc1020/t1/artigo-elc1020.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

FRIEDRICH, L. S. **O lixo eletrônico como possibilidade para o ensino de Química na formação de professores**. 2014. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6683/FRIEDRICH%2C%20LEANDRO%20DA%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 nov. 2022.

GATTAS, M. L. B; FUREGATO, A. R. F. **Interdisciplinaridade**: uma contextualização. SciELO, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/apel/a/zcxLWkprCCXBFcghb5qfYcp/?lang=pt>. Acesso em: 28 nov. 2022.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

REPÚBLICA DE EMAÚS. **Movimento de Emaús**. Disponível em: <http://www.movimentodeemaus.org/>. Acesso em: 02 dez. 2022.

ROBAINA, J. V. L. *et al.* (Org.). **Fundamentos teóricos e**

metodológicos da pesquisa em educação em ciências. Vol. 1. 1. ed. Curitiba: [s. n.], 2021.

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

ESSE RIO É MINHA RUA: PROPOSIÇÕES PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA AMAZÔNIA PARAENSE

Ana Cláudia da Cunha Miranda
Suzane Pereira Miranda Marques
Milta Mariane da Mata Martins
Luciana de Nazaré Farias

1 Introdução

O desenvolvimento da temática ambiental no ensino de Ciências contribui para a construção de um conhecimento científico contextualizado, utilizando ferramentas que permitam, aos(as) alunos(as), exercitar as capacidades de pensar, de refletir e de tomar decisões, tendo em vista as inúmeras interrelações que o ser humano mantém com o ambiente e as demandas que isto gera na formação dos(das) cidadão(ãs) (Marques *et al.*, 2017).

Em consonância com a perspectiva abordada, propomos a utilização de Questões Sociocientíficas (QSC) nos anos iniciais do ensino fundamental, que possibilitam a articulação entre o diálogo interdisciplinar e a contextualização em sala de aula, a partir da problematização das relações de poder, que envolvem a Ciência e a Tecnologia, e dos impactos destas na sociedade e no ambiente, uma vez que o envolvimento dos objetos do conhecimento de maneira contextualizada com os cenários escolar e social pode possibilitar intervenções dos indivíduos nas políticas de transformação do meio (Kachar, 2003).

Essa sugestão de Sequência Didática Interdisciplinar (SDI)

envolve cinco encontros e contempla um ensino de Ciências capaz de formar cidadãos(ãs) críticos(as) e reflexivos(as), frente a sua realidade, sendo desenvolvida pela ordenação e pela articulação de atividades, que formam unidades didáticas, elaboradas com base em habilidades e em metodologias, incluindo recursos de avaliação e de análise (Zabala, 1998).

A abordagem interdisciplinar aqui proposta deriva da integração dos campos do conhecimento Ciências Naturais, Geografia, Língua Portuguesa e História, podendo abranger outros, ainda.

No contexto ambiental, a temática envolvida está relacionada à poluição de recursos hídricos, tendo, como proposta de abordagem, duas realidades distintas do estado do Pará: uma, a de São Félix do Xingu, na região sudeste do estado; e outra, a de Vila Maiauata, localidade de Igarapé-Miri, na região do Baixo Tocantins.

Estima-se que esta SDI possui potencial de replicabilidade para realidades semelhantes, em todos os segmentos de ensino alinhados à BNCC no eixo **Matéria e energia**. Do mesmo modo, a proposta visa contemplar o objeto do conhecimento **Ciclo hidrológico e consumo consciente**, tendo, como público-alvo, alunos(as) do 5º ano do Ensino Fundamental I.

A temática ambiental **Poluição dos recursos hídricos** é a problemática que permeia esta SDI, podendo ser criticamente desenvolvida pelo emprego da abordagem Questão Sociocientífica (QSC). Nesse caso, a QSC parte do seguinte questionamento: “estamos contribuindo na preservação do ciclo hidrológico e na realização de mudanças de atitudes frente ao descarte adequado resíduos?” A partir desta pergunta, serão abordados, com os(as) alunos(as), aspectos éticos e políticos, relativos ao tema, em que serão discutidos valores morais e interesses político-econômicos.

2 Aplicação da sequência didática

1º Encontro (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 1 – Características do 1º encontro

Habilidade BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF05CI05	Ciclo hidrológico (conhecimentos prévios)	Papel A4, lápis de cor, caneta, régua, tinta guache e pincel

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Entre os objetivos de aprendizagem deste encontro estão:

- Refletir acerca da importância da água para os seres vivos;
- Entender a diferenciação dos conceitos, relativos a: rios, igarapés e afluentes;
- Identificar as problemáticas existentes na comunidade, em relação à poluição das águas;
- Elaborar hipóteses acerca das causas da poluição dos recursos hídricos na comunidade.

De início, pode-se realizar uma roda de conversa, no intuito de introduzir a abordagem da QSC, na qual a discussão irá ocorrer, a partir do seguinte questionamento, direcionado pelo(a) professor(a): “estamos contribuindo na preservação do ciclo hidrológico e na realização de mudanças de atitudes frente ao descarte de resíduos?”

No segundo momento, os(as) alunos(as) poderão ser dispostos(as) em duplas, para realizar uma reflexão, considerando algumas perguntas, que serão trazidas pelo(a) professor(a), como: “Qual é a importância da água para os seres vivos e para o ambiente?”; “Que outros nomes são dados aos caminhos das águas?”; “Qual é a diferença entre estes conceitos?”; “Os rios servem para quê?”; “Vocês já fizeram passeios pelo rio? O que vocês observaram?”; “Para

que servem as matas, às margens dos rios?"; "Vocês sabem o nome dos rios e dos afluentes que passam pela comunidade?"; "Qual é a situação dos rios e dos afluentes das redondezas, atualmente?"; "Em sua opinião, porque os rios estão desta maneira?"; "De que forma utilizamos a água em nossa comunidade?"; "Por que temos tantos rios e falta de água potável?"; e "Podemos consumir a água do rio?"

O(a) professor(a) mediará o processo nos grupos, incentivando os(as) alunos(as) a fazer anotações, para que possam socializar seus achados, posteriormente, por meio de relato oral.

No terceiro momento, as duplas irão registrar/responder, por meio de desenhos, à pergunta: "Como meu rio está, hoje?" Essa produção irá compor um mural, que será desenvolvido, ao final da SDI.

No quarto momento, será exibido o vídeo *Falta d'água e Rios Voadores*¹, que trata do regime hidrológico, em que os(as) alunos(as) poderão observar como se dá o processo chamado rios voadores e os conceitos científicos, envolvendo a temática, que serão aprofundados no próximo encontro.

2º Encontro (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 2 – Características do 2º encontro

Habilidade BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF05CI04	Ciclo hidrológico (conceitos científicos de mata ciliar, de enchente, de vazante, de chuva, de poluição e de assoreamento)	Papel A4, caneta, câmera fotográfica, coletes, transporte (barco)

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Entre os objetivos de aprendizagem deste encontro estão:

- Aprender conceitos científicos do ciclo hidrológico, como mata ciliar, cheia, vazante, poluição e assoreamento;

- Relacionar tais conceitos científicos às vivências da aula de campo;
- Discutir formas de utilização da água, pela comunidade, identificando problemas da água (dos rios) da região.

Aula de campo: o(a) professor(a) reunirá a turma em um local previamente marcado, para dar início à excursão, seguindo o roteiro da aula de campo.

Os conceitos científicos serão abordados em pontos/ momentos estratégicos, conforme se derem as paradas, quando serão feitos diálogos com a turma e registros de imagens, que serão utilizadas na atividade da aula seguinte.

Nessa perspectiva, a aula de campo permitirá, aos(as) alunos(as), além da compreensão dos termos científicos, observar a paisagem, levando em consideração os elementos que a compõem: o cenário natural; as modificações humanas; as problemáticas existentes; e as vivências e memórias afetivas construídas nos locais.

3º Encontro (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 3 – Características do 3º encontro

Habilidade BNCC	Objeto de Conhecimento	Materiais
EF05CI04	Consumo consciente	Fotografias, barbante, pregador, canetinha multicores, papel A4, baldes de margarina, tinta, pincel, tinta para impressão, papel <i>contact</i> (denominar os coletores recicláveis)

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Entre os objetivos de aprendizagem deste encontro estão:

- Elaborar um varal fotográfico, com os aspectos elencados na aula-passeio fluvial;

- Discutir sobre as problemáticas encontradas, envolvendo sugestões para minorá-las;
- Sensibilizar os estudantes, quanto ao descarte adequado dos resíduos sólidos, por meio da construção de reservatórios de coleta seletiva de lixo.

Inicialmente, será realizada uma seleção das fotos feitas na aula-passeio fluvial, agrupando-as em subtemáticas da Questão Sociocientífica inicial, para compor o varal fotográfico. As fotos selecionadas serão impressas e conterão notas explicativas.

No segundo momento, será realizada a socialização das subtemáticas em sala de aula, quando os(as) alunos(as) deverão argumentar sobre as escolhas feitas. Vale ressaltar que cada subtemática fará parte do relatório da excursão, que será preenchido em grupo (formado por um representante de cada subtemática), com auxílio do(a) professor(a).

No terceiro momento, será feita uma discussão sobre a importância da **coleta seletiva**, como forma de sensibilizar os(as) alunos(as) para o despertar da preservação ambiental na comunidade, levando em consideração a problemática da poluição ambiental dos recursos hídricos vivenciada na excursão. Posteriormente, os alunos elaborarão um **folder explicativo**, contendo os cuidados, associado aos rios, que serão distribuídos aos barqueiros, para que se tornem multiplicadores, junto aos passageiros, e para promover práticas de descarte adequado dos resíduos sólidos.

No quarto momento, o(a) professor(a) mediará, junto à turma, o preenchimento de um requerimento, a ser encaminhado às autoridades executiva e legislativa do município. Anexo ao requerimento, irá o relatório da excursão, associado a exigências de ações públicas, quanto à preservação ambiental e à coleta seletiva pautada na lei, dessa maneira as ações desenvolvidas no projeto poderão ser asseguradas com efetividade, por parte do poder público.

No quinto momento, serão realizadas a pintura e a denominação dos reservatórios (baldes de margarina), para fins de

coleta seletiva de lixo, os quais serão colocados em locais estratégicos (conforme a realidade de cada comunidade), nos intuitos de minimizar os impactos ambientais causados pela poluição, por meio do descarte adequado, e de promover ações de reciclagem como uma alternativa sustentável.

Ao final, será solicitado, aos(as) alunos(as), que conversem com os pais, responsáveis ou amigos e que tragam histórias, referentes ao rio, podendo ser ligadas ao folclore ou às vivências afetivas do contato com o local.

4º Encontro (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 4 – Características do 4º encontro

Habilidades BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF05CI04 e EF05CI05	Ciclo hidrológico	Régua, lápis de cor, canetinha multicores, papel A4

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Entre os objetivos de aprendizagem deste encontro estão:

- Resgatar memórias e vivências da comunidade, em relação a rios/afluentes;
- Socializar, por meio de contação de história, as memórias afetivas dos(das) alunos(as), relacionadas às vivências do cotidiano ou do folclore, elaboradas em formato de história em quadrinhos (HQ).

No primeiro momento, será feita uma leitura conjunta do gibi *Você sabia? Meio Ambiente*², da Turma da Mônica, no qual os(as) alunos(as) poderão observar o contexto e os elementos contidos na HQ, como balões, onomatopeias e figuras. Em seguida, os(as) alunos(as) irão fazer a elaboração de sua própria HQ, a partir das

2 Disponível em: <https://pt.slideshare.net/SheilaSantos15/turma-da-monica-voce-sabia-n10-meio-ambiente>, com acesso em: 29 set. 2023.

histórias solicitadas na aula anterior.

No terceiro momento, ocorre a contação das histórias em formato de HQ em sala de aula, em que os(as) alunos(as) poderão socializar vivências e experiências afetivas ou fazer o resgate de lendas do folclore, referente aos recursos hídricos da comunidade, promovendo as valorizações cultural e ambiental da temática em questão.

5º Encontro (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 5 – Características do 5º encontro

Habilidades BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF05CI04 e EF05CI05	Ciclo hidrológico (culminância)	Régua, lápis de cor, canetinha multicores, papel A4, cartolina

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Entre os objetivos de aprendizagem deste encontro estão:

- Divulgar as ações desenvolvidas à comunidade escolar;
- Sensibilizar a comunidade escolar, quanto à importância da preservação dos recursos hídricos.

No primeiro momento, os(as) alunos(as) irão construir um mural, denominado *Esse rio é minha rua*, que será constituído das HQ e dos desenhos confeccionados pelos(as) alunos(as) no início da SDI.

O mural poderá ter caráter avaliativo, uma vez que, por meio deste, pode-se observar os conhecimentos construídos no decorrer da SDI. Posteriormente, os(as) alunos(as) irão se deslocar para o pátio da escola, para organizar a exposição dos materiais.

A culminância das atividades se dará no momento do intervalo, para que outras turmas possam ter acesso às produções, objetivando sensibilizar alunos, professores e funcionários, quanto à

importância, à valorização e à preservação ambiental, com enfoque nos recursos hídricos locais.

Serão expostos o varal fotográfico, as leis, que viabilizaram a construção do requerimento direcionado ao poder público municipal, o mural *Esse rio é minha rua*, com as HQ e com os desenhos, e os reservatórios de coleta seletiva.

Todos os materiais desta SD estão disponibilizados, ao(à) professor(a), na plataforma digital *Padlet*, podendo ser acessada pelo Código QR ao lado ou pelo endereço: <https://padlet.com/anacdcmiranda/jfir8ctd0clwpo0h>



Nela, estão os direcionamentos, os roteiros, as legislações, as sugestões de leituras e o material complementar, visando subsidiar o(a) professor(a) na realização desta proposta, que pode ser adaptada para o contexto escolar que se deseja aplicar.

3 Avaliação

A avaliação será formativa, tendo em vista a observação e a participação dos(das) alunos(as) nas atividades propostas e, também, na construção do mural, que será realizado ao final da SDI, como forma de comparar as hipóteses levantadas inicialmente, associada aos conhecimentos construídos, coadunados às ideias propostas por Libâneo (1994):

A avaliação é uma tarefa complexa que não se resume à realização de provas e atribuição de notas. A mensuração apenas proporciona dados que devem ser submetidos a uma apreciação qualitativa. A avaliação, assim, cumpre funções pedagógico-didática, de diagnóstico e de controle em relação às quais se recorre a instrumentos de verificação do rendimento escolar (Libâneo, 1994, p. 195).

No Quadro 6, destacamos algumas questões, que podem

nortear o(a) professor(a) na hora da avaliação de cada encontro.

Quadro 6 – Perguntas/critérios de avaliação

1º Encontro	Os(As) alunos(as) fizeram perguntas? Demonstraram autoconfiança para aprender? Responderam o que lhes foi questionado de forma clara? Argumentaram sobre a importância da água? Os(As) alunos(as), numa concepção prévia, construíram um diálogo crítico sobre a poluição das águas por resíduos sólidos?
2º Encontro	Os(As) alunos(as) conseguiram compreender os conceitos científicos sobre o ciclo hidrológico? Relacionaram tais conceitos à atividade de campo? Os(As) alunos(as) conseguiram perceber a problemática que permeia sua realidade?
3º Encontro	Os(As) alunos(as) trabalharam em equipe de forma colaborativa? Construíram, juntos, uma nova percepção sobre como se pode contribuir para um ambiente sustentável?
4º Encontro	Os(As) alunos(as) conseguiram socializar suas vivências no rio ou afluente de forma clara?
5º Encontro	Os(As) alunos(as) participaram da culminância das atividades realizadas de forma exitosa?

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as) (2023).

Espera-se que a realização da SDI sensibilize os(as) alunos(as) do 5º ano do Ensino Fundamental I, quanto à problematização da poluição dos recursos hídricos e do consumo consciente, bem como quanto à valorização e à preservação ambientais, pautadas nas alfabetizações científicas contextualizada e interdisciplinar.

Referências

- KACHAR, V. **Terceira idade & informática**: aprender revelando potencialidades. São Paulo: Cortez, 2003.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

MARQUES, R.; BELLINI, E. M.; GONZALEZ, C. E. F. XAVIER, C. R. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a Educação Ambiental no ensino de ciências. *In*: 8º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (FIRS), 2017, Curitiba - PR. **Anais [...]**. Porto Alegre: Instituto Venturi para Estudos Ambientais, 2017. p. 1-10.

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

Capítulo 4

SABERES CULTURAIS E AS PLANTAS MEDICINAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR, POR MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

Ivana Thariny de Lima Leal

Vandressa Caldas Amorim

Luely Oliveira da Silva

Priscyla Cristinny Santiago da Luz

1 Introdução

Desde os primórdios da evolução humana, a utilização de plantas medicinais se faz presente no contexto sociocultural, possuindo diversos papéis, entre eles o uso terapêutico para as populações, em especial em localidades mais afastadas da Zona Urbana. Na maioria das vezes, esse uso acontece por falta de acesso, dos moradores das comunidades tradicionais, aos medicamentos oficiais, assim eles desenvolvem alternativas distintas dos fármacos convencionais para sanar suas necessidades, integrando saberes tradicionais e recursos providos pela natureza, como os vegetais (Cuassolo; Ladio; Ezcurra, 2010).

Santos *et al.* (2019) destacam que os povos tradicionais têm uma interação de dependência intensa, em relação aos recursos disponibilizados pelo meio ambiente, como incidência de marés, clima, pescados, entre outros. Na Região Amazônica, tais comunidades possuem inúmeros saberes, consoante o uso de vegetais para fins terapêuticos, os quais são transmitidos milenarmente

e provocam interesse, no que concerne a suas propriedades farmacológicas. Desse modo, a sequência didática aqui proposta busca refletir sobre o processo de ensino nos seguintes termos: como os conhecimentos sobre plantas medicinais pode propiciar a promoção de um ensino interdisciplinar na educação básica? De que forma uma proposta baseada na integração de conhecimentos pode facilitar à alfabetização científica?

Sob este viés, destaca-se que a interdisciplinaridade não possui um conceito fechado, “[...] pois desta forma já não seria inter-movimento” (Yared, 2008), logo sua utilização também não apresenta consenso nas referências bibliográficas, devido à vasta diversidade de autores que defende e que estuda o tema. De qualquer modo, devido à diversidade em torno do conceito, faz-se necessário buscar um significado e, nesse caso, a palavra integração cumpre com este propósito: “Entende-se com clareza, quando se fala em integração de saberes (Gattas; Furegato, 2006).

Além do mais, essa estratégia poderá contribuir para uma visão holística dos conteúdos e, dessa forma, propiciar um indivíduo cientificamente alfabetizado. As autoras Sasseron e Carvalho (2011) utilizam a expressão alfabetização científica, alicerçadas nas ideias concebidas pelo educador Paulo Freire. Nesse processo, almeja-se a formação cidadã de indivíduos capazes de utilizar o conhecimento científico para compreender os fenômenos presentes em sua realidade, estabelecendo conexões, significados e construções de saberes entre o mundo em que vive e a palavra escrita (Sasseron; Carvalho, 2011).

Nesse caminho, percebe-se que o(a) profissional da Educação precisa desenvolver novas abordagens, que instiguem seus(suas) alunos(as) a participar de discussões sobre fenômenos vividos no cotidiano, favorecendo a aquisição de saberes. Isso torna primordial que os(as) estudantes compreendam os campos do conhecimento de forma inter-relacionada, incluindo-os no “[...] processo de Alfabetização Científica, levando-os também a participar de uma Cultura Científica” (Santos, 2016, p. 68).

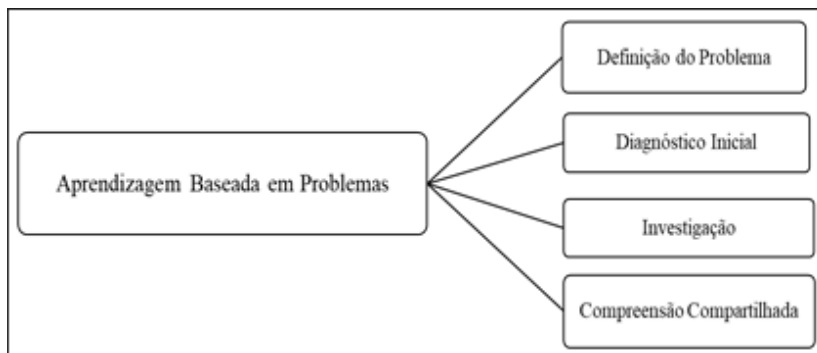
Como destaca Soares (2021), uma proposta para utilização em sala de aula é a das metodologias ativas de aprendizagem, em que o(a) discente identifica e projeta o que lhe chama a atenção. Entretanto, esses conhecimentos não são adquiridos de forma mecânica, mas estabelecidos, por meio de várias suposições, as quais são feitas previamente, para se chegar à resolução de determinada problemática. A ação investigativa promove pontes reflexiva e dinâmica entre os saberes populares, obtidos no dia a dia, e os conhecimentos científicos.

Diante destas questões, almeja-se o diálogo entre o conhecimento trabalhado em sala de aula e os saberes tradicionais/populares, valorizando a cultura e a formação científicas dos(as) estudantes. Assim, propõe-se empregar uma sequência didática, fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), objetivando alcançar a alfabetização científica dos(das) participantes deste estudo. Desse modo, os(as) alunos(as) deverão entender a ação terapêutica das plantas medicinais de forma holística, relacionando diversas áreas do conhecimento científico, bem como compreender a importância de desempenhar atitudes e valores de preservação da natureza, reconhecendo sua relevância na formação sociocultural.

2 Metodologia

A sequência didática proposta abrange uma turma do 3º ano do ensino médio, com aproximadamente 30 alunos(as), e é composta por aulas alicerçadas na Aprendizagem Baseada em Problema (PBL) - descrita por Dias e Fonseca (2015). Para isto, serão desenvolvidas quatro etapas, descritas na Figura 1.

Figura 1 – Metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas



Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2021).

Inicialmente, a elaboração do problema é fundamental para este estudo e, nesse caso, seus aspectos constituintes devem ser previamente definidos, sempre tomando fatos reais como exemplo, além de suscitar conhecimentos prévios (Lima; Linhares, 2008). Ademais, o método em relevo demanda as realizações de um diagnóstico inicial, que se refere à problematização, de uma investigação sequencial, que consiste na contextualização do tema, e de uma compreensão partilhada conclusiva, que concerne às hipóteses e às soluções para o problema inicial (Silva *et al.*, 2021).

2.1 Caracterização da área de estudo dos participantes

Essa SD foi planejada, considerando aspectos socioculturais e ambientais marcantes do município de Cametá, mais especialmente do distrito de Juaba, localizado à margem esquerda do rio Tocantins. Dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010 informam que a população total da localidade é de 14.722 habitantes, entretanto 2.250 povoam a sede distrital, que fica à 25 km da cidade de Cametá. A vila de Juaba foi fundada em meados da década de 1970, após a fixação de integrantes do Quilombo do Mola no local, que iniciaram o povoamento do território. Dessa forma, sua localização era estratégica e fornecia garantias de

sobrevivência (Pinto, 2010).

Pinto (2010) afirma que a formação identitária da localidade se constituiu por algumas famílias influentes de Cameté e por “[...] negros escravos, homens livres sem-terra, que na sua maioria eram negros forros e antigos quilombolas”. Por conta desta formação histórica, a localidade apresenta extrema riqueza cultural e ainda perpetua seus saberes, suas expressões e suas vivências (Pinto, 2010). A autora ainda destaca que, nessa região tocantina, as chamadas **curandeiras** utilizam plantas e ervas no preparo de remédios, sendo conhecidas como **médicas do povo**. Desse modo, elas perpetuam seus saberes e suas práticas de geração em geração no distrito de Juaba (Pinto, 2010).

A escola estadual de ensino médio presente na sede da vila engloba os(as) alunos(as) que nela residem e outros(as), que moram nas imediações e que habitam as ilhas, que também fazem parte das delimitações distritais — denominados ribeirinhos(as).

Portanto, considerando e respeitando as sabedorias locais desta população, a metodologia empregada busca desconstruir o muro simbólico entre a escola e a comunidade, ao permitir incrementar os saberes culturais deste território.

Os materiais de apoio, listados como apêndices, que visam subsidiar o(a) professor(a), encontram-se no Código QR ao lado ou no endereço: <https://padlet.com/anaclaudiacunha7/subs-dio-para-o-a-leitor-a-lxgwkaxwn5hlmwh>



3 Aplicação da Sequência Didática

A sequência didática será composta por dez aulas, organizadas em momentos, que serão descritos a seguir. Desse modo, será trabalhada uma proposta interdisciplinar, envolvendo as disciplinas de Química, de Biologia, de Matemática, de Geografia

e de História, entre outras, que participarão da construção da temática.

1º momento (tempo estimado: 2 aulas)

Quadro 1 – Característica do primeiro momento do trabalho

Habilidades BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF03GE01 e EF03GE02	Patrimônios socioambiental e cultural do distrito de Juaba	Cartilha <i>Reciclêia adote essa ideia</i> , caderno e canetas para anotações

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as)

Objetivos:

- Compreender as consequências dos impactos ambientais e da perda da biodiversidade;
- Entender as diferenças entre os patrimônios cultural e socioambiental;
- Desenvolver, entre os estudantes, atitudes e competências, voltadas à preservação da natureza, que lhes permitam exercer seus papéis de cidadãos;
- Respeitar e reconhecer as diferenças, que nos constituem como seres humanos culturais, e valorizar nossas identidades culturais distintas.

Procedimentos metodológicos: de início, o projeto da Sequência Didática será apresentado aos(às) alunos(as). Em seguida, os(as) estudantes serão organizados(as) em seis grupos, contendo cinco integrantes, e receberão os seguintes questionamentos: “Quais são as relações existentes entre ser humano e biodiversidade?” e “Como estas relações podem influenciar na perda do patrimônio sociocultural e socioambiental?”.

A posteriori, os grupos receberão exemplares da cartilha

*Reciclêia adote essa ideia*¹, sobre o tema do desmatamento (Fernandes, 2010). Esse material, produzido por uma paraense, é de sensibilização ambiental e aborda os contextos e as problemáticas locais. Assim, a leitura será solicitada e, por meio de pesquisas e de discussões em grupo, acontecerá a resolução do problema inicial, que será socializado e aperfeiçoado em classe.

Além disso, será discutida a expressão artística e cultural **Cordão da bicharada** como estratégia para despertar a sensibilização ambiental (Figura 2), a qual se faz presente na localidade no período carnavalesco, em que crianças e adultos se reúnem e se fantasiam de animais no desfile, para homenagear a fauna amazônica.

Figura 2 – Ilustrações do Cordão da bicharada



Fonte: Acervos pessoais de Toninho de Castro e de Raimundo Pacco (2019 e 2021).

Convém ressaltar que a criação deste bloco carnavalesco remonta ao ano de 1975 e que foi idealizado pelo Mestre Zenóbio. Em entrevista às pesquisadoras Ivone Almeida e Elizete Valente em 2019, Zenóbio enfatizou que se inspirou em livros lidos em sua infância, destacando um, que continha a seguinte frase: “[...] as aves não têm onde pousar”. Desde então, passou a demonstrar preocupação com a natureza e, sobretudo, com as constantes depredações da região do Baixo Tocantins, indagando-se sobre o que fazer para alertar acerca do pedido de socorro da natureza. Assim, surgiu o Cordão da bicharada (Almeida, 2020).

1 Disponível em: https://19263bd9-bfae-499b-96dd-41caab787366.filesusr.com/ugd/d9fa2c_92417e4161584cdc937600d8df40b19f.pdf, com acesso em: 29 set. 2023.

Após a exposição das temáticas, serão apresentadas as definições de patrimônio sociocultural e de patrimônio socioambiental e, posteriormente, os(as) estudantes, por meio de discussões em uma roda de conversa, poderão responder ao questionamento inicial. Assim, através do diálogo e da reflexão, os(as) alunos(as) poderão (re)pensar e (re)significar suas relações com o meio ambiente.

2º momento: pesquisa de campo (no contraturno)

Quadro 2 – Característica do segundo momento do trabalho

Habilidades BNCC	Objeto de Conhecimento	Materiais
EF03GE01 e EF03GE02	Concepções sobre as plantas medicinais; importância dos saberes populares; e relação patologia e ser humano	Cadernos e canetas

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Objetivos:

- Refletir acerca das plantas medicinais, além de compreender as relações desempenhadas entre ser humano e natureza, podendo reconhecer a relevância destas para a comunidade;
- Desenvolver habilidades, para realizar a aplicação de uma entrevista;
- Executar uma pesquisa de campo, com o propósito de fazer o levantamento das plantas medicinais mais utilizadas pelos moradores da comunidade.

Procedimentos metodológicos: inicialmente, será aplicado um questionário (APÊNDICE A) aos(as) estudantes, para diagnóstico de seus conhecimentos sobre plantas medicinais. Igualmente, acontecerá a socialização dos saberes dos(das) estudantes sobre a temática, propiciando um debate crítico, quanto às dificuldades de acesso a serviços básicos saúde.

Após esta etapa, serão apresentados, aos(as) alunos(as), os nomes científicos de algumas espécies de plantas e será exemplificado que um mesmo vegetal pode ter diferentes nomes populares, os quais podem ser encontrados, ao realizar pesquisas. Esse diálogo construtivo é necessário para que os(as) estudantes não tenham dificuldades na realização da tarefa da etapa seguinte. Nessa ação, os(as) estudantes devem assumir o papel de protagonistas, partindo da questão norteadora: “Quais são as relações existentes entre o conhecimento popular de plantas medicinais e a cura de patologias?”

À sequência, os(as) discentes serão instruídos(as) sobre as pesquisas de campo de exploração científica, momento em que serão definidas regras e normas de convivência, serão dadas orientações, quanto à segurança e a providências a serem tomadas, referentes a roupas e a calçados adequados, e haverá informações sobre cuidados com pertences, com alimentação e com objetos pessoais. Ademais, ocorrerá um comunicado sobre o acesso ao documento direcionado aos pais(mães), solicitando as autorizações destes(as) para a realização da atividade.

Alunos(as) e pais(mães) ficarão cientes do objetivo da atividade, que consistirá na realização de pesquisa sobre as formas de utilização das plantas medicinais, pelos(as) moradores(as) da comunidade, fazendo uso de registros fotográficos e de anotações de resultados, os quais servirão de base para próxima parte do trabalho. Dessa forma, serão entregues fichas de campo, para a realização de entrevistas com residentes locais (APÊNDICE C).

Sendo assim, no contraturno, os(as) estudantes que possuírem a autorização dos(das) pais(mães) participarão da atividade de campo. Em seguida, serão organizados em seis grupos de cinco alunos(as), que irão realizar as entrevistas, não podendo se afastar, além das imediações. Essa ação não poderá demandar mais do que 45 minutos.

Ao final da atividade, os grupos irão receber uma ficha de tabulação (APÊNDICE D), que auxiliará na sistematização dos resultados. À sequência, os(as) estudantes deverão — em horário livre e à escolha — procurar ajuda do(a) professor(a) de Matemática,

para auxiliar na interpretação dos dados coletados em grupo. Essa ficha deverá ser trabalhada na aula seguinte.

Avaliação: nesse momento, os(as) estudantes serão avaliados de forma processual, levando em consideração a participação nas aulas, quanto à argumentação construtiva, à eficiência nas tarefas desenvolvidas, à assiduidade, entre outros aspectos, e será proposto que o próprio grupo faça autoanálises, quanto à desenvoltura de cada participante e à conduta coletiva no trabalho em equipe, usando, como base, uma ficha (APÊNDICE E), a qual será entregue, aos(as) estudantes, ao final da pesquisa de campo.

3º momento (tempo aproximado: 1 aula)

Quadro 3 – Característica do terceiro momento do trabalho

Habilidade BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF01MA01	Montagem de gráficos e de tabelas; porcentagem e média aritmética; e interpretação de dados estatísticos	Cartolinas, canetas coloridas, régua e textos

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as)

Objetivos:

- Entender como as etapas de criação e de compilação de dados matemáticos são realizadas;
- Organizar e compreender os dados coletados em campo;
- Questionar e interpretar os diferentes usos dos números, reconhecendo sua utilidade na vida cotidiana;
- Confiar na criatividade, para elaborar diferentes estratégias de resolução de situações-problema.

Procedimentos metodológicos: nessa atividade, assegura-se a necessidade de o(a) estudante utilizar os números naturais em diferentes situações cotidianas, reconhecendo situações-problema e desenvolvendo habilidades necessárias a coletar, a organizar e a

analisar dados em contextos variados.

Para desenvolver esta premissa, os grupos que realizaram a pesquisa proposta na aula anterior irão expor os resultados obtidos em uma socialização, fazendo um apanhado geral de informações disponíveis.

Em seguida, os grupos receberão materiais, que auxiliarão na construção de gráficos e de tabelas, além de textos, que devem ser utilizados como referências e como bases de discussões. Nesse momento, o(a) professor(a) de Matemática auxiliará os(as) alunos(as) a preencher a ficha de tabulação de dados, para que construam gráficos e tabelas e para que realizem análises estatísticas. Dessa maneira, poderão trabalhar os conteúdos matemáticos e expressar seus achados na forma de cartazes.

A partir da exposição dos cartazes produzidos e das mediações dos(as) professores(as), os(as) discentes poderão experienciar o desenvolvimento de novos saberes científicos. Ao final, será proposto que os grupos realizem a coleta de cinco amostras das espécies medicinais mais citadas no levantamento (baseando-se em uma ficha de coleta (APÊNDICE F)) e que tragam tais plantas na aula seguinte.

Avaliação: os(as) alunos(as) serão avaliados(as) no decorrer das atividades, considerando seus desempenhos na montagem e na análise dos dados matemáticos.

4º momento (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 4 – Característica do quarto momento do trabalho

Habilidades BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF02CI04 e EF02CI06	Etnobotânica das plantas medicinais; Botânica e Taxonomia das plantas incidentes no distrito de Juaba	Celulares, computadores, cadernos e canetas

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Objetivos:

- Entender os conteúdos de Botânica e relacioná-los às plantas medicinais da região;
- Motivar os(as) alunos(as) a valorizar a medicina popular e a obter informações científicas, por meio de pesquisa bibliográfica;
- Aprender sobre regras de nomenclatura de espécies científicas e sobre suas utilizações histórica e gramatical;
- Compreender a importância da criação de acervos, para identificar e para catalogar espécies.

Procedimentos metodológicos: no primeiro momento, as cinco plantas medicinais mais citadas e já coletadas, pelos(as) alunos(as), serão expostas. Após isto, as seguintes perguntas serão feitas: “Que semelhanças e/ou divergências podem ser observadas entre os nomes científicos e os nomes populares das plantas existentes no distrito de Juaba?”; “Quais associações podem existir entre a Botânica e os conhecimentos da medicina popular?”; e “Como os cientistas classificam os vegetais?”.

Posteriormente, será solicitado que os(as) estudantes realizem pesquisas em grupos, buscando a resolução dos questionamentos colocados. Com a conclusão da pesquisa bibliográfica, os resultados serão discutidos, por meio de uma socialização, seguida de uma aula expositiva dialogada sobre a história e sobre as formas de classificação taxonômica das espécies, além do passo a passo para a coleta e para a produção de exsicatas (APÊNDICE G), que poderá ser prático e palpável, para facilitar a aprendizagem.

5º momento (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 5 – Característica do quinto momento do trabalho

Habilidade BNCC	Objeto de Conhecimento	Materiais
EM13CNT208	Funções orgânicas; princípios ativos; e nomenclatura de compostos orgânicos	Celulares, computadores, caderno e canetas

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as)

Objetivos:

- Verificar, por meio de pesquisas em banco de dados on-line (revistas indexadas na SciELO), dados informativos acerca dos princípios ativos das cinco plantas medicinais mais citadas nas entrevistas com moradores;
- Entender a ação terapêutica, associada aos princípios ativos, bem como sensibilizar seu meio social, quanto ao cuidado no consumo adequado das plantas medicinais;
- Identificar e classificar as funções orgânicas presentes nos princípios ativos das plantas medicinais;
- Conhecer e aplicar as principais regras de nomenclatura dos compostos orgânicos.

Procedimentos metodológicos: de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2006), ensinar Química na perspectiva socioambiental oferece a oportunidade de romper barreiras entre as áreas da disciplina, como na Química Orgânica. Nesse viés, eliminam-se a memorização e a falta de contextualização do ensino. Associado a este aspecto, em um primeiro momento, os(as) alunos(as) serão orientados sobre as fontes confiáveis para realizar pesquisas na *Internet*. Após isto, terão que responder à seguinte questão: “Por que as plantas medicinais possuem características terapêuticas?” e, posteriormente, terão a tarefa de investigar os componentes químicos que conferem propriedades

farmacológicas a plantas, utilizando bancos de dados de publicações científicas, para buscar pesquisas que tenham realizado a identificação de princípios ativos de plantas medicinais, além de abordar a Farmacopeia Brasileira como referência farmacêutica, a qual apresenta compêndios sobre exigências mínimas no consumo de produtos destinados à saúde.

Para tanto, os(as) alunos(as) serão organizados(as) em grupos e orientados(as) a classificar os constituintes ativos de plantas medicinais, identificando as funções orgânicas presentes, bem como sua nomenclatura, segundo as regras da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). Em seguida, os resultados serão socializados e discutidos, para aperfeiçoamento dos conhecimentos científicos.

6º momento (tempo aproximado: 2 aulas)

Quadro 6 – Característica do sexto momento do trabalho

Habilidades BNCC	Objeto de conhecimento	Materiais
EF69LP32 e EF69LP34	Mapa conceitual sobre o tema Socialização do conhecimento	Caderno, lápis, borracha, régua e canetas coloridas

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Objetivos:

- Entender as técnicas de confecção de mapas conceituais, como formas de organizar pensamentos e informações;
- Produzir um mapa conceitual, para sistematizar o que foi aprendido, durante a Sequência Didática;
- Informar os resultados e os conhecimentos adquiridos sobre o tema das plantas medicinais e, dessa forma, estreitar vínculos com a comunidade.

Procedimentos metodológicos: inicialmente, será feita uma aula expositiva dialogada com os(as) estudantes, para apresentação

de ferramentas de construção de mapas conceituais, em que será solicitado que os(as) alunos(as) criem, individual e ativamente, seus próprios mapas, buscando representar o aprendizado obtido nas demais etapas da Sequência Didática.

Depois, ocorrerá a socialização dos mapas criados e a divisão de grupos, para organização da *I Mostra Científica e Cultural da Escola Prof. Heriberto Barroso de Aragão*, na qual os(as) discentes irão expor os resultados obtidos no processo à comunidade.

4 Avaliação

Como método avaliativo final, serão convidados três professores(as) da instituição para avaliar o desempenho dos(as) estudantes no evento. Desse modo, alguns critérios serão considerados: **domínio do conteúdo** - as equipes apresentaram os conceitos de maneira clara? - ; **criatividade** - o trabalho apresenta originalidade no planejamento e boa execução? - ; e **trabalho em equipe** - os(as) alunos(as) demonstraram comprometimento para apresentar? Todos(as) estavam envolvidos(as) no processo? Para cada quesito verificado, será atribuída uma nota, variando de 1 a 5.

Espera-se que esta proposta possa contribuir para o desenvolvimento de uma prática de ensino interdisciplinar, que considere o contexto sociocultural dos(as) estudantes, servindo como produto interlocutivo a professores(as)/profissionais, que tenham interesse em desenvolver esta Sequência Didática, pautada na Aprendizagem Baseada em Problemas.

Referências

ALMEIDA, I. M. X. A. O Cordão da Bicharada: a espetacularidade do carnaval de rua em Juaba - Cametá/PA. **Revista do PPGARTES**, ICA-UFPA, 2020.

ANDRADE, R. J. T. **Sequência Didática sobre Uso de Plantas Medicinais: Instrumento para Formação Interdisciplinar**

para Formação Interdisciplinar. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: [MEC], 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio.** Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

CUASSOLO, F.; LADIO, A.; EZCURRA, C. Aspectos de la comercialización y control de calidad de las plantas medicinales más vendidas en una comunidad urbana del NO de la Patagonia Argentina. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 9, n. 3, p. 166-176, 2010.

DIAS, R. F. N. C; FONSECA, V. M. Avaliação da aprendizagem na metodologia PBL - Aprendizagem baseada em problemas. **Encontro de Pesquisa em Educação**, v. 8, p. 5-15, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html>. Acesso em: 13 jul. 2023.

GATTAS, M. L. B; FUREGATO, A. R. F. Interdisciplinaridade: uma contextualização. **Acta Paul. Enferm.**, v. 19, n. 3, set. 2006.

YARED, I. O que é interdisciplinaridade? In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 161-166.

LIMA, G. Z.; LINHARES, R. E. C. Escrever bons problemas. **Ver. Bras. Educ. Med.**, v. 32, n. 2, jun. 2008.

PINTO, B. C. M. **Filhas das matas:** práticas e saberes de mulheres quilombolas na Amazônia Tocantina. Belém: Açai, 2010.

SANTOS, R. A. **O desenvolvimento de Sequências de Ensino**

Investigativas como forma de promover a Alfabetização Científica dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino

Fundamental. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Programa de Pós-graduação em Formação de Professores da Educação Básica, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

SANTOS, D. L.; MORAES, J. S.; ARAÚJO, Z. T.; SILVA, I. R. Saberes tradicionais sobre plantas medicinais na conservação da biodiversidade amazônica. **Ciências em Foco**, Campinas, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9894>. Acesso em: 9 nov. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SOARES, C. **Metodologias ativas**: uma nova experiência de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2021.

SILVA, A. P. S. Aprendizagem baseada em problemas como proposta para o ensino e aprendizagem de botânica na educação básica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 69472-69488, jul. 2021.

Capítulo 5

O INTERCÂMBIO DE FARINHA ENTRE ESCOLAS DE CONTEXTOS AMAZÔNICOS URBANO E RURAL

Felipe Moraes dos Santos

Gláucia Nunes de Souza da Conceição

Erick Elisson Hosana Ribeiro

Luciana de Nazaré Farias

1 Introdução

Os processos de ensino e de aprendizagem sobre as formações étnica, histórica e cultural da sociedade brasileira permitem compreender porque hábitos e costumes alimentares presentes no nosso cotidiano atravessam gerações nas diversas regiões geográficas brasileiras (Ribeiro, 2015). O uso da mandioca possui destacada importância nas alimentações humana e animal no Brasil, enquanto matéria-prima e em diversos produtos industriais, como farinha, biscoitos, pães e outros alimentos, além de ter um papel importante nas gerações de emprego e de renda.

Devido a sua importância, este é um tema que merece ser problematizado e discutido na escola, pela relevância cultural do tubérculo na dieta alimentar da população brasileira, em especial a amazônica, pois, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2018), o estado do Pará ocupa o primeiro lugar na produção de mandioca em nosso país.

Foi a partir desta premissa e das importâncias social, econômica e culinária da mandioca no hábito alimentar dos paraenses que buscamos elaborar uma Sequência Didática Interdisciplinar, envolvendo a parceria entre duas escolas: uma,

de educação infantil, localizada em uma zona urbana; outra, dos anos finais do ensino fundamental, ambientada em uma zona rural, tendo a mandioca como tema integrador de conhecimentos.

Também, procura-se desenvolver um intercâmbio interdisciplinar de conhecimentos, envolvendo a produção da farinha do tubérculo, entre alunos(as) de municípios e de realidades distintas. A pergunta norteadora deste estudo surgiu, a partir de questionamento feito por um aluno da educação infantil de uma escola da periferia de Belém, que, ao receber açaí em sua merenda escolar, perguntou: “Por que não tem farinha no meu açaí?”, enquanto outro estudante perguntou: “De onde vem a farinha, professora?”. A partir de então, pensou-se em desenvolver uma Sequência Didática, com base teórica na Sequência de Ensino Investigativo (SEI), entendida, por Carvalho (2017), como uma sequência de atividades, que possibilita, aos(às) educandos(as) (as), trazer seus conhecimentos prévios e, a partir deles, obter outros, novos, podendo discuti-los em sala, tanto com o(a) professor(a) quanto com os(as) seus(suas) colegas, compreendendo conhecimentos estruturados em outras gerações e transpondo o conhecimento espontâneo para o científico, abrangendo as três etapas essenciais da SEI: 1. Iniciar, a partir de um problema; 2. Contextualizar o conhecimento no dia a dia do(da) educando(a); e 3. Sistematizar o conhecimento.

Essa Sequência Didática pode ser utilizada, tanto por professores(as) da educação infantil, quanto por professores(as) dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, como material de apoio em aulas interdisciplinares, envolvendo processos de ensino integrado e desenvolvimento de sujeitos alfabetizados - não, cientificamente, apenas -, já que as SD elaboradas permeiam os três eixos estruturantes, essenciais para promover uma alfabetização científica: a) compreensão básica de termos, de conhecimentos e de conceitos científicos fundamentais; b) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos, que circundam sua prática; e c) entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, sociedade e meio ambiente. Segundo Sasseron e Carvalho (2011,

p. 75), esses eixos devem ser levados em consideração no momento da elaboração das aulas, quando se visa promover a alfabetização científica de seus(suas) educandos(as)(as), bem como sua formação histórico-cultural.

Apontaremos, a seguir, os momentos de aprendizagens, relacionando o disposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2022) aos objetivos de aprendizagem e aos campos de experiência de turmas de jardim II e de 6º ano (nesse caso, direcionado à turma de jardim II):

[...] um arranjo curricular que acolhe as situações e experiências concretas da vida cotidiana das crianças e seus saberes, entrelaçando-os aos conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural (Brasil, 2022, p. 40).

Nesse exercício, o tempo estipulado para cada aula é apenas indicativo, pois cada professor(a) respeitará as especificidades de rotina de sua turma. No caso do ensino fundamental (6º ano), serão disponibilizadas duas aulas de 45 minutos em média e, na educação infantil (jardim II), uma manhã em média, com intervalos para a realização das rotinas de uma escola integral.

1.1 A mandioca e os seus usos

A literatura especializada afirma que o Brasil é a pátria-mãe da mandioca. Os diferentes povos indígenas já utilizavam a raiz como fonte de alimentos no período pré-Colonial e não se sabe ao certo em que região geográfica do país ela veio a surgir, inicialmente, mas há indícios de que “[...] a origem da mandioca se deu, provavelmente, no Brasil Central, entre o Cerrado e a Amazônia” (Santos; Fumagalli, 2016, p. 2).

Alguns documentos históricos do Brasil, como a *Carta de Pero Vaz de Caminha*, atestam a relevância da mandioca como alimento importante, antes do Período Colonial.

Eles não lavram nem criam. Nem há aqui boi ou vaca, cabra, ovelha ou galinha, ou qualquer outro animal que esteja acostumado ao viver do homem. E não comem senão deste

inhame, de que aqui há muito (Santos, 2010, p. 2).

O padre José de Anchieta batiza a raiz como **pão da terra** ou **pão dos trópicos**. Essas ênfases acerca da importância do tubérculo, ao longo da história, tanto no período pré-Colonial, com os indígenas, quanto durante a colonização do Brasil — e, também, nos dias atuais — atestam que a mandioca atravessou os séculos, sustentando a dieta alimentar de diferentes povos. Pesquisadores(as) da Amazônia afirmam que a base alimentar na Região Amazônica inclui derivados da mandioca, enquanto a Embrapa atesta:

Há muitas variedades desse tubérculo. Além do doce (mansa), conhecida como aipim ou macaxeira, consumida cozida ou frita, há algumas destinadas apenas para a fabricação de farinha, caso da mandioca brava, que possui um forte veneno e necessita ser eliminado durante a sua preparação. Este processo é feito durante o cozimento ou fermentação do tubérculo, em que a massa obtida é tostada e está pronta para ser consumida como farinha de mandioca. Esse alimento faz parte da alimentação diária de crianças e adultos na Amazônia brasileira (...). No estado do Pará, as iguarias tradicionais tucupi e farinha têm algo em comum: as duas advêm do beneficiamento da mandioca ou de sua árvore. A planta natural da Amazônia é bastante considerada, pois todas as suas partes têm algum aproveitamento. A planta in natura pode ser comida cozida; a raiz, depois de processada, dá origem à farinha; as folhas são a matéria-prima da maniçoba; e das raízes são extraídos a goma de tapioca e o tucupi. Outras partes da planta também podem ser aproveitadas na produção de bebidas alcoólicas e de biocombustíveis (Modesto-Junior; Alves, 2014).

Além da produção de farinha, a mandioca é usada no preparo de diversas comidas típicas, como tacacá, pato no tucupi, bolinhos, entre outros, e apresenta valor energético e riqueza em carboidratos, por isso deve haver certa moderação no seu consumo, visando um equilíbrio na alimentação. Ressalta-se, por outro lado, a riqueza de saberes envolvida na temática.

Tal aspecto fornece elementos suficientes para desenvolver um ensino interdisciplinar, pois, segundo Fazenda (2013, p. 20), um projeto interdisciplinar de ensino consegue captar a profundidade

das relações conscientes entre as pessoas e as coisas, surgindo de forma espontânea, a exemplo das questões norteadoras desta SD, que surgiram da inquietude de um educando, sendo consideradas ainda mais instigantes ao interesse dos(as) envolvidos(as), somando-se à interligação entre as áreas de conhecimento e os saberes intrínsecos à temática, o que potencializa a importância da SD na aprendizagem em Ciências.

2 Objetivo geral

Desenvolver um intercâmbio de aprendizagem interdisciplinar entre escolas de contextos urbano e rural, envolvendo a mandioca/farinha no aprendizado de Ciências, com vistas à formação para a cidadania.

3 Sequência Didática: de onde vem a farinha?

1º momento de aula

Quadro 1 – Características do primeiro momento de aula

Área de conhecimento	Campos de experiências	Objetivos de aprendizagem
Linguagem e Ciências Humanas	Escuta, fala, pensamento e imaginação; eu, o outro e nós.	Conhecer um tipo de gênero textual (lenda); identificar o estado do Pará geograficamente na Região Norte; perceber características da cultura indígena Tupi-Guarani; e fazer leitura e interpretação de mapas. Compreender o processo de produção da farinha, por meio da troca de informações entre as turmas, e os objetos de conhecimentos, que fazem parte do processo.

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Desenvolvimento: em roda de conversa, as crianças serão questionadas sobre a fabricação da farinha, momento em que se

fará perguntas, como: “De que planta vem a farinha?”; “Como a farinha é feita?”; “Como e em que a farinha é usada?”; “Onde você pode encontrar a farinha?”; e “Existem diferentes tipos de farinha de mandioca? Quais são eles?”. Vale ressaltar que estas perguntas serão feitas para ambas as turmas.

Quadro 2 – Procedimentos usados na execução da SD

Educandos(as) do fundamental (6º ano)	Educandos(as) da educação infantil (jardim II)
As respostas serão registradas em um questionário (APÊNDICE A), a ser respondido pelos(as) educandos(as), o qual será dividido em duas partes: a primeira, conterá quatro das perguntas já mencionadas, no intuito de avaliar o conhecimento prévio dos(das) alunos(as) sobre a temática; e a segunda, conterá oito perguntas. Após este registro inicial, será apresentado um vídeo sobre a lenda da mandioca (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bCd1lyRSgjs, com acesso em: 29 set. 2023), ao término do qual os(as) alunos(as) serão indagados(as) sobre a história do tubérculo	Essas perguntas serão feitas em forma de diálogo, com registros das falas dos(as) educandos(as), pelo(a) professor(a), produzindo um cartaz coletivo. Após este registro inicial, será apresentado um vídeo sobre a lenda da mandioca (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bCd1lyRSgjs, com acesso em: 29 set. 2023), ao término do qual haverá um diálogo sobre as impressões das crianças, quanto a: personagens da lenda da mandioca; lugar de ocorrência da história; nome da tribo; nome do tipo de moradia indígena; definição de “curumim”; definição de “pajé”; representação do cacique na tribo; e definição de “mandioca”

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as)

Todos os materiais de apoio a esta SD virão citados como apêndice ou anexo e serão encontrados no Código QR ao lado ou no endereço: <https://padlet.com/sdintercambiodafarinha/material-de-apoio-interc-mbio-da-farinha-5bbjy4c2dq5pma3z>



O mapa do Brasil (ANEXO A) será utilizado, para que os(as) alunos(as) possam visualizar a localização do espaço de ocorrência da história da lenda da mandioca, situando-os geograficamente sobre a Região Norte do país, sobre o estado do Pará e sobre a área de predominância dos estados com maior produção da raiz.

2º momento de aula - A planta da mandioca

Quadro 3 – Procedimentos usados na execução da SD

Área de conhecimento	Campos de experiências	Objetivos de aprendizagem
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações; eu, o outro e nós.	Conhecer e compreender as partes do vegetal (e as funções de cada parte) e refletir sobre os cuidados necessários ao cultivo e sobre a relação entre as partes dos vegetais e seu uso, pela sociedade.

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as)

Desenvolvimento: um espécime *in natura* da mandioca será apresentado e, por meio da observação e do diálogo, indagar-se-á sobre o cultivo do vegetal, lembrando, da aula anterior, da exposição da lenda da mandioca sobre a plantação da maní, indagando os(as) alunos(as) sobre o que foi necessário ao desenvolvimento da planta, ratificando os cuidados com o processo de cultivo. Além disto, observar-se-á as partes constituintes da mandioca, que serão reproduzidas, pelos(as) educandos(as), por meio do uso de massa de modelar (podendo ser utilizados outros materiais) em uma folha de papel A4 (APÊNDICE B). Em seguida, haverá um diálogo sobre as funções de cada parte do vegetal, ratificando a importância do todo para a vida do vegetal e para o contexto do meio ambiente.

Quadro 4 – Continuidade dos procedimentos usados na execução da SD

Educandos(as) do fundamental (6º ano)	Educandos(as) da educação infantil (jardim II)
Nessa turma, haverá registros escritos das funções em folha de papel (a mesma utilizada para fixar a massa de modelar)	Com o jardim II, será de forma dialogada

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Em seguida, serão apresentadas imagens de utilização de cada parte da planta da mandioca, pela sociedade, as quais os(as) educandos(as) serão instados(as) a relacionar, colando cada imagem ao lado da parte correspondente da planta (APÊNDICE C). O(a) professor(a) mediará o exercício, perguntando: “O que esta imagem representa?” e “de qual parte da planta ela provém?”, pedindo para os(as) educandos(as) fixarem as ilustrações na borda da representação da planta no papel. Ao final da colagem, o(a) professor(a) avaliará a relação estabelecida entre as partes da planta-alimento, pontuando a importância de cada utilização. Esse momento se desenvolverá em grupo.

Caso o(a) professor(a) não tenha acesso à planta *in natura*, pode-se utilizar o cartaz da planta ampliada (APÊNDICE D).

3º momento de aula - Conhecendo a casa da farinha

Quadro 5 – Outros procedimentos usados na execução da SD

Área de conhecimento	Campos de experiências	Objetivos de aprendizagem
História e Geografia	Eu, o outro e nós; escuta, fala pensamento e imaginação	Identificar as fases do processo de produção da farinha; perceber a distância e a localização da casa da farinha, relativamente às escolas das zonas rural e urbana de Belém. Coletar dados empíricos, por meio de entrevistas, envolvendo o consumo da farinha nos ambientes familiares das crianças de ambas as turmas.

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Desenvolvimento: os(as) educandos(as) das turmas serão apresentados(as), por meio de chamada de vídeo, para que se conheçam e para que estabeleçam um vínculo de respeito. Também, mostrar-se-ão os locais de moradia dos(das) alunos(as) de cada turma, por meio de imagens de satélite de ambas as localidades, utilizando o *Google Maps*.

Em seguida, as turmas visualizarão, ao mesmo tempo, um vídeo off-line, previamente baixado, mostrando a casa da farinha e o processo de produção¹.

Após a visualização do vídeo, o(a) professor(a) indagará os(as) estudantes sobre cada fase do processo: “Como o processo de produção começou?”; “Quantas são as fases de produção?”; “O que resulta em cada fase?”. Para uma melhor compreensão, o roteiro do processo de produção da farinha estará exposto em sala de aula, contendo imagens de cada etapa (APÊNDICE E).

Por fim, os(as) educandos(as) de ambas as turmas farão o relato do processo de produção de farinha em quadrinhos. Para tanto, receberão folhas, contendo os quadrinhos, conforme a quantidade de fases do processo de produção da farinha (APÊNDICE F). O(a) professor(a) orientará a reprodução de cada fase da produção da farinha em forma de desenho.

1 Esse vídeo, descrevendo e ilustrando cada fase da produção, será elaborado por uma equipe de alunos do 6º ano em uma aula extraclasse. O vídeo será editado com auxílio do(a) professor(a) e disponibilizado, para *download*, no *You Tube*.

Quadro 6 – Outros procedimentos de execução da SD

Educandos(as) do fundamental (6º ano)	Educandos(as) da educação infantil (jardim II)
Além do desenho, será necessária a escrita de um comentário, enfatizando o que acontece em cada fase	Cada etapa do processo de produção será enformada em imagens em preto e branco, as quais os(as) educandos(as) pintarão e colorirão em ordem cronológica, respeitando a sequência de produção da farinha. As imagens serão entregues, juntamente da folha, contendo os quadrinhos. Para isto, será necessário que o(a) professor(a) recorte as imagens e que oriente os(as) alunos(as) sobre o método de trabalho (APÊNDICE G)

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Ao final desta produção, os(as) educandos(as) receberão um formulário de entrevista, a ser feita com seus familiares, que cada um levará para casa e trará na aula subsequente (APÊNDICE H). O(A) professor(a) orientará os(as) estudantes, para que façam as entrevistas em casa, com o auxílio de familiares.

4º momento de aula - Análise do consumo de farinha nas turmas

Quadro 7 – Análise do consumo de farinha, pelos familiares dos(das) alunos(as)

Área de conhecimento	Campos de experiências	Objetivos de aprendizagem
Matemática	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações	Analisar e interpretar as informações teóricas e empíricas coletadas, fazendo uso de tabelas e de gráficos; analisar os dados das tabelas e dos gráficos; ser autônomo para realizar a tabulação dos dados na tabela; e ser capaz de perceber variações culturais no consumo da farinha

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as)

Desenvolvimento: de posse da entrevista realizada pelos(as) educandos(as), será proposta uma análise das respostas, para isto os(as) educandos(as) serão divididos(as) em grupos de cinco pessoas e receberão uma tabela, de acordo com a quantidade de perguntas respondidas na entrevista. Assim, cada grupo fará a tabulação dos dados coletados na entrevista, transpondo-os para um gráfico em forma de pizza e os quantificando, para expor o gráfico às turmas (APÊNDICE I). A análise será feita, comparando as respostas e a quantidade de repetições, mas vale ressaltar que um diálogo será estabelecido, instigando a percepção das variações culturais das famílias, como formas de consumo, importância e quantidade de farinha consumida.

Na turma do 6º ano, o preenchimento da tabela será feito por eles(elas); para a turma do jardim II, esse preenchimento será orientado pelo(a) professor(a).

5º momento de aula - Mostra cultural

Objetivos de aprendizagem: promover o engajamento das outras turmas e de seus familiares, envolvendo-os na mostra cultural, valorizando a farinha como produto regional da cultura amazônica, associada a inúmeras possibilidades de aprendizagem que ela pode oferecer.

Desenvolvimento: a culminância desta proposta ocorrerá com a disposição dos trabalhos realizados nas aulas. Esse momento poderá ser compartilhado com outras turmas da escola e, principalmente, com os familiares dos(das) educandos(as). Para isto, estes(as) serão orientados(as) a fazer o convite e a divulgação da realização da mostra, bem como farão a apresentação e a explicação das produções. As indagações iniciais, feitas no primeiro momento da SD, serão retomadas, compondo um estande com a comparação entre as respostas anteriores e as atuais, posteriores ao desenvolvimento das aulas, com o intuito de fazer com que os(as) alunos(as) percebam seus próprios crescimentos formativo e científico. Como sugestão de nome para a mostra cultural, tem-se

a própria questão norteadora, que impulsionou a proposta: “De onde vem a farinha?”.

Na feira, os recontos em quadrinhos, produzidos pelos(as) educandos(as), estarão expostos em uma varal, junto dos gráficos de consumo de farinha das turmas, das produções em massa de modelar (e/ou outros materiais utilizados), dos registros fotográficos dos(das) educandos(as), realizando as tarefas em sala de aula, das imagens do processo de produção de farinha, além da foto da casa da farinha da comunidade, feita pela turma do 6º ano, do mapa do Brasil, da planta da mandioca, de alguns derivados da planta, como goma, tucupi, ração animal, etc., assim como se pode apresentar outros produtos produzidos com a raiz, como bolo, tapioca, maniçoba, chibé, a própria farinha, etc.

4 Avaliação

Entende-se que a avaliação também é um processo formativo, tendo, como sujeitos do processo individual, os(as) educandos(as), e, como objeto, o próprio processo de aprendizagem, considerando as interações em momentos de coletividade e de cooperação. Ressalta-se que, para a avaliação, deve-se sopesar as explicações e os diálogos, envolvendo conceitos, procedimentos e atitudes, evidenciados durante a SD, ou seja, considerando-se, também, os conteúdos procedimentais, definidos por Zabala (1998, p. 207) como aqueles que “[...] implicam saber fazer, e o conhecimento sobre o domínio deste saber fazer só pode ser verificado em situações de aplicação destes conteúdos”, considerando, inclusive, as atividades práticas. Por último, respeitando as orientações sobre a avaliação de conteúdos atitudinais, tem-se os comportamentos apresentados, durante o processo, mais especificamente no desenvolvimento de atividades em grupo, que envolvem a tabulação dos dados e a organização da mostra cultural; levando em conta estes aspectos, será possível avaliar o engajamento e o comprometimento com os conhecimentos vivenciado e aprendido.

Nos dois primeiros momentos da aula, a avaliação será

conceitual, por meio de questionário sobre os conhecimentos dos(das) educandos(as) a respeito da farinha e da cultura indígena, configurando uma avaliação inicial. Esse conhecimento prévio será confrontado com explicações e com atividades sobre as partes, sobre as funções e sobre o uso da planta, sem deixar de considerar a participação e a compreensão dos(das) educandos(as) nas atividades.

O processo avaliativo também se dará pelas análises das respostas dos(das) educandos(as) às indagações a respeito das fases de produção da farinha - o que será feito de forma dialogada - e das adaptações do processo de produção da farinha para o formato de quadrinhos, observando se os(as) educandos(as) compreenderam corretamente tais etapas.

A observação sistemática proporcionará avaliações da produção individual e das interações em grupo, envolvendo a sistematização e a montagem da exposição das informações e das opiniões, demonstrando o engajamento dos(as) estudantes na mostra cultural.

Vale ressaltar que a avaliação de cada momento da SD poderá ser adaptada, pelos(as) professores(as), quando esta for replicada, respeitando as especificidades das turmas, das atividades propostas e dos objetivos do(a) professor(a).

5 Considerações finais

A partir desta prática de intercâmbio, espera-se explorar elementos históricos, geográficos, biológicos, químicos, ambientais, tecnológicos e matemáticos do tema, por compreender que a culinária condensa componentes das tradições histórica e identitária de um povo, sobretudo o indígena, conhecedor da mandioca há milênios.

Destaca-se que a aplicação desta SD pode articular conceitos curriculares a elementos das culturas dos(das) educandos(as), de modo que se reconheçam nas atividades escolares, uma vez que não basta ensinar conceitos de modo fragmentado; é necessário

integrá-los as suas significações humana e social. Daí, advêm as importâncias de tratar de temas como a mandioca e de desenvolver a criticidade, a valorização do contexto local e a criatividade nas crianças, por meio de atividades que integrem saberes escolares e culturais.

Que esta proposta de SD, enquanto material de apoio, seja aliada no processo de ensino-aprendizagem, por apresentar, de maneira contextualizada, um tema relevante para a população da Região Amazônica e para os(as) educandos(as) da educação básica, que fazem uso da raiz na sua dieta alimentar, desde muito cedo.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Home**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2022. 40 p.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2017. 9 p.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H.; OLIVEIRA, C.; SEDANO, L.; BATISTONI, M. **Coleção Investigar Aprender-Ciência - 2º ano**. 1. ed. São Paulo: Sarandi, 2011. 75 p.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Coord.). **Práticas Interdisciplinares na escola**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MODESTO-JUNIOR, M. de S; ALVES, R. N. B. (Ed.). **Cultura da mandioca**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014.

RIBEIRO, Darcy. **O povo brasileiro. A formação e o sentido do Brasil**. 3. ed. São Paulo: Global, 2015.

SANTOS, A. R.; FUMAGALLI, F. A história da mandioca e a popularização desta na sociedade contemporânea. **Revista**

Conexão Eletrônica, Três Lagoas, v. 1, n. 1, 2016.

SANTOS, V. S. **Mandioca**: a raiz das nossas raízes. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/874157/1/httpagrosoft.compdfVANDERLEI.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 207 p.

Capítulo 6

SEQUÊNCIA DIDÁTICA “COMER SABENDO, PARA COMER BEM”

Jamilly Souza de Azevedo

Amauri Rodrigues de Carvalho

Ronilson Freitas de Souza

Danielle Rodrigues Monteiro da Costa

1 Introdução

A culinária regional nortista é exótica e cheia de sabores incríveis, proporcionados por ingredientes únicos, que certamente possuem substâncias químicas peculiares, que desencadeiam sensações organolépticas distintas e interessantes, como o tremor nos lábios, após mastigar a folha do jambu, a mudança da cor do açaí, ao entrar em contato com gotas de limão, o sabor do cupuaçu, que impregna a água armazenada no mesmo refrigerador que a fruta se encontra, entre outras.

Por tudo isto, a gama de informações biológicas, físicas e químicas envolvidas no preparo e na ingestão destes alimentos é enorme, o que acarreta uma oportunidade de organização de objetos de conhecimento das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), a fim de embasar a construção de habilidades úteis ao processo de aprendizagem de discentes do ensino médio, com a promoção da consciência sobre manipulação e sobre consumo, consciente e sustentável, de alimentação, a partir de conhecimentos prévios — premissa do ensino contextualizado —, além de fazer valer a transposição didática necessária ao ensino de CNT.

Segundo a Competência Geral 1 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é preciso:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2018, p. 9).

Já na Competência Geral 2, faz-se necessário:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Isso remete à necessidade de ensinar de forma contextualizada e com a devida transposição didática. Nesse sentido, propomos uma Sequência Didática (SD), destinada ao ensino de CNT, valorizando os conhecimentos prévios dos(as) estudantes como parte de um ensino integrador com os conhecimentos científicos estabelecidos, ao longo da história humana, envolvendo os saberes populares sobre alimentos típicos da Região Norte do Brasil, já que, segundo Sodré (2008), a alimentação tradicional vem sendo substituída por novos hábitos alimentares, como o dos *fast-foods*, em que se aplica uma padronização de produtos alimentares ricos em calorias, mudando o cenário brasileiro da desnutrição para o da obesidade.

O trabalho interdisciplinar em sala de aula exige que o(a) docente assuma a conduta de pesquisador(a), adotando estratégias e metodologias que explorem o **intercâmbio** entre os diferentes objetos do conhecimento. Em nosso estudo, exploramos a cultura da Região Norte, enquanto ferramenta interdisciplinar no ensino investigativo de Ciências. É certo que muitos(as) alunos(as) desconhecem sua própria região, uma vez que a leitura e o acesso a saberes nativos não é prática comum entre os(as) educandos(as).

O desconhecimento acerca das origens caboclas e indígenas, que formam a grande miscigenação presente em nossa região, é latente e, nós, professores(as), não podemos ignorar este fato. Portanto, para que haja uma mudança significativa deste cenário,

avesso à cultura da região, é necessário que o (re)conhecimento da cultura local se dê, através da vivência regionalizada, o que demanda a convivência nos interiores e com a pesquisa científica, que deve ser mola propulsora no ensino de Ciências.

Muitos autores defendem a inserção do tema **alimentação** na escola. Para Ipiranga (1995), por exemplo, intervenções de educadores(as) no ciclo básico vão moldar uma geração de indivíduos, que poderá reproduzir condutas alimentares adequadas às manutenções da saúde e do estado nutricional no futuro.

Nesse caminho, consideramos a escola como um importante espaço social de aprendizagem dos atributos de uma alimentação saudável, capaz de promover a saúde e de prevenir doenças. A escola pode ser reconhecida, entre todos os níveis de ensino, como um espaço de questionamento e de confronto às mensagens publicitárias, veiculadas pela indústria de alimentos, junto aos meios de comunicação de massa.

Tratando-se de um tema interdisciplinar por excelência, sentimo-nos motivados(as) a contribuir para os incentivos à alimentação com produtos regionais e a práticas de modos de vida saudáveis, com a inclusão de critérios químicos, físicos e biológicos, que complementem a concepção já existente nas comidas típicas da região.

Obviamente, não temos o intuito de estabelecer regras, nem de impor o consumo exclusivo de determinados alimentos; pretendemos, ao contrário, elaborar critérios científicos, calcados no ponto de vista das Ciências da Natureza, a serem seguidos por todos, que justifiquem as preferências das pessoas por alimentos oriundos de sua própria região — em quantidades suficientes —, capazes de promover a saúde e de fortalecer a cultura local.

Portanto, nossa intenção é a de ser menos prescritivos e mais propositivos, buscando utilizar a Ciência como instrumento de observação de atributos, de vantagens e/ou de ações factíveis, que levem a alimentações saudável e cheia de cultura.

Por isto, com um olhar para o ensino médio, objetivamos

elaborar uma Sequência Didática em um contexto interdisciplinar, baseando-nos em conceitos estabelecidos nas Ciências das Natureza e suas Tecnologias, para explicar e para diferenciar as sensações e os fenômenos que eventualmente ocorrem, durante a ingestão e/ou a manipulação de alimentos próprios da culinária nortista, buscando incentivar a criticidade e o conhecimento adequado entre os(as) alunos(as).

A proposta aqui apresentada foca na aprendizagem de objetos de conhecimento do currículo comum dos(das) alunos(as) do ensino médio e, para isto, serão aplicadas atividades integradoras, que envolvem produção textual, reconhecimento de identidade cultural e pertencimento social de comunidades da Região Norte do Brasil.

2 Sugestões para estruturar e para desenvolver um projeto em sua sala de aula

Para estruturar e para desenvolver a SD em questão, a sequência metodológica deve conter quatro etapas, as quais serão detalhadas nas próximas seções do texto.

Etapas 1 - Comer, rir, conversar e lembrar, para não esquecer!

Os(As) alunos(as) serão convidados(as) a lembrar de comidas típicas da Região Norte, assim como das sensações que estas provocam em seus sentidos e dos possíveis fenômenos externos, que provocam curiosidade ou que tragam ideias, construídas a partir do imaginário popular.

Nessa etapa, será oferecida, aos(as) estudantes, a oportunidade de degustar os principais alimentos da culinária nortista, como: tucupí cozido, açai, suco de cupuaçu, suco de taperebá, jambu cozido, goma de tapioca, maniva cozida, camarão no bafo, farinha de mandioca e farinha de tapioca. Aqui, os(as) alunos(as), mesmo aqueles(as) que ainda não tiveram acesso às

sensações citadas, poderão ter contato e construir novas concepções epistemológicas sobre os saberes populares, conjuntamente aos científicos, oportunizando o diálogo entre estes e o(a)(s) facilitador(es)(as), a fim de avaliar o processo de aprendizagem de formas aberta e processual.

Após a degustação, os(as) estudantes serão instigados a trazer seus conhecimentos prévios, a serem descritos em uma tabela de perguntas norteadoras, como: a) Quais tipos de comidas típicas da Região Norte do Brasil você conhece?; b) Que tipo de alimento, ou ingrediente, provoca sensações estranhas em seus sentidos (tipo de sabor, dormência, sono, euforia, etc.); c) Você conhece algum alimento regional que muda de cor, que libera gases, que muda de cheiro, em contato com outro?; entre outras.

Etapa 2 - Definindo os fenômenos!

Em aula expositiva dialogada, utilizando recursos diversos, como quadro branco, pincel para quadro branco, *data show*, computador, entre outros, os principais conceitos das CNT deverão ser definidos, para que os(as) estudantes comecem a fazer a relação de seus conhecimentos prévios com os conhecimentos científicos pré-estabelecidos.

Etapa 3 - Simulando o estômago

Em aula prática, baseada na proposta apresentada por Marinho *et al.* (2021) (APÊNDICE A), vamos utilizar alimentos previstos na etapa 1, ou parte deles, objetivando simular o processo de digestão destes alimentos, para observação dos processos bioquímicos e físico-químicos ocorridos no estômago. Isso proporcionará, aos(as) alunos(as), uma visualização prática dos fenômenos em tela, levando à compreensão dos motivos de sensações, como sono, “queimação”, e outros, que surgirem nas respostas ao item “b” da etapa 1, além de fomentar o consumo consciente dos alimentos citados na SD.

Etapa 4 - Apresentar, degustar e sensibilizar!

Os(as) estudantes deverão apresentar, à comunidade escolar, os conhecimentos desenvolvidos nas habilidades previstas nos objetos elencados para a SD, assim será organizada uma amostra científica, intitulada *Sabor que vem do Norte*. Nesse evento, a turma estará dividida em grupos de cinco componentes, no máximo.

O evento deverá ocorrer com estandes, que receberão nomes de pratos típicos. Nesses espaços, haverá *banners* de apresentação de informações sobre o tema, acompanhados de espaços de degustação de alimentos, dentro do intuito de proporcionar discussões, através da prática, aliada à teoria.

3 Considerações finais

Dados o exemplo de sequências didáticas e as suas respectivas contribuições para os processos de ensino e de aprendizagem, ficam evidentes as importâncias da análise e da elaboração destas estruturas, a fim de nortear a prática pedagógica de professores(as) de Ciências. No entanto, as formas de abordagem devem apresentar possibilidades de utilização de metodologias ativas e serem contextualizadas, de acordo com o cotidiano do(a) aluno(a), a fim de amenizar eventuais dificuldades de aprendizagem conceitual, aguçando a curiosidade e despertando reflexões e expertises nos(as) alunos(as), levando-os(as) a serem protagonistas dos seus processos de ensino-aprendizagem.

Ademais, os(as) professores(as) precisam estar preparados(as) para a incorporação de metodologias ativas interdisciplinares em suas aulas, conhecendo questões que envolvem a escolha de meios a serem utilizados, além de seu papel no ensino, pautado pelos questionamentos e pela dinamicidade. Com este texto, espera-se ter contribuído para esta preparação de forma teórica e, a partir disto, propor o emprego de Sequências Didáticas para o ensino de conceitos das CNT.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC - Secretaria da Educação Básica, 2018.

IPIRANGA, L. Prefácio. *In*: LEME, M. J. P; PERIN, M. L. F. **1, 2,... feijão com arroz: educação alimentar**. Vol. 1. Brasília: FAE/MEC, 1995.

MARINHO, C. C. de S. **Abordagem lúdico-experimental para o ensino de química: uma sequência didática para a abordagem do conceito de acidez e basicidade**. 2021. 77f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021.

SODRÉ, Fernanda Cavaliere Ribeiro. **Física para alimentação saudável**. São Paulo: [s. n.], 2008.

APÊNDICE A - AULA PRÁTICA: “SIMULADOR DO ESTÔMAGO”

Introdução

O estômago é uma grande bolsa, que se localiza no abdômen, sendo responsável pela digestão das proteínas. A entrada do órgão recebe o nome de cárdia, porque fica muito próxima ao coração, separada dele somente pelo diafragma. Ele possui uma pequena curvatura superior e uma grande curvatura inferior. A parte mais dilatada recebe o nome de **região fúndica**, enquanto a parte final, uma região estreita, recebe o nome de **piloro**. O simples movimento de mastigação dos alimentos já ativa a produção do ácido clorídrico no estômago, contudo é somente com a presença do alimento, de natureza proteica, que se inicia a produção do suco gástrico. Esse suco é uma solução aquosa, composta de água, de sais, de enzimas e de ácido clorídrico.

Para simular o funcionamento deste órgão do sistema digestivo, propõe-se uma aplicação prática, denominada, aqui, **simulador do estômago**, para representar os funcionamentos biológico e químico ocorrentes.

Objetivos

- Observar a digestão de alimentos em meio ácido;
- Desenvolver a criticidade sobre a ingestão de alimentos, quanto à qualidade e à quantidade;
- Proporcionar a compreensão prática dos processos bioquímicos e físicos ocorridos.

Materiais

- Um saco plástico transparente (0,6), com capacidade de 3 l;

- Refrigerante de cola (em quantidade suficiente);
- Alimentos diversos, como tucupi, tapioca, jambu, camarão, entre outros.

Procedimentos:

1. Desenvolver aula expositiva, ou com auxílio de tecnologia adequada, sobre o sistema digestivo humano, com ênfase em fundamentos dos componentes curriculares das CNT;
2. De posse do material citado, iniciar a sequência de execução:
 - a. Pedir, aos(às) alunos(as), para triturarem manualmente os alimentos sólidos utilizados na aula;
 - b. Depositar todos os alimentos no saco plástico;
 - c. Derramar o refrigerante de cola no saco plástico, junto aos alimentos;
 - d. Observar as reações ocorridas com os alimentos.
1. Comparar o observado no sistema criado em sala à teoria, relativa à digestão;
2. Pedir, aos(às) alunos(as), para anotar suas conclusões a respeito do processo observado.

Esta proposta foi feita por Marinho (2021).

ANEXO A - MATERIAL DE APOIO

Visite o material de apoio que está disponível pelo link ou pelo QRCode, abaixo:

1 - Clique no Link de acesso ao material de Apoio: <https://padlet.com/jamillyazevedo/comer-sabendo-para-comer-bem-u31mqle2um2kd2t1>

2 - Leia o QRCode de acesso ao material de Apoio:



Capítulo 7

SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI): RESÍDUOS SÓLIDOS

Ronaldo dos Santos Leonel

Tayllen Silva Barbosa

Diego Ramon Silva Machado

Jacirene Vasconcelos de Albuquerque

1 Introdução

Na medida em que o ser humano foi se “civilizando”, passou a produzir instrumentos para promover seu conforto: vasilhames de cerâmica; instrumentos de plantio; roupas apropriadas, etc. Começou, também, a desenvolver hábitos, como construção de moradias, criação de animais, cultivo de alimentos, além de se fixar de forma permanente em um local. Consequentemente, a produção de resíduos sólidos (“lixo”) foi aumentando, embora sem constituir um problema mundial, inicialmente. Naturalmente, esse desenvolvimento foi se acentuando com o passar dos anos; a população humana foi aumentando e, com o advento da Revolução Industrial - que possibilitou um salto na produção de bens de consumo em série -, as problemáticas da geração e do descarte de “lixo” e de resíduos sólidos tiveram grande impulso. Porém, esse fato não causou preocupação maior: o que estava em alta era o desenvolvimento e, não, as suas consequências.

Entretanto, a partir da segunda metade do século XX, iniciou-se uma reviravolta e a humanidade passou a se preocupar com o planeta em que vive. Mas, isso não foi por acaso: fatos, como o aumento do buraco na camada de ozônio e o aquecimento global,

despertaram a população mundial para o que estava acontecendo com o ambiente. Nesse “despertar”, as questões da geração e da destinação final de resíduos passaram a ter centralidade nas discussões socioambientais, pelas necessidades de ser discutida, repensada e trabalhada por todos os setores da sociedade.

No estado do Pará, as problemáticas da geração e da destinação final de resíduos estão presentes em várias cidades e suas comunidades, como na comunidade rural de Michila, localizada em Altamira (PA), a qual vem sofrendo com as diversas irregularidades do aterro sanitário que fica nas suas proximidades, que atende aos municípios de Altamira e de Vitória do Xingu e que pode estar poluindo o solo e a água da comunidade rural.

A construção do aterro foi uma das condicionantes do processo de licenciamento ambiental da Usina Hidrelétrica de Belo Monte e, oficialmente, o espaço foi entregue às prefeituras de Altamira e de Vitória do Xingu. De acordo com os moradores, o chorume produzido no aterro estaria afetando e contaminando a água do igarapé próximo, interferindo negativamente nas vidas das cerca de 50 famílias que residem nesta comunidade histórica de Altamira, pois a maioria dos moradores usa a água do igarapé diariamente para afazeres domésticos, que, com medo de contaminação, resolveu fazer poços. O caso já foi denunciado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ao Ministério Público Federal (MPF) e à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, porém sem resultados mais palpáveis, até então.

Partindo desta breve discussão introdutória e da problemática apresentada, propõe-se desenvolver uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), por meio de estratégias pedagógicas, que possibilitem, aos(as) alunos(as) do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal da comunidade rural em foco, desenvolverem, além de ações de observação ou experimentação, atividades de naturezas intelectual e crítica, por meio de experiências científicas sobre geração e sobre destinação final de resíduos no aterro sanitário de Altamira/Vitória do Xingu.

Esclarecemos que, por se tratar de sequência didática direcionada a uma localidade específica, o exercício não perde seu poder de replicabilidade, considerando que a temática pode ser adaptada a contextos semelhantes.

A seguir, apresentaremos uma breve discussão sobre o ensino de Ciências Naturais, sobre o “lixo” e os resíduos sólidos e sobre a Sequência de Ensino Investigativo em si, descrevendo as etapas de construção da SEI apresentada neste artigo.

2 Ensino de Ciências Naturais: discutindo os resíduos sólidos, por meio dos ensinamentos por investigação e por Sequência Didática

Por muito tempo, o ensino de Ciências Naturais foi desenvolvido de forma tradicional, sem considerar o contexto e a realidade do(a) aluno(a), sendo baseado na memorização de termos científicos, na maioria das vezes. Mas esse(a) aluno(a) permanecia sem conhecer os significados e a importância deste campo do conhecimento em sua vida (Krasilchik, 2016).

Esse modelo tradicional de educação consistia em uma metodologia mecânica, decorativa de assuntos para a prova ou baseada em procedimentos sem relevâncias crítica e social para o(a) aluno(a), entretanto, após a primeira metade do século XX, um novo meio de ensinar Ciência foi surgindo, fundamentado na prática e na crítica ao processo de investigação de sala de aula; trata-se do ensino por investigação (Sasseron, 2018).

Inserido neste contexto, temos as Sequências Didáticas (SD), também chamadas **unidades didáticas**, **unidades de programação** ou **unidades de intervenção pedagógica**, as quais incluem sequências de atividades planejadas, com objetivos e com metas específicas. Essa forma de ensino contrasta com o modelo tradicional, trazendo versatilidade em sua execução e podendo estar associada a outros produtos educacionais, como jogos, trabalhos de campo e guias didáticos (Zabala, 1998).

A SD, associada à Sequência de Ensino por Investigação no ensino de Ciências Naturais, é uma tendência pedagógica discutida, no Brasil, por Sasseron (2011) e por Carvalho (2011). Ela tem, como centro do processo, o(a) aluno(a) e o(a) professor(a), agente que irá investigar conhecimentos prévios e colocar situações-problema, para despertar a curiosidade e para desenvolver o conhecimento científico entre os(as) estudantes (Carvalho, 2021).

O ensino por investigação possibilita maior autonomia ao(as) alunos(as), permitindo que argumentem, que troquem ideias e que se comuniquem, oportunizando a construção do conhecimento científico, pois permite que tenham outro olhar, em relação aos fenômenos naturais e ao entendimento científico de um(a) pesquisador(a), desempenhando diversas etapas de pesquisa, como a pesquisa bibliográfica, a realização de práticas e a elaboração de produtos para a solução de problemas (Ferreira; Da Silva, 2021).

Os processos de ensino e de aprendizagem desenvolvidos na perspectiva do ensino por investigação devem levar em consideração problemáticas do cotidiano deste(a) aluno(a), a exemplo de problemas com “lixo” (ou resíduos sólidos), uma vez que a excessiva produção de resíduos atinge a todos, direta ou indiretamente.

Resíduos sólidos são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos), resultantes de atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente reutilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais (Brasil, 2013, p. 38).

Os resíduos são gerados pela intensa produção de materiais para consumo, que demandam grande quantidade de recursos naturais. Quando os recursos não são explorados de forma sustentável, são desperdiçados, nesse sentido toda a sociedade deve rever suas atitudes, pois questões de desperdício de alimentos e de água necessitam de novas reflexões e de novas atitudes, para que se adotem posturas menos danosas ao meio ambiente (Brasil, 2013).

Em contraposição ao sistema extrair-transformar-produzir-utilizar-descartar, temos a Economia Circular, que propõe rever

atitudes socioeconômicas, levando em consideração a natureza (ELLEN..., 2012). Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe, na habilidade de Ciências (EF09CI13), iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Ademais, Lima Santos e Silva (2021) afirmam que as propostas da BNCC para a área de Ciências da Natureza no ensino fundamental incluem estimular o ensino investigativo, compreender o que se passa nos mundos natural e tecnológico, além de incitar cuidados com o corpo e com uma aprendizagem de responsabilidade, em relação a questões sustentáveis, para o desenvolvimento da cidadania.

Diante disto, temos a abordagem de Ensino por Investigação, juntamente da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que tem, como propostas interdisciplinares, desconstruir os ensinoss tradicional, descontextualizado e neutro (no sentido social) de Ciências Naturais e despertar a criticidade nos(as) alunos(as), frente às questões científicas e sociais, para que possam tomar decisões sobre as problemáticas do cotidiano, como a dos resíduos sólidos.

A Sequência de Ensino por Investigação baseada em Carvalho (2011) apresenta quatro etapas fundamentais de organização: o levantamento de um problema, para construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa à ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência; e a construção das explicações.

Na perspectiva epistemológica, o problema é um elemento de investigação, que se associa ao objeto do conhecimento, permitindo o surgimento e o desenvolvimento de conceitos. Na perspectiva educacional, o problema pode ser entendido como um recurso ao desenvolvimento da compreensão sobre os conceitos (Sasseron, 2018).

[...] a passagem da ação manipulativa para ação intelectual

na resolução do problema é importante para compreensão do fenômeno, considerando aspectos que não podem ser vistos e manipulados em uma determinada situação, e colabora para uma construção abstrata de pensamento [...] a tomada de consciência permite a reorganização mental de ideias trabalhadas, nas informações e conhecimentos anteriores. A tomada de consciência é essencial para perceber quais variáveis são importantes para um problema. [...] A construção das explicações caracteriza-se por ser o momento em que o fenômeno estudado passa a ser compreendido a partir das relações construídas entre as variáveis analisadas e, portanto, deixa de estar vinculado, a ações específicas de um indivíduo. Nessa fase surge a necessidade de nomear fenômenos, na associação entre o que se construiu e o conceito científico (Sasseron, 2018, p. 79).

Nesse sentido, a estruturação de uma Sequência de Ensino por Investigação como meio estratégico para o ensino de Ciências, abordando a temática **resíduos sólidos**, pode despertar, nos(as) alunos(as), a curiosidade que os(as) conduza à investigação científica. A seguir, apresentamos a estrutura da SEI.

3 Desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativo

Com base nas discussões de Carvalho (2011, 2021) e de Sasseron (2018), propomos uma Sequência de Ensino Investigativo, envolvendo cinco aspectos: (1) levantamento do problema; (2) levantamento das hipóteses e realização de atividade em grupo; (3) busca de solução para o problema; (4) sistematização de conhecimentos; e (5) atividade de síntese, associada à **habilidade** de Ciências da BNCC (EF09CI13), que contribua para a formação de uma consciência ambiental cidadã.

Nessa proposta, o(a) professor(a) poderá explorar os contextos dos(as) alunos(as), utilizando-se de práticas vivenciadas por estes(as) na elaboração de problemas, que sejam conectadas as suas realidades, inserindo conhecimentos científicos nesta organização. Conforme Azevedo (2004), pode-se dizer que “[...] neste tipo de trabalho, há um envolvimento emocional, por

parte do(a) aluno(a), pois ele passa a usar de forma crítica, suas habilidades e suas emoções” (Azevedo, 2004, p. 23 apud Carvalho, 2016). O autor ressalta, ainda: “[...] outro objetivo na resolução de problemas é proporcionar a participação do(a) aluno(a) de modo que comece a produzir seu conhecimento, por meio da interação entre pensar, sentir e fazer” (idem, p. 22).

Discorrendo sobre esta reflexão, e considerando as problemáticas da geração e da destinação final de resíduos na comunidade rural de Michila, no município de Altamira (PA), apresentamos, como problema: qual é a destinação final para os resíduos produzidos?

A busca por soluções para os problemas do “lixo” e dos resíduos sólidos é constante na comunidade. Entre as alternativas encontradas para resolver a situação estão o desenvolvimento de atividades investigativas e o estabelecimento de discussões sobre o destino dos resíduos sólidos e do “lixo” nas escolas, onde podemos sensibilizar os(as) alunos(as) sobre o quanto são prejudiciais ao meio ambiente.

Nesse cenário, a escola representa um espaço propício à construção e à disseminação de valores e de práticas, que podem proporcionar mudanças de comportamento social, frente às problemáticas da produção e do descarte descontrolados de resíduos sólidos, contribuindo efetivamente para o surgimento de uma mentalidade, baseada na utilização e na reutilização conscientes de recursos naturais.

Por conseguinte, a Sequência de Ensino por Investigação descreve um módulo organizativo e sistematizado de atividades, a serem desempenhadas por professores(as), o qual envolve ações contextuais e procedimentais, bem como desempenha um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem (Araújo, 2013; Dantas *et al.*, 2020; Zabala, 1998). Vale ressaltar que, quando aplicada, a SEI necessita de atividades práticas e lúdicas, possibilitando que os(as) alunos(as) adquiram novos saberes a respeito do tema apresentado (Bastos *et al.*, 2017).

Finalmente, na atividade de síntese, oportuniza-se a socialização das experiências, relativas aos processos de ensino e de aprendizagem, podendo criar possibilidades, por meio de ações/atividades colaborativas entre alunos(as) e professores(as), que venham a favorecer trabalhos concreto e real na construção de práticas pedagógicas.

Etapa 1 - Levantamento do problema

Objetivos: despertar a curiosidade e o interesse por atividades investigativas; possibilitar a reflexão intelectual crítica dos(as) alunos(as); compreender os conceitos de lixo e de resíduos sólidos; possibilitar a socialização de ideias entre alunos(as); e desenvolver a participação ativa destes(as) em atividades de investigação em sala de aula.

Metodologia: aula de campo, com visita ao aterro sanitário de Altamira/Vitória do Xingu, com o intuito de verificar os problemas do aterro sanitário *in loco*, por meio de observação e de registro fotográfico. De posse das informações coletadas, retornaremos à sala de aula, para discussão sobre as formas de geração e de destinação de resíduos sólidos. Com as observações registradas em cadernos e com as imagens dos registros fotográficos, e, após a verificação dos tipos de resíduos identificados, espera-se que os(as) alunos(as) façam questionamentos e que debatam sobre as formas corretas de descarte de resíduos, buscando conceituar lixo/resíduos e pensando na melhor forma de destinação de cada tipo, entre outros aspectos, surgidos durante o levantamento do problema.

Duração: a tarefa deverá ser feita em cerca de 4h, com previsão de 2h para pesquisa de campo e de 2h para discussão em sala.

Materiais: cadernos, canetas e celulares ou máquinas fotográficas, para registro das imagens.

Etapa 2 - Levantamento de hipóteses e realização de atividade em grupo

Objetivos: possibilitar, aos(as) alunos(as), a reflexão e a testagem de hipóteses; possibilitar a socialização de ideias entre eles(as); e proporcionar reflexões sobre os conhecimentos apreendidos, relativos ao lixo/resíduos sólidos e às situações e vivências do cotidiano.

Metodologia: organização dos(as) alunos(as) em grupos, para possibilitar o diálogo e as discussões entre eles(as). É fundamental que o(a) professor(a) não dê respostas prontas, mas que estimule os(as) estudantes a proporem hipóteses, durante a atividade, por meio de atitudes colaborativas. Em seguida, estabelece-se o diálogo entre os grupos, possibilitando que os conhecimentos científicos sobre lixo e sobre resíduos sólidos desenvolvidos pelos(as) alunos(as) sejam trocados, além de serem discutidos, questionados e provados. Por fim, dá-se a socialização das hipóteses desenvolvidas pelos grupos.

Duração: a tarefa deverá ter um total de 4h, sendo 2h para os diálogos e para as discussões nos grupos, 1h para os diálogos entre os grupos e 1h para apresentação das hipóteses desenvolvidas por cada grupo.

Materiais: cadernos, canetas e *notebooks*.

Etapa 3 - Resolução do problema

Objetivo: desenvolver estratégias para resolução do problema em foco, por meio de teste das hipóteses elaboradas na fase anterior; desenvolver habilidades de investigação; possibilitar a socialização de ideias entre os(as) alunos(as); refletir sobre suas experiências e suas visões de mundo, bem como sobre a maneira pela qual o conceito foi apresentado e sobre associações estabelecidas com o cotidiano.

Metodologia: nos grupos menores, os(as) alunos(as)

realizarão atividades de pesquisa dos seguintes subtemas: consumismo, aterros sanitários, medidas de reutilização, redução e erradicação de resíduos e Economia Circular. Após a distribuição dos temas às equipes, essas serão orientadas a pesquisar, a partir da leitura dos textos-base. O(a) professor(a) deve estar atento à participação de todos(as) os(as) alunos(as) na atividade e à interação entre eles(as). Como sugestão de trabalho, seguem a descrição e a organização básica dos grupos:

- a. Equipe 1 (Consumismo) - Questão norteadora: “Qual é a relação do consumismo com a produção de resíduos sólidos?” Textos-base para respostas: *Consumo e descarte de resíduos sólidos ainda são uma questão no Brasil*¹ (texto-base 1) e *Breve reflexão acerca do consumismo e a produção de lixo*² (texto-base 2).
- b. Equipe 2 (Aterros sanitários) - Questões norteadoras: “O que é um aterro sanitário legal?” e “Como é sua estrutura e quais impactos ocasiona para as comunidades?”. Textos-base para respostas: *Aterro sanitário*³ (texto-base 3) e *Aterro sanitário: o que é, impactos e soluções*⁴ (texto-base 4).
- c. Equipe 3 (Reciclagem) - Questão norteadora: “Quais são as medidas de reutilização, de redução e de erradicação de resíduos?” Textos-base para respostas: *O que é a Política Nacional de Resíduos Sólidos?*⁵ (texto-base 5) e

1 Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/experimental/integra/2021/02/03/consumo-e-descartede-residuos-solidos-ainda-sao-uma-questao-no-brasil/>, com acesso em: 30 set. 2023.

2 Disponível em: <https://cenedursos.com.br/meio-ambiente/consumismo-producao-lixo/>, com acesso em: 30 set. 2023.

3 Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/aterro-sanitario.htm/>, com acesso em: 30 set. 2023.

4 Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/aterro-sanitario/>, com acesso em: 30 set. 2023.

5 Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos/>, com acesso em: 30 set. 2023.

*Lixo zero: a redução do consumo e os seus impactos para a sociedade*⁶ (texto-base 6).

- d. Equipe 4 (Compostagem) - Realização de exercício de compostagem com matéria orgânica (restos de frutas, cascas de verduras e de legumes, entre outros). Texto-base: *Como montar uma composteira caseira*⁷ (texto-base 7).

Duração: a tarefa deverá ter um total de 4h, sendo 2h para pesquisa e para leitura dos textos indicados e 2h para proposição de formas de resolução dos problemas.

Materiais: cadernos, canetas, *notebooks* e textos de apoio.

Etapa 4 - Sistematização do conhecimento

Objetivos: desenvolver habilidade de sistematizar ideias; estimular a capacidade de trabalhar em grupo; estimular a participação ativa nas atividades de investigação em sala de aula; e desenvolver a oralidade e a escrita na socialização das produções.

Metodologia: após a pesquisa, cada equipe irá apresentar suas produções sobre os temas sorteados e sobre as possíveis respostas para a resolução do problema à turma, por meio de cartazes, de textos, de apresentações em *PowerPoint*, entre outros. Em seguida, organiza-se um grande grupo com todos(as) os(as) envolvidos(as), para discussão coletiva, quando os(as) estudantes serão questionados(as), pelos(as) colegas e pelo(a) professor(a), sobre os caminhos que encontraram para solucionar o problema.

Duração: a tarefa deverá ter um total de 4h, sendo 2h para diálogos e para discussões em grupo, 1h para diálogos entre os grupos e 1h para apresentação das hipóteses desenvolvidas por cada grupo.

6 Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/lixo-zero/>, com acesso em: 30 set. 2023.

7 Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136838/1/CPAF-AP-Folder-COMPOSTEIRA.pdf>, com acesso em: 30 set. 2023.

Materiais: cadernos, canetas, *notebooks*, textos de apoio, cartolinas, canetinhas, imagens do aterro visitado na aula de campo e cola.

3.1 Atividade de síntese

Objetivos: estimular a capacidade de trabalhar em grupo; desenvolver a escrita na produção do documento de texto; possibilitar as reflexões crítica e propositiva, consoante os objetos de conhecimento apreendidos nas atividades e as situações do cotidiano; estimular a participação dos(as) alunas(as) nas questões socioambientais dos municípios de Altamira e de Vitória do Xingu.

Metodologia: como atividade-síntese de culminância da Sequência de Ensino por Investigação, elaborar-se-á um documento de texto, com base nos dados obtidos nas pesquisas e nas propostas de resolução do problema sugeridas pelos(as) alunos(as), que será entregue a representantes dos poderes executivo e legislativo dos municípios de Altamira e de Vitória do Xingu, alertando sobre o problema sofrido pela comunidade.

Duração: a tarefa de elaboração do documento deverá ter um total de 4h.

Materiais: cadernos, canetas e *notebooks*.

4 Resultados esperados

A problemática dos resíduos sólidos, enfrentada pelas comunidades dos municípios de Altamira e de Vitória do Xingu, que utilizam o mesmo aterro sanitário, potencializa questões de degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, problema vivenciado nesta e em outras regiões do estado do Pará e do Brasil. Essa realidade cria, entre outros fatores políticos, econômicos e sociais, uma articulação com a educação ambiental crítica, portanto tal problemática pode ser mitigada, a partir de trabalhos pedagógicos realizados na escola, que estimulem atitudes

concretas para evitar o consumismo e a produção demasiada de lixo.

Nesse sentido, almejamos que o desenvolvimento da Sequência de Ensino por Investigação com os(as) alunos(as) do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal da comunidade rural de Michila, em Altamira (PA), contribua para problematizar as questões ambientais enfrentadas no município. Para além das questões do ensino e da aprendizagem de Ciências Naturais, espera-se que este exercício possa estimular a participação destes(as) alunos(as) em espaços de democracia participativa, ao terem acesso à informação e, a partir dela, consolidarem propostas de educação ambiental crítica, exigindo providências do poder público.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. O papel das atividades investigativas na construção do conhecimento. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.).

Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

BASTOS, M. R.; SILVA-PIRES, F. E. S.; FREITAS, C. A. V.; TRAJANO, V. S. A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 05 dez. 2022.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Home.** Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>. Acesso em: 05 dez.

2022.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Funasa. **Resíduos sólidos e a saúde da comunidade**: informações técnicas sobre a interrelação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos/Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2013.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e Aprendizagem de Ciências: referencias teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas – SEI. *In*: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na Educação**. 1. ed. Uberlandia: Ed. UFU, 2011. p. 253-266.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy 1**: economic and business rationale for an accelerated transition. Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2012.

FERREIRA, I. W. A.; DA SILVA, A. O. de O. S. Pequenos cientistas – o uso do ensino por investigação para ciências. **Revista Ensino, Saúde e Biotecnologia da Amazônia**, [s. l.], v. 3, n. esp., p. 17, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/resbam/article/view/8697>. Acesso em: 07 dez. 2022.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Ed. USP, 2016.

LIMA SANTOS, L. M.; ALMEIDA E SILVA, K. M. O ensino de ciências e biologia na base nacional comum curricular: uma análise a partir dos pressupostos teóricos da educação CTS. **Revista Triângulo**, Uberaba, v. 14, n. 3, p. 94-112, 2021. Disponível em: <https://seer.ufm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/5554>. Acesso em: 07 dez. 2022.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**

em Ciências, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica.

Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ÍNDICE REMISSIVO

A

alfabetização científica 13, 14, 51, 52, 68, 69

Amazônia 5, 9, 11, 13, 17, 22, 23, 25, 65, 69, 70, 80, 105, 111,
112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122,
123, 125

Aprendizagem Baseada em Problema (PBL) 52

aula de campo 33, 43, 99, 103

autonomia 95, 125

B

biodiversidade amazônica 22, 66, 125

Brasil 4, 6, 15, 21, 22, 30, 32, 34, 62, 67, 69, 70, 73, 78, 80, 83,
85, 86, 95, 101, 103

C

caráter investigativo 125

Ciências 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 25, 36, 39,
40, 65, 66, 71, 73, 82, 83, 84, 85, 87, 94, 95, 96, 97, 104,
105, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119,
120, 121, 122, 123, 124, 125

Ciências Naturais 13, 16, 40, 94, 95, 96, 104, 111, 112, 113,
114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125

coleta seletiva 36, 44, 45, 47

conceitos científicos 42, 43, 48, 68

conhecimentos prévios 15, 20, 21, 31, 41, 53, 68, 82, 83, 86, 95

construção do conhecimento 95, 96, 104, 125

consumo consciente 13, 30, 40, 48, 86, 96

Contextos Amazônicos 113, 116, 119, 120, 121

criatividade 12, 15, 59, 64, 80, 83

E

energia 17, 20, 30, 34, 40

ensino de Ciências 4, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 25, 39, 40, 66, 84,
94, 95, 97, 119, 120, 122

Ensino de Ciências 125

ensino médio 19, 20, 52, 54, 82, 84, 85

ensino por investigação 8, 92

H

História 13, 14, 17, 40, 55, 74, 113, 114

I

interdisciplinar 12, 13, 14, 18, 19, 20, 25, 28, 39, 40, 48, 51,
54, 64, 68, 70, 71, 83, 84, 85

interdisciplinaridade 11, 18, 26, 51, 65

L

Língua Portuguesa 13, 40

M

Matemática 14, 21, 22, 37, 54, 58, 60, 65, 76, 112, 114, 116,
117, 118, 119, 120, 121, 123

meio ambiente 27, 31, 33, 35, 50, 57, 68, 73, 95, 98, 103, 105

P

Pará 5, 9, 11, 40, 67, 70, 71, 73, 93, 103, 111, 112, 113, 114,
115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125

plantas medicinais 8, 50

Q

Questões Sociocientíficas 39

Química 14, 19, 23, 28, 37, 54, 62, 63, 88, 111, 112, 113, 117,
118, 119, 120, 121

R

reaproveitar 34

reciclagem 13, 30, 31, 33, 34, 36, 45

reciclar 32, 34

recuperar 34

Recusar 34

Reduzir 34

reflexão 10, 12, 13, 18, 23, 29, 33, 41, 57, 83, 98, 99, 100, 101

Região Amazônica 17, 23, 50, 70, 80

repensar 34

resíduos sólidos 10, 15, 44, 48, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100,
101, 103, 105

reutilização 30, 34, 98, 101

S

sequência didática 9, 12, 13, 27, 28, 33, 35, 36, 41, 51, 52, 54,
88, 94

sociedade brasileira 67

sociocultural 14, 50, 52, 55, 57, 64

U

unidades didáticas 28, 40, 94

SOBRE OS AUTORES



Amanda de Jesus Araujo Trindade Parente

- Possui Licenciatura em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), Especialista em Didática e Metodologias Ativas da Aprendizagem, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia-UEPA. Participa como membro do Núcleo de Educação Popular Paulo Freire (NEP/UEPA), onde desenvolve ações de ensino, pesquisa e extensão. Coordena o Clube de Ciências Prof. Cristovam Diniz na UEPA-CCSE. Integrante da Rede de Pesquisa sobre Pedagogias Decoloniais na Amazônia. Participa do projeto de ensino Saberes Docentes e a Formação de Professores de Ciências no Contexto da UEPA. Participou do Programa de Monitoria na função de monitora bolsista da disciplina Filosofia da Educação (CCCSE/UEPA). Possui interesse nos temas relacionados a Educação Popular, Ensino de Ciências no Contexto Amazônico, Pedagogia Decolonial, Interculturalidade e Saberes Tradicionais. E-mail: amanda.trindade@aluno.uepa.br. ID Lattes: 0849356497379305. ORCID: 0000-0001-5511-146X



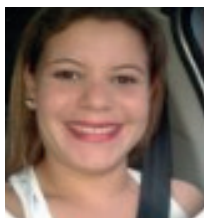
Amauri Rodrigues de Carvalho

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGECA pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), também possui Especialização em Metodologia do Ensino de Biologia e Química pelo Centro Universitário Internacional (2015) e, Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará (2003). Atualmente é Professor de Química no Ensino Médio Público do Governo do Estado do Amapá e atua no Ensino Fundamental e

Médio da rede privada, Além de ter atuado em ensino a nível de Graduação na Universidade do Estado do Amapá, pelo Colegiado de Licenciatura em Química. Tem experiência na área de Ensino de Química, Supervisão de Bolsas (PIBID) e Coordenação e Redação do Referencial Curricular do Estado do Amapá (RCA) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, atuando principalmente nos seguintes temas: ciência, química e educação.



Ana Cláudia da Cunha Miranda - Licenciada Plena em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), Neuropsicopedagoga (UNIASSELVI), Especialista em Didática e Prática Pedagógica na Educação Básica (UNIFESSPA), Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciência na Amazônia (UEPA). E-mail: ana.cdcmiranda@aluno.uepa.br. ID Lattes: lattes.cnpq.br/9236879282421676. ORCID: 0000-0002-9262-3170.



Ana Paula Silva da Cunha Rocha - Licenciatura em Ciências Naturais/Química - Universidade Federal do Pará - UFPA; Especialista em Gestão Escolar pela Faculdade São Marcos; Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGECA pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. E-mail: apquim2110@gmail.com. ID Lattes: 0620539213611881. ORCID: 0000-0002-2061-3395



Danielle Rodrigues Monteiro da Costa - Paraense. Licenciada, Mestre e Doutora em Química pela Universidade Federal do Pará (UFPA). É docente do Departamento de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará (CCSE - UEPA), do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

(PPGECM - UNIFESSPA) e do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA - UEPA) e atual Coordenadora do Campus da Campus VIII da UEPA. É membro da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Associação Brasileira de Química (ABQ), Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ) e do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA - UEPA). É Secretária Regional da Sociedade Brasileira de Química (SBQ-PARÁ). Desenvolve trabalhos na área de Formação de Professores de Ciências/Química, atuando nos seguintes temas: Ensino de Química, Estágio Supervisionado e Saberes Docentes. E-mail: danymont@uepa.br. ID Lattes <http://lattes.cnpq.br/4290254798340032>. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8593-371X>



Diego Ramon Silva Machado - Licenciado em Ciências Biológicas (UFPA). Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA). Doutor em História da Ciência pelo Programa de História da Ciência e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz - COC/FIOCRUZ. Professor do Departamento

de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará - DCNA/UEPA e do Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA/UEPA. Membro Grupo de pesquisa “Amazônia: história, cultura e identidade” (GEPAM). Membro do Grupo de Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos - GEPEECA. Membro do Núcleo Docente Estruturante do curso de Ciências Naturais. Coordenador do Curso de Ciências Naturais - habilitações em Química, da Universidade do Estado do Pará - UEPA, pelo programa Forma Pará. Desenvolve pesquisas em História da Disciplina Escolar Ciências, História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências e Biologia. E-mail: diego.machado@uepa.br. ID Lattes: 2073919730757682. ORCID: 0000-0001-6381-4456



Erick Elisson Hosana Ribeiro - Doutor em Educação para a Ciência pela UNESP - Bauru (2020). Mestre em Ensino de Ciências pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA) (2013). Licenciatura Plena em Física pela UFPA (2009). Atua como Professor Adjunto I na Universidade do Estado do Pará (2014 - Atual). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA). Membro e Pesquisador em História das Ciências na Amazônia e membro do Grupo de Estudos em Filosofia e História da Ciência (GFHC/UFPA). Participa do Grupo de Pesquisa em História da Ciência na Amazônia GPHIC/UEPA e do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências - GPEC/UNESP. Tem experiência no ensino de Física na Educação Básica e no Ensino Superior, atuando principalmente nas seguintes áreas: História e Filosofia da Ciência, Ensino de Física, Ensino de Ciências, Ensino de Astronomia e História da Engenharia e da Astronomia na Amazônia. E-mail: erick.ribeiro@uepa.br. ID Lattes: 9508905775364992. ORCID: 0000-0003-4046-2819



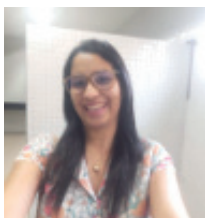
Felipe Moraes dos Santos - Mestrando no Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Possui especialização em Educação Ambiental (FAEM-Bahia), Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) e Licenciatura Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Física pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Foi bolsista de Apoio Técnico no projeto Coleções Científicas Biológicas do Museu Paraense Emílio Goeldi: informatização e participação no Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR). Pesquisa: Conhecimento tradicional associado a CTA, plantas medicinais,

alimentícias e fibrosas. E-mail: felipe.mdsantos@aluno.uepa.br. ID Lattes:7834106541152142. ORCID: 0000-0003-4525-2079



Frederico da Silva Bicalho - Doutor em Educação para Ciência pela Universidade Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Mestre em Física da Matéria Condensada pela UFPA, Graduado em Bacharelado em Física pela UFPA. Professor Adjunto I da Universidade do Estado do Pará.

Docente Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física - MNPFE/SBF/UFPA, Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGECA/UEPA. Atualmente é Vice-Diretor do Centro de Ciências Sociais e Educação - CCSE/UEPA (2021/2025) e Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Física e Ensino de Física da UEPA. Membro Titular da Academia Paraense de Ciências. E-mail: fredbicalo@uepa.br. ID Lattes : 6494505112337114. ORCID: 0000-0003-2525-7489

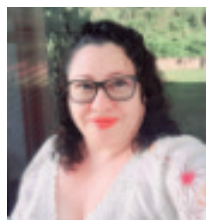


Gláucia Nunes de Souza da Conceição - Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGECA pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), Especialista em Educação Especial pela Universidade da Amazônia (UNAMA), Licenciatura em Pedagogia pela UEPA.

Atualmente é professora da Educação Infantil da rede pública de Belém - Pará. Interesse de pesquisa: ensino de ciências, educação infantil e formação de professores. E-mail: glaucia.ndsdconceicao@aluno.uepa.br. Endereço do Currículo Lattes: 6797687899313957. ORCID: 0000-0002-0377-2618



Ivana Thariny de Lima Leal – Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (UEPA), Especialista em Ensino de Ciências (FAVENI) e Novas Tecnologias Aplicadas em ambientes da Educação Básica (UFPA), graduação pelo Curso de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia (UEPA). Ministrou aulas no cursinho popular preparatório para vestibular Campus Moju - da UEPA. Foi bolsista no projeto Investigando práticas educativas no espaço escolar: contribuições e limitações epistemológicas voltadas a cidadania socioambiental (PIBIC/FAPESPA) (2020- 2021), atuou como professora voluntária na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Leonardo Negrão de Sousa (2021) atualmente é voluntária e componente da secretaria de Educação Ambiental do projeto: Centro de recuperação, estudo e Monitoramento de Quelônios do Baixo Tocantins (Projeto PEREMA) e integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos. E-mail: profa.ivanathariny@gmail.com. ID Lattes: 2250903577947228. ORCID: 0000-0003-4558-3898



Jacirene Vasconcelos de Albuquerque - Docente e pesquisadora da Universidade do Estado do Pará (UEPA), vinculada ao Departamento de Educação Geral (DEDG) e ao Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA). É doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/REAMEC), Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Especialização em Currículo e Avaliação na Educação Básica e Licenciatura em Pedagogia (UEPA). Vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisa Pedagogia em Movimento (GEPPEM) e membro do Grupo de Estudos e Pesquisa Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA). Desenvolve estudos e

pesquisas na área das Ciências Humanas, atuando principalmente nos seguintes temas: educação, políticas públicas, formação de professores, estágio supervisionado, ensino de ciências. E-mail: jacirene@uepa.br. ID Lattes: 3098151299356975. ORCID: 0000-0003-1884-1812



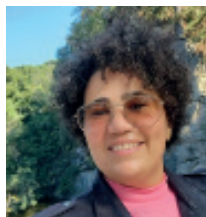
Jamilly Souza de Azevedo - Graduada no curso de Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Química, pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Especialista em Ensino de Química (UEPA), Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA).

Pesquisadora na Área de formação de professores. Funcionária Pública do Município de Belém, lotada no Núcleo de Educação Permanente da Secretaria Municipal de Saúde - SESMA. E-mail: jamilly.sdazevedo@aluno.uepa.br. ID Lattes: 0269931725805025. ORCID: 0000-0002-9262-3170



Luciana de Nazaré Farias - Licenciada Plena Em Ciências Biológicas (2001), Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela UFPA (2005) e Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas, ambos pela Universidade Federal do Pará (UFPA). É professora Dedicação Exclusiva (TIDE) Assistente I do Departamento

de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará e do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA - UEPA). Tem experiência na área de Educação em Ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e Formação de Professores de Ciências e Biologia. E-mail: luciana.farias@uepa.br. ID Lattes: 0000-0002-9262-3170. ORCID: 0000-0002-9262-317.



Lucicléia Pereira da Silva - Graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Pará, mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFPA e Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás. Professora Adjunto I da Universidade do Estado do Pará e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA). E-mail: lucicleia.silva@uepa.br. ID Lattes: 4438354610512031. ORCID: 0000-0002-5311-2407



Luely Oliveira da Silva - Licenciada em Química, com mestrado e doutorado em Química Orgânica (UFPA) e Pós-doutorado em Síntese orgânica (UFSCAR). Desenvolve pesquisa na área da química de produtos naturais e síntese orgânica. Além de investigar sobre o desenvolvimento profissional de Professores de Ciências da Educação Básica com atenção especial à inovação educacional com produção de produtos e processos para formação docente. Professora da Universidade do Estado do Pará e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA). E-mail: luely.silva@uepa.br. ID Lattes: 5926132844102399. ORCID: 0000-0002-5544-7438



Marina Dêisedely Damasceno dos Santos Oliveira - Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia/ PPGEECA da universidade do Estado do Pará (UEPA). Especialista no Ensino de Química pela UNIBF e em Docência no Ensino Superior pela UNIBF. Graduada em Ciências Naturais com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Atualmente, dedica-se a pesquisas voltadas para a

inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de Ciências e à formação de professores. E-mail: marina.dddsoliveira@aluno.uepa.br. ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4870373149489746>. ORCID: <http://lattes.cnpq.br/4870373149489746>



Milta Mariane da Mata Martins - Doutora em Educação para a Ciências Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) Bauru. Mestre em Geoquímica de Superfície e Ambiental-Geologia e Geoquímica pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA). Licenciada plena em Química também pela UFPA. É Professora Adjunta I com dedicação exclusiva da Universidade do Estado do Pará (UEPA) Departamento de Ciências Naturais (DCNA). Atualmente Coordenadora de Estágio do Curso de Licenciatura em Química. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA) na linha de pesquisa “Formação de Professores de Ciências e processo de ensino e aprendizagem em diversos contextos amazônicos.” Membro do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos CCBS/UEPA/Campus XV-Redenção (CEPAr). É integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA/UEPA) e da Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química (RIPEQ). E-mail: milta.mariane@uepa.br. ID Lattes: 2894550216652463. ORCID: 0000-0003-3837-8343.

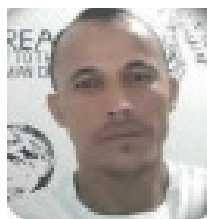


Priscyla Cristinny Santiago da Luz - Doutorada em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (2019), mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará - UFPA (2010) e graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas -UFPA (2004). Professora Adjunta da Universidade do Estado do Pará, atuando nos cursos de graduação em Ciências Naturais; Ciências Biológicas.

Nos Programas de pós-graduação (Mestrado Profissional) em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia e Pós-graduação em Teorias e Metodologias da Educação Básica do município de Moju/PA. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA). Participa como pesquisadora do grupo de pesquisa Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Educação Não Formal. Tem experiência com ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Ensino de Ciências e Biologia, Metodologias de ensino de Ciências e Biologia, Biodiversidade e Educação Socioambiental. E-mail: priscyla.luz@uepa.br. ID Lattes: 3406323310077410. ORCID: 0000-0003-1887-880X



Rodrigo Almeida Pacheco - Mestrando no Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Especialista em Metodologia do Ensino de Química e Biologia pela Faceminas (2022). Licenciado em Ciências Naturais com Habilitação em Química, pela (UEPA) (2016). Especialista em Informática Educativa pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA - 2019), Formado em Pedagogia pelo Centro Universitário Faveni (2022). Foi professor substituto da Universidade Federal do Pará - Faculdade de Educação do Campo (FECAMPO) Campus Universitário do Tocantins - Cametá/PA. E-mail: rodrigo.apacheco@aluno.uepa.br. ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4910438955907864>. ORCID: 0000-0001-8283-7370



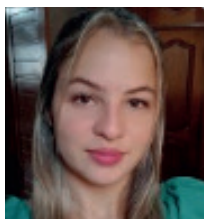
Ronaldo dos Santos Leonel - Doutorando em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM-UFPR). Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA-UEPA). Graduado em Biologia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (2010). Graduado em Educação do Campo

com Habilitação Específica em Ciências da Natureza e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – (IFPA/CAMPUS ALTAMIRA) (2015). Professor Efetivo da Educação Básica na Rede Municipal de Ensino em Altamira-Pará. Atualmente pesquisa sobre: formação de professores/as da educação do campo no contexto da Amazônia paraense: tecnologias e metodologias ativas no ensino de ciências naturais. E-mail: ronaldoleonelatm@gmail.com. ID Lattes: 7466158896459301



Ronilson Freitas de Souza – Licenciado em Ciências Naturais com habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), mestrado e doutorado em Química Orgânica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Atualmente é professor do Departamento de Ciências Naturais da UEPA e docente

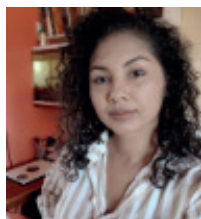
permanente do Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA). Atuando em atividades de ensino na área de Química e Ensino de Ciências. Pesquisa sobre alternativas potencialmente inovadoras como, por exemplo, os projetos interdisciplinares na educação básica para favorecer o processo de ensino-aprendizagem em ciências da natureza, além de estudar sobre produtos e/ou processos que contribuam para a difusão e popularização de conhecimentos. E-mail: ronilson@uepa.br. ID Lattes: 0747461930362318. ORCID: 0000-0002-0463-8584



Suzane Pereira Miranda Marques – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA). Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Biologia pela (UEPA). Participa do Grupo de Estudos e Pesquisa Social - GEPES, desde 2018 e do Grupo

de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA) desde 2022. Tenho experiência na área

de Educação, com ênfase em Ensino de Ciências, e abordagem de Questões Socio científicas. E-mail: suzanemirandamarques@gmail.com. ID Lattes:1891803025283530. ORCID: 0000-0002-1432-604X.



Tayllen Silva Barbosa - Mestranda pelo programa de pós graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPEECA pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA); Especialista em Educação Ambiental (2020-2021) e graduada em Licenciatura em Pedagogia na Faculdade FAEL. Atualmente professora de ciências da rede municipal de Salvaterra e de Jacundá. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: etnozootologia, plantas medicinais, biodiversidade. Tem experiência com a educação do campo e realização de feiras científicas. E-mail: tayllenbarbosa23@gmail.com. ID Lattes: 6133435539413479. ORCID: 0000-0001-6341-6116



Taynná Nayara Barreiros Arrais - Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Naturais na área de Física, pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestranda em Educação e ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA-UEPA). Atualmente professora no ensino regular na Secretária de Educação do Estado do Pará, e pesquisadora colaboradora do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam Diniz (UEPA - UFPA). Tem interesse em realizar pesquisas que envolvam temáticas relacionadas ao Ensino Investigativo e a Formação Docente. E-mail: arraistaynna@gmail.com. ID Lattes:8984132505446263. ORCID: 0000-0001-6230-4585

SOBRE AS ORGANIZADORAS



Bianca Venturieri - Graduada em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (UFPE), Mestra em Teoria e Pesquisa do Comportamento (UFPA) e Doutora em Educação para a Ciência pela Unesp-Bauru. Vice-líder do Grupo de Pesquisa Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Educação Não Formal (CTENF/UEPA).

Docente dos Cursos de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas e Pedagogia da UEPA, do Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA) e do Programa de Pós-graduação em Transtorno do Espectro Autista: Intervenções Multidisciplinares em Contextos Intersetoriais. E-mail: biancaventurieri@uepa.br. ID Lattes: 5129952253342958. ORCID: 0000-0003-4407-790X



Inês Trevisan - Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/REAMEC) (2015). Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas (2009) pela Universidade Federal do Pará (UFPA), possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas (1998)

e Licenciada em Ciências do Primeiro Grau (1992) ambas pela UFPA. Foi professora da Educação básica na Transamazônica (1985-2010), atuou também na formação de professores em Informática Educativa (NTE-Altamira). Atualmente é professora adjunta da Universidade do Estado do Pará pelo Departamento de Ciências Naturais - Campus de Barcarena e do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA). Tem experiências na área de Educação com

ênfase no Ensino de Ciências e Formação de Professores. E-mail: inestrevisan@uepa.br. ID Lattes: 6944558004740783. ORCID: 0000-0002-2297-5875

SOBRE A COLEÇÃO

A COLEÇÃO EDUCAÇÃO & (COM)CIÊNCIA NA AMAZÔNIA faz parte do conjunto de ações do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Pará, para difusão da produção técnico-científica de docentes, de discentes e de parceiros nacionais e/ou internacionais do Programa, disponibilizando obras acadêmicas nas áreas de concentração Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências Naturais.

Em vista disto, a descrição do título desta coleção compreende a sistematização das experiências, resultantes de ações de ensino, de extensão e de pesquisa científica, que caracterizam o contexto educacional, a cultura regional e a biodiversidade amazônica, tratando a Ciência em suas perspectivas crítica e epistêmica na construção do saber científico.

Por conseguinte, as obras desta coleção podem ser de ações individuais, de grupos de pesquisas ou de eventos científicos, abrangendo as seguintes temáticas: atividades de ensino, pesquisa e extensão, com enfoque nos recursos e nos produtos naturais da Amazônia; metodologias ativas para a promoção da educação em Ciência; produtos educacionais contextualizados, adequados aos currículos escolares dos diferentes cenários socioambientais presentes na Amazônia; propostas didáticas que estimulem o caráter investigativo e a autonomia do(a) aluno(a), durante o processo de construção do conhecimento em Ciências Naturais em espaços formais e não formais; metodologias com enfoque em Tecnologias de Informação e Comunicação em Educação em Ciências; estudos dos saberes docentes e das práticas reflexivas, no âmbito da atuação pedagógica de professores em espaços formais e não formais; modelos e métodos de avaliação de aprendizagem, aplicados aos contextos educacionais da Amazônia.

Esta obra é resultado de um esforço coletivo no intuito de expressar o jeito amazônida da prática docente, por meio de propostas de sequências didáticas que podem inspirar professores do ensino infantil, fundamental e médio com diferentes temáticas e atividades. As sequências didáticas se aliam a diferentes concepções teóricas e estruturas metodológicas, entre as temáticas apresentadas e discutidas estão: cuidados com águas e rios, culinária regional com destaque para a mandioca, plantas medicinais, saberes culturais, envolvendo o cordão da bicharada, e resíduos sólidos com destaque ao descarte de lixo eletrônico e de aterros sanitários. Cada sequência didática traz uma proposta de ensino contextualizada, contendo links de materiais de apoio a aula idealizada, com a finalidade de apresentar diferentes possibilidades de atividades que privilegie a participação ativa do educando. Por fim, as sequências didáticas constituem-se experiências pedagógicas interdisciplinares de qualidade socialmente relevante, estruturadas em atividades que se encadeiam em percursos desafiadores, com metodologias diversificadas que instigam a investigação, a reflexão, o debate, a criatividade e a criticidade.



GEPEECA
GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO E
POLÍTICA DE EDUCAÇÃO DE CONTEXTO AMAZÔNICO



PPG EECA UEPA
Programa de Pós-Graduação em
Educação e Ensino de Ciências
e Matemática



CCSE
Centro de Ciências
e Pioneirismo do Pará



UEPA
UNIVERSIDADE DO PARÁ