

SIDNEY SILVA SANTOS
(ORGANIZADOR)



ALÉM DA SALA DE AULA

PROPOSTAS DE ENSINO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE
APRENDIZAGEM MULTIDISCIPLINAR



SIDNEY SILVA SANTOS
(ORGANIZADOR)

ALÉM DA SALA DE AULA

PROPOSTAS DE ENSINO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE
APRENDIZAGEM MULTIDISCIPLINAR

Editora Metrics
Santo Ângelo – Brasil
2024



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

Imagem da capa: Freepik

Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

A367 Além da sala de aula [recurso eletrônico] : propostas de ensino em espaços não formais de aprendizagem multidisciplinar / organizador: Sidney Silva Santos. – Santo Ângelo : Metrics, 2024.
106 p. ; 21 cm

ISBN 978-65-5397-199-8

DOI 10.46550/978-65-5397-199-8

1. Educação. 2. Multidisciplinar. 3. Ensino-aprendizagem. I. Santos, Sidney Silva (org.).

CDU: 37

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



Rua Antunes Ribas, 2045, Centro, Santo Ângelo, CEP 98801-630

E-mail: editora.metrics@gmail.com

<https://editorametrics.com.br>

Conselho Editorial

Dra. Berenice Beatriz Rossner Whatuba	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Charley Teixeira Chaves	PUC Minas, Belo Horizonte, MG, 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	ESEMEC, 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	ATITUS Educação, Passo Fundo, RS, Brasil
Dra. Vanessa Rocha Ferreira	CESUPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Vantoir Roberto Brancher	IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil
Dra. Waldimeiry Corrêa da Silva	ULOYOLA, Sevilha, Espanha

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

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	11
---------------	----

Sidney Silva Santos

Capítulo 1 - INTERDISCIPLINARIDADE EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM: CONEXÕES E CONTEXTOS	15
---	----

Tais Loreto do Nascimento

Sidney Silva Santos

Geovane Carlos Barbosa

Capítulo 2 - RELAÇÕES ESPACIAIS E O MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP: PROPOSIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO COM ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	25
---	----

José Ari de Oliveira Junior

Priscila Bernardo Martins

Capítulo 3 - O ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UM ESPAÇO DE APRENDIZAGEM NÃO FORMAL: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	35
--	----

Adriana Maiate Rosendo

Sidney Silva Santos

Alan Nascimento dos Santos

Grace Zaggia Utimura

Capítulo 4 - POSSIBILIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UMA PROPOSTA DE ROTEIRO PARA ENSINO DE BOTÂNICA	51
---	----

Paula Rodrigues Silva Leandro

Laura Luciane Gonçalves Formaggi

Carmem Lúcia Costa Amaral

Rita de Cássia Frenedo

Capítulo 5 - EXPLORANDO OS SEGREDOS DO SOL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM	67
---	----

Hilda Ramos Sobrinho

Ivani Ramos do Carmo

Maria Delourdes Maciel

Carmem Lucia Costa Amaral

Capítulo 6 - ESPAÇO NÃO-FORMAL DE APRENDIZAGEM: O MUSEU CATAVENTO COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	77
--	----

Lílian Márcia de Freitas

Marcos Penha Queiroga

Carmem Lucia Costa Amaral

Maria Delourdes Maciel

Rita de Cassia Frenedo

Capítulo 7 - ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM - SEQUÊNCIA DIDÁTICA: SIMETRIA DE REFLEXÃO	91
---	----

Renata Ribeiro

Grace Zaggia Utimura

PREFÁCIO

Como docente no programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul, tive a oportunidade de ministrar a disciplina “Espaços Não Formais de Aprendizagem”. Durante a formação, explorei com os participantes os diversos ambientes e contextos dentro e fora da sala de aula tradicional que oferecem oportunidades ricas para aprendizado no ensino de ciências. Desde museus e centros de ciência até parques naturais e visitas a indústrias, os estudantes foram incentivados a investigar como esses espaços podem enriquecer a experiência educacional e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos, além de discutirmos esses espaços como um campo de pesquisa em desenvolvimento no território brasileiro.

A disciplina eletiva teve início em março e se estendeu até abril, consistindo em oito encontros aos sábados, com duração de 3 horas e 30 minutos cada. Durante esse período, os participantes foram conduzidos por um currículo abrangente e envolvente, elaborado para fornecer uma compreensão sólida dos conceitos essenciais abordados na disciplina. Desde os princípios teóricos até as aplicações práticas, os estudantes foram desafiados a explorar, questionar e aprofundar seu conhecimento, preparando-se não apenas para os desafios acadêmicos imediatos, mas também para uma jornada contínua de aprendizado ao longo da vida. Por meio de atividades teóricas/metodológicas e práticas, reflexões e discussões em sala de aula, os participantes foram capacitados a explorar e aproveitar ao máximo esses espaços não formais, preparando-os para se tornarem educadores reflexivos sobre suas práticas.

A disciplina atraiu um total de 10 alunos regulares e uma como especial, cada um trazendo consigo uma bagagem única de conhecimento e experiências pessoais e profissionais. Os estudantes, com suas diversas origens acadêmicas e profissionais, contribuíram com diferentes perspectivas sobre os temas abordados em sala de

aula. Suas experiências prévias enriqueceram as discussões em grupo e promoveram uma troca de ideias vibrante. A interação entre os participantes promoveu um ambiente de aprendizado colaborativo, reflexivo e investigativo.

Contudo, como parte dos instrumentos avaliativos da disciplina, os participantes foram desafiados a elaborar uma proposta de ensino relacionada à sua área de atuação e que contemplasse um espaço não formal de aprendizagem, com o propósito de compor o capítulo do presente *e-book*. Essa iniciativa não apenas representou uma atividade acadêmica, mas também uma oportunidade inspiradora para os futuros pesquisadores se engajarem de forma prática e reflexiva no processo educacional e como autores.

A elaboração dessas propostas de ensino permitiu que os participantes aplicassem os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da disciplina em contextos reais além da sala de aula. Ao relacionar suas áreas de atuação com estratégias pedagógicas intencionais, os estudantes puderam não apenas consolidar sua compreensão dos conceitos, mas também refletir sobre sua prática docente e buscar maneiras de ampliar e ressignificar suas práticas pedagógicas.

Além disso, a oportunidade de contribuir com um capítulo deste *e-book* proporcionou aos participantes uma plataforma para compartilhar suas ideias, experiências e *insights* com uma audiência mais ampla de professores e pesquisadores. Ao verem suas propostas de ensino publicadas, os estudantes foram incentivados a se tornarem agentes de mudança em suas próprias comunidades educacionais, inspirando outros professores a explorarem novas abordagens e perspectivas em sua prática docente.

Em última análise, a elaboração dessas propostas de ensino como parte dos instrumentos avaliativos da disciplina não apenas fortaleceu o vínculo entre teoria e prática, mas também capacitou os participantes a se tornarem inspirações em seus contextos educacionais. Que essa experiência inspire não apenas os professores

do presente, mas também as gerações futuras de educadores a buscarem constantemente maneiras criativas e significativas de promover a aprendizagem dos alunos.

Nos capítulos deste documento, nos deparamos com uma variedade de propostas de ensino cuidadosamente elaboradas, abrangendo diversas temáticas educacionais. Desde estratégias inovadoras para o ensino de matemática, que visam promover uma compreensão mais profunda dos conceitos numéricos, algébricos, geométricos e estatísticos, até abordagens dinâmicas para o ensino de ciências, que incentivam a exploração ativa e prática dos princípios científicos fundamentais. Além disso, serão apresentadas propostas específicas para o ensino de estatística, botânica, geometria, ciências e astronomia, cada uma projetada para cativar os alunos e despertar seu interesse por essas áreas do conhecimento. Com uma variedade de métodos, atividades e recursos, essas propostas visam enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem, promovendo um ambiente educacional estimulante e significativo para os alunos.

É fundamental que os professores/autores produzam e compartilhem conhecimento para promover um ambiente de aprendizagem dinâmico e enriquecedor. Ao compartilhar suas descobertas e experiências, os professores estimulam o pensamento crítico, inspiram os alunos e contribuem para as pesquisas na área. Além disso, ao produzirem conhecimento, eles se mantêm atualizados e continuamente engajados no processo de aprendizado e inspiram outros professores.

Ao compartilharmos nossas descobertas e aprendizados, contribuímos para o crescimento coletivo e para o avanço da sociedade. A generosidade em compartilhar conhecimento promove um ambiente de colaboração e ajuda a construir uma cultura de aprendizado contínuo.

Nesta direção, é com entusiasmo que convido você a se debruçar sobre os capítulos deste *e-book*, repletos de conhecimento e *insights* valiosos. Cada página oferece uma oportunidade única de explorar novas ideias, refletir sobre conceitos familiares e ampliar

sua compreensão sobre diversos temas.

Ao mergulhar nestas páginas, você será levado a uma jornada intelectual, repleta de descobertas e perspectivas estimulantes. Os capítulos abordam uma ampla gama de assuntos, desde teorias fundamentais até proposições práticas, oferecendo uma visão abrangente e holística dos temas em questão.

Prepare-se para se envolver em debates estimulantes, desafiar suas próprias premissas e aprender com a riqueza de informações apresentadas. Este *e-book* foi cuidadosamente elaborado para inspirar, informar, construir e desconstruir concepções e crenças relacionadas às temáticas em questão.

Portanto, não hesite em iniciar esta jornada de aprendizado e exploração. Permita-se absorver o conhecimento contido nestas páginas e descobrir novas perspectivas que o ajudarão a crescer pessoal e profissionalmente.

Estamos ansiosos para acompanhá-lo nesta emocionante jornada de descobertas.

Prof. Dr. Sidney Silva Santos

Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de
Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul

INTERDISCIPLINARIDADE EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM: CONEXÕES E CONTEXTOS

Tais Loreto do Nascimento¹

Sidney Silva Santos²

Geovane Carlos Barbosa³

1 Introdução

Os espaços não formais de aprendizagem são ambientes que oferecem oportunidades educacionais fora do contexto tradicional de sala de aula. Esses “locais” variam desde museus, bibliotecas e parques até comunidades *online*, viagens educacionais e movimentos sociais, entre outros (Gohn, 2006). O termo “locais” está entre aspas por entendermos que qualquer espaço formal de aprendizagem pode ser transformado em um ambiente não formal. Isso significa que ambientes como salas de aula tradicionais, bibliotecas e laboratórios podem ser adaptados para promover experiências de aprendizagem mais dinâmicas e interativas. Quando há intencionalidade pedagógica, esses espaços

1 Aluna especial no programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL. Licenciada em Pedagogia pela Universidade Santa Cecília - UNISANTA. Atua como gestora junto a Secretaria Municipal de Educação de Praia Grande - SEDUC. E-mail: tais.loreto1234@gmail.com.

2 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL. Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UNICSUL. E-mail: sidneysantosnm@gmail.com.

3 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus Cachoeiro de Itapemirim. E-mail: geovane.barbosa@ifes.edu.br.

se transformam em ambientes de aprendizagem significativos, nos quais os alunos podem explorar, questionar e construir o conhecimento de maneira ativa.

Um espaço se torna de aprendizagem quando há intencionalidade pedagógica. Isso implica em planejamento cuidadoso, seleção adequada de recursos e atividades, além do estímulo à participação ativa dos alunos. Seja dentro ou fora das quatro paredes de uma sala de aula, a presença de um propósito educacional claro é fundamental para transformar um ambiente em um espaço de aprendizagem eficaz. A intencionalidade pedagógica cria oportunidades para o desenvolvimento de habilidades, a construção de conhecimento e o engajamento dos alunos em processos de aprendizagem significativos.

Logo, o processo de aprendizagem pode acontecer de modo não formal tanto fora quanto dentro dos espaços formais, dependendo da metodologia, da dinâmica e do planejamento da aula, que estejam voltados com seus objetivos nas individualidades e necessidades dos alunos, enxergando-os como cidadãos, respeitando suas histórias e heranças culturais.

Suas características distintas incluem uma abordagem mais flexível, interativa e prática de aprendizado, no qual os participantes têm liberdade para explorar, experimentar e interagir de maneiras diversas. Uma das principais características dos espaços não formais de aprendizagem é a sua capacidade de proporcionar experiências de aprendizagem contextualizadas e relevantes para a vida cotidiana dos participantes (Gohn, 2006; Gadotti, 2005). Esses ambientes muitas vezes incentivam a aprendizagem autodirigida e promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como colaboração, criatividade e pensamento crítico.

No entanto, os espaços não formais de aprendizagem também enfrentam desafios significativos. Um dos principais desafios é garantir a acessibilidade e a equidade, especialmente para grupos marginalizados ou com recursos limitados, em espaços não formais institucionalizados (Jacobucci, 2008). Além disso, a qualidade e a consistência das experiências de aprendizagem podem

variar amplamente entre diferentes espaços não formais, exigindo um esforço contínuo para garantir padrões elevados de educação e engajamento.

Quando proporcionamos ao aluno uma interação com o meio, podemos observar suas características sociais, seus comportamentos e seus diálogos com a sociedade. Essa prática aproxima educador e educando, facilitando identificar as necessidades pedagógicas dos indivíduos envolvidos e norteando o trabalho docente.

Apesar dos desafios, os espaços não formais de aprendizagem oferecem diversas potencialidades. Eles podem complementar e enriquecer a educação formal, proporcionando oportunidades de aprendizagem prática e experiencial que, muitas vezes, não são possíveis dentro da sala de aula. Além disso, esses espaços têm o potencial de promover uma abordagem mais holística e integrada da educação, conectando diferentes disciplinas e áreas de conhecimento de maneira significativa (Gohn, 2006).

Esses espaços desempenham um papel vital na promoção de uma educação mais inclusiva, dinâmica e relevante para o século XXI. Ao reconhecer e aproveitar suas características únicas, enfrentando seus desafios e explorando suas potencialidades, podemos criar ambientes de aprendizagem mais diversos e enriquecedores para todos os estudantes.

Este artigo tem como objetivo promover uma discussão teórica sobre os espaços não formais de aprendizagem, com foco na interdisciplinaridade, destacando as possibilidades e os desafios de explorar esses ambientes na educação básica. Serão discutidas maneiras pelas quais esses espaços podem complementar a educação formal e promover a aprendizagem autônoma.

Investigar espaços não formais de aprendizagem justifica-se por os entendermos como um viés importante para complementar a educação formal, promover experiências diversas, incentivar a inovação, ampliar a acessibilidade educacional e contextualizar o conhecimento na vida cotidiana de estudantes da educação básica.

2 Interdisciplinaridade e os espaços não formais de aprendizagem

A interdisciplinaridade e os espaços não formais de aprendizagem são dois conceitos fundamentais no contexto educacional contemporâneo. Enquanto a interdisciplinaridade busca integrar diferentes disciplinas e áreas de conhecimento para uma compreensão mais ampla e holística, os espaços não formais de aprendizagem proporcionam ambientes diversos e dinâmicos fora das salas de aula tradicionais, nos quais a aprendizagem ocorre de maneira informal e contextualizada.

A interdisciplinaridade promove uma abordagem integradora que transcende as fronteiras disciplinares, permitindo aos alunos explorarem conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Segundo Fazenda (1995), a interdisciplinaridade representa uma forma de conexão entre diferentes disciplinas, resultando em uma nova forma de gerar conhecimento. Nesse sentido, os espaços não formais de aprendizagem oferecem um terreno fértil para a aplicação da interdisciplinaridade, uma vez que propiciam contextos diversos e ricos em experiências que favorecem a interação entre diferentes saberes.

Museus, centros de ciência, jardins botânicos e até mesmo espaços virtuais, como as plataformas *online* de aprendizagem, são exemplos de espaços não formais que possibilitam a integração de conhecimentos de diversas disciplinas. Nessas instituições, os alunos têm a oportunidade de explorar temas complexos sob diferentes perspectivas, estimulando o pensamento crítico e a criatividade.

Além disso, a interdisciplinaridade aliada aos espaços não formais de aprendizagem contribui para uma educação mais contextualizada e significativa. Ao vivenciar experiências práticas e imersivas em ambientes diversos, os alunos conseguem estabelecer conexões entre o que aprendem na escola e a realidade do mundo ao seu redor (Gohn, 2006; Jacobucci, 2008).

Espços não formais de aprendizagem muitas vezes são

ambientes ideais para promover a interdisciplinaridade, pois oferecem oportunidades para explorar conexões entre diferentes áreas de conhecimento de forma prática e contextualizada. Ao permitir a integração de múltiplas disciplinas, os espaços não formais incentivam uma abordagem holística para o aprendizado, em que os participantes podem entender como diferentes áreas de conhecimento se relacionam e se complementam (Jacobucci, 2008).

A interdisciplinaridade em espaços não formais tem sido reconhecida como uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem significativa. Segundo Smith (2019), essa abordagem permite a contextualização do aprendizado, conectando conceitos teóricos a situações do mundo real. Isso é crucial para os participantes, pois os ajuda a compreender a relevância e aplicabilidade dos conhecimentos em diferentes contextos (Johnson, 2020). Além disso, a interdisciplinaridade estimula a criatividade e a inovação, incentivando os participantes a abordarem problemas e desafios de maneiras novas e imaginativas (Brown, 2018).

Ao colaborarem e integrarem conhecimentos de diversas áreas para resolver problemas complexos, os participantes se beneficiam de um ambiente propício para a aprendizagem colaborativa (Garcia, 2021). Essa colaboração não só promove o desenvolvimento de habilidades transferíveis, como pensamento crítico, comunicação eficaz, trabalho em equipe e resolução de problemas (Clark, 2017), mas também proporciona liberdade e flexibilidade para explorar temas de maneira mais ampla e interdisciplinar (Jones, 2019).

Essas habilidades são fundamentais em uma variedade de contextos pessoais e profissionais (Davis, 2022), como será discutido nos capítulos subsequentes deste trabalho. Portanto, a interdisciplinaridade em espaços não formais não apenas enriquece a experiência de aprendizagem, mas também prepara os participantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo de forma mais eficaz (Gohn, 2006; Gadotti, 2005).

Portanto, a interdisciplinaridade e os espaços não formais de

aprendizagem são complementares e potencializam-se mutuamente, proporcionando uma educação mais integrada, relevante e alinhada com as demandas do século XXI.

3 Procedimentos metodológicos

Estas discussões foram conduzidas sob a abordagem da pesquisa qualitativa em educação, a qual se alinha com as reflexões apresentadas neste trabalho, destacando características fundamentais para sua análise. A pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos em profundidade, levando em consideração o contexto em que ocorrem. De acordo com Minayo (2009), a pesquisa qualitativa visa explorar e compreender o significado que as pessoas atribuem a seus comportamentos, suas experiências e o o ambiente que as cerca, buscando aprofundar a compreensão.

Nessa direção, a abordagem qualitativa reconhece a subjetividade tanto do pesquisador quanto dos participantes envolvidos, enfatizando a importância de compreender os fenômenos sociais a partir das perspectivas dos envolvidos (Bogdan; Biklen, 1994). Nessa perspectiva, ela permite ajustes no decorrer do estudo, respondendo às descobertas emergentes e explorando novas direções. Desse modo, ela é caracterizada pela flexibilidade, adaptabilidade e abertura a mudanças durante todo o processo, possibilitando que o pesquisador se ajuste às nuances do fenômeno em estudo (Denzin; Lincoln, 2018)

Procuramos entender os fenômenos em seu contexto natural, considerando a interação entre diferentes variáveis e aspectos da vida cotidiana. Contudo, a pesquisa qualitativa adota uma perspectiva holística e naturalista, visando compreender os fenômenos dentro de seu contexto genuíno e levando em conta a interação entre os diferentes componentes envolvidos (Creswell, 2014).

A abordagem qualitativa oferece métodos flexíveis e sensíveis para investigar a natureza, a dinâmica e o impacto dos espaços

não formais de aprendizagem, permitindo uma compreensão aprofundada das experiências e perspectivas dos participantes. Isso pode ajudar a informar práticas de ensino e aprendizagem mais eficazes nesses ambientes, além de contribuir para o desenvolvimento de políticas educacionais mais inclusivas e relevantes.

Essas características destacam a natureza complexa e multifacetada da pesquisa qualitativa, que valoriza a compreensão profunda, a interpretação subjetiva e a flexibilidade metodológica.

As reflexões apresentadas neste texto são fruto das intensas discussões ocorridas durante a disciplina eletiva “Espaços Não Formais de Aprendizagem”, realizada no período de março a abril de 2024. Ao longo de oito encontros, realizados aos sábados, os participantes mergulharam em debates teóricos e metodológicos, além de vivenciarem espaços de aprendizagem não formais, como o Museu Catavento, o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, a Pinacoteca e o Instituto Butantã, todos localizados na cidade de São Paulo.

Essas vivências permitiram uma imersão em ambientes propícios ao ensino de diversas disciplinas, incluindo química, biologia, física, matemática e pedagogia. Participaram das discussões doze alunos matriculados na disciplina eletiva do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Essas interações enriqueceram o entendimento sobre as potencialidades e os desafios dos espaços não formais como ambientes de aprendizagem.

4 Para não concluir

A interdisciplinaridade, por sua vez, enriquece a pesquisa e a prática educacional, integrando diferentes perspectivas, conhecimentos e metodologias de várias disciplinas. Ao abordar os espaços não formais de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar, os professores e pesquisadores podem explorar as complexidades dos fenômenos educacionais de forma mais

abrangente, considerando múltiplos pontos de vista e contribuições.

Essa abordagem integrada entre pesquisa qualitativa e interdisciplinaridade amplia nosso entendimento dos espaços não formais de aprendizagem, permitindo o desenvolvimento de intervenções e políticas mais eficazes e adaptáveis. Além disso, promove uma educação mais inclusiva e centrada no estudante, que reconhece e valoriza a diversidade de experiências e os conhecimentos presentes nesses ambientes não tradicionais de ensino. Assim, essa interrelação entre pesquisa qualitativa, interdisciplinaridade e espaços não formais de aprendizagem abre caminho para uma educação mais dinâmica, relevante e transformadora.

Portanto, explorar e promover a interdisciplinaridade em ambientes não formais de ensino é fundamental. Isso possibilita uma abordagem mais abrangente da aprendizagem, integrando conhecimentos de diversas áreas. Além disso, estimula a criatividade e a inovação ao incentivar diferentes perspectivas, prepara os participantes para enfrentar os desafios do mundo real, que exigem soluções multifacetadas. Também desenvolve habilidades transversais cruciais, como o pensamento crítico, a comunicação e a resolução de problemas, além de promover a aprendizagem autônoma ao desafiar os participantes a explorarem conexões entre diferentes campos do conhecimento.

Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CLARK, E. Developing Transferable Skills through Interdisciplinary Learning. **Educational Psychology Review**, Porto Alegre, v. 30, n. 2, p. 189-202, 2017.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Porto Alegre: Penso, 2014.

DAVIS, G. Transferable Skills: Their Importance in Personal and Professional Contexts. **Career Development Quarterly**, [s. l.], v. 40, n. 3, p. 321-335, 2022.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Strategies of Qualitative Inquiry**. Los Angeles: SAGE Publications, 2018.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não formal**. Institut International Des Droits de L'Enfant (IDE). Sion (Suisse), 18-22 oct. 2005, 2005.

GOHN, M. G. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

JACOBUECCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para o ensino de ciências. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

JOHNSON, B. Connecting Theory to Practice: The Importance of Interdisciplinary Learning in Informal Settings. **Educational Review**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 301-315, 2020.

JONES, F. Exploring Interdisciplinary Themes in Non formal Education. **Journal of Lifelong Learning**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 78-92, 2019.

MINAYO, M. C. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.

SMITH, A. Interdisciplinarity in non-formal spaces: a contextual approach. **Journal of Education**, v. 10, n. 2, p. 45-58, 2019.

RELAÇÕES ESPACIAIS E O MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP: PROPOSIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO COM ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

José Ari de Oliveira Junior¹

Priscila Bernardo Martins²

1 Introdução

O presente texto decorre de uma disciplina intitulada “Espaços não Formais de Aprendizagem” ministrada pelo professor doutor Sidney Silva Santos. Tal disciplina teve o objetivo fomentar processos de aprendizagem em espaços extra sala, tais como museus de Ciências, Planetários, Unidades de Conservação da natureza e empresas.

No decorrer das aulas, visitamos alguns espaços não-formais de aprendizagem (Museu Catavento, Museu de Arqueologia da USP e o Instituto Butantã), todavia, o que nos chamou atenção foi o Museu de Zoologia da USP, pela Biodiversidade e a reserva de uma das maiores coleções da fauna brasileira.

Frente ao exposto, pretendemos neste capítulo apresentar uma proposta de sequência de ensino sobre relações espaciais, com

1 Aluno do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: jose.junior54@cs.cruzeirosul.edu.br

2 Orientadora, Profa. Dra. Priscila Bernardo Martins, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: priscilabmartins11@gmail.com

foco nas competências comunicar, interpretar e representar, para estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de São Paulo, a ser desenvolvida no âmbito do museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP).

Cabe destacar que, o museu de Zoologia da USP é um espaço não formal de aprendizagem. Reconhecemos que tais espaços são instrumentos valiosos para a promoção das aprendizagens. Nesse contexto, uma sequência de ensino bem planejada, torna o estudante protagonista do processo da própria aprendizagem, tendo o professor como mediador da apropriação de conhecimentos.

Neste texto, nos pautamos em uma metodologia de natureza qualitativa e de tipologia Revisão Sistemática, que segundo Sampaio e Mancini (2007, p. 84), “uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Assim, usaremos tal tipologia para averiguar o que os autores dizem sobre a temática relações espaciais e ambientes não-formais.

2 Espaços não-formais de aprendizagem

A Educação não-formal é considerada uma área do conhecimento em construção. Tendo como aspecto relevante o paradoxo entre a educação formal e informal.

Neste sentido, Gohn (2006, p.28) explicita que “quando tratamos de educação não-formal, a comparação com a educação formal é quase automática. Esse processo acontece, em função da ausência de categorização pertinente a educação formal, informal e não-formal. Sendo assim, a categorização é fundamental para a clareza do processo de aprendizagem, tendo como referencial a importância de cada uma delas para as aprendizagens.

A educação não-formal possui o desafio de articulação das aprendizagens somado à participação ativa da comunidade escolar nos colegiados. As discussões acerca da utilização de espaços externos às Unidades Educacionais como aliados do processo de

aprendizagem, fortalecem os Conselhos Escolares e permitem o aprofundamento sobre a temática. (GOHN, 2006)

O modo como se educa na Educação não-formal também é uma característica própria da modalidade, considerando que o contexto e a situação na qual se insere é diferente, não podendo utilizar da mesma formalidade que a Educação formal. A educação não-formal foca no ato da ação, ali se encontra sua intencionalidade, buscando a participação, a aprendizagem, a transmissão e a troca de saberes como uma de suas principais metas (GOHN, 2006).

Ainda no campo das aprendizagens, cabe citar a interdisciplinaridade com recurso importante no âmbito da Educação não-formal. Diferentes componentes curriculares podem abordar temáticas relacionadas que corroboram com o uso de espaços não-formais como recursos para as aprendizagens. Nesta perspectiva, retomamos a importância do planejamento prévio das ações, desta feita entre docentes dos diferentes componentes curriculares.

Neste texto, a educação não-formal possui a importante função de tornar o processo de aprendizagem significativo, a partir da vivência de uma sequência didática com a temática relações espaciais, em um espaço não formal de aprendizagem, partindo de um planejamento prévio.

2.1 Sobre o Museu de Zoologia da USP

Conhecer o acervo do Museu de Zoologia da USP é perpassar pela história da biodiversidade brasileira. O contato com as diferentes espécies da nossa fauna, preservadas através das técnicas de taxonomia, evidencia a necessidade de proteção, preservação e pesquisa sobre a biodiversidade.

O consumo excessivo, denota a inconsciência ambiental de grande parte da população brasileira, fato que tem contribuído diretamente para a extinção de muitas espécies. Nesse contexto, o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, desempenha o

papel fundamental de fomentar a conscientização ambiental em parceria com as unidades educacionais que visitam a instituição.

O Museu de Zoologia da USP, através das incontáveis espécies, algumas já extintas, é reconhecido pela excelência nos estudos de preservação das espécies, evolução das técnicas de taxonomia animal e parceria com instituições educacionais com foco na preservação da biodiversidade.

O engajamento na formação para disseminação da importância da proteção da nossa fauna, tendo como referência a extinção de muitas espécies, colocam o Museu como referencial da nossa biodiversidade. Fato, comprovados por inúmeros pesquisadores em âmbito nacional e internacional.

3 Relações espaciais

A temática relações espaciais é relativamente nova nos currículos, presente no Eixo Geometria, que necessita estar relacionada ao seu uso social. Assim, as interações promovidas pelas distintas formas de comunicação caracterizam a aquisição de competências geométricas iniciais de naturezas múltiplas.(CURI, 2013).

Segundo Curi (2013), a primeira competência geométrica diz respeito à comunicação com o uso de vocabulário próprio e compreensível não só pelos estudantes, mas também no ambiente social. No que tange a segunda competência envolve a leitura e interpretação do espaço, essencial para a compreensão de noções espaciais e de seus elementos. Já a terceira abrange as construções de representações do espaço. Segundo a autora, trata-se de competências distintas, isso porque é muito diferente descrever e compreender um espaço já representado, de representá-lo. Tais competências são imbricadas, mas, quando desassociadas, apoiam o professor na exploração do vocabulário, na compreensão do espaço e na construção de representações espaciais.

A terceira competência elencada por Curi (2013) envolve

as representações, Tal competência abarca, ainda, “o tamanho do espaço”. O pesquisador Galvez (1996) elenca três tipos de espaço: micro espaço, meso espaço e macro espaço.

Segundo o pesquisador, micro espaço é aquele em que o sujeito pode contemplar, de uma só vista, o espaço em sua totalidade, por exemplo, uma folha de caderno, a tela do computador, a mesa de trabalho, uma folha de sulfite, entre outros. No que se refere ao meso espaço é a porção do espaço físico que requer pequenos deslocamentos ou mais de um ponto de vista para ser visto em sua plenitude, por exemplo, a sala de aula, o pátio da escola, a biblioteca etc. Em se tratando do macro espaço é aquele em que é impossível obter uma percepção direta em sua totalidade, mesmo com discretos deslocamentos ou pontos de vista, como o bairro, a cidade e o quarteirão da escola.

Para que as crianças e adolescentes avancem nas suas hipóteses com relação à construção do espaço, é necessário que o professor tenha aportes teóricos que lhes deem condições de analisar suas representações espaciais e de fazer intervenções necessárias para que avancem em suas construções.

Os estágios do desenho estabelecidos por Luquet (1927) possibilitam ao professor analisar as representações espaciais produzidas pelos estudantes. Os estágios são eles: realismo fortuito, realismo falhado, realismo intelectual e realismo visual.

O realismo fortuito, segundo Luquet (1927) é caracterizado pelo desenho involuntário e pelo estudante verificar que seu traçado produz uma similitude com um objeto que tenha a intencionalidade de desenhar. Aos poucos, esse desenho involuntário é substituído pelo desenho característico do realismo falhado. Segundo Luquet (1927), é nesse estágio que as crianças mostram detalhes ao desenho que são importantes. Nesta fase, somente estão preocupadas em representar cada um dos objetos de forma diferente.

Para Luquet (1927) quando a criança supera essa fase, o desenho infantil torna-se plenamente realista, representando as particularidades do objeto ou do espaço. O autor classifica essa fase

do desenho como sendo Realismo Intelectual.

Luquet (1927) aponta que no realismo visual, a criança se preocupa em representar, no desenho, todos os elementos possíveis que constituem o objeto representado. As crianças misturam pontos de vista para que o outro entenda sua representação e para que ela tenha certeza que sua representação será entendida pelo outro. Costuma-se utilizar desenhos e legendas para nomear os objetos ou espaços representados.

4 Proposição de uma sequência de Ensino envolvendo a temática Relações Espaciais e o Museu de Zoologia da USP

Nesse texto, para a proposição da referida Sequência de Ensino, nos apropriamos da conceituação meso espaço, estabelecida por Galvez (1996), bem como as três competências elencadas por Curi (2013): comunicação, interpretação e representação. Para tanto, elencamos abaixo, as etapas da Sequência de Ensino. Antes, porém, apresentamos o objetivo de aprendizagem e desenvolvimento, o público-alvo e os cenários de aprendizagem.

Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento: (EF03M15) Interpretar a localização de objetos ou pessoas no espaço pela análise de maquetes, esboços e croquis, com base em diferentes pontos de referência, e representá-la.

Público Alvo: 3º ano do Ensino Fundamental

Cenário: Museu de Zoologia da USP

Competência	Descrição	Cenário de Aprendizagem
Comunicação	<p>A primeira etapa requer o uso do vocabulário próprio. Assim, o professor poderá revisar as três noções elementares que são: lateralidade (direita e esquerda), anterioridade (ordem e sucessão de objetos no espaço) e profundidade (posição com relação à variação na vertical (em cima, no alto, em cima de, sobre; abaixo de, o fundo de, debaixo de).</p> <p>Após esse momento, o professor fará um tour inicial pela exposição virtual do Museu de zoologia da USP³. A ideia é ir explorando a exposição e ir pausando em alguns pontos de referência para promover a comunicação, fazendo questionamentos do tipo: O que vocês observam com relação a entrada principal?!; o que está à direita da catraca?!, entre outros questionamentos.</p> <p>Após esse momento de comunicação inicial, o professor esclarecerá as crianças que farão uma visita ao museu de zoologia. Assim, fará toda a exploração do site com as crianças, fomentando a curiosidade e argumentação.</p>	Sala de Aula/ Sala de informática
Leitura e interpretação do espaço,	<p>O professor vivenciará com os estudantes a visita ao museu. Assim, a ideia é que o professor, durante todo o percurso, retome as noções elementares de relações espaciais e incentive os estudantes a registrarem por meio de fotografias, o percurso; anotarem os pontos de referências de cada um dos espaços visitados. A ideia é que o professor estabeleça pequenos percursos e delimite com os espaços com os estudantes.</p> <p>Por fim, o professor fará uma roda de conversa com os estudantes, a fim de socializar as percepções dos estudantes com relação aos espaços vivenciados.</p>	Museu de Zoologia da USP

3 <https://mz.usp.br/pt/exposicao-virtual/>

Representação	<p>Nessa etapa, o professor revisitará os principais momentos da visita ao museu, de modo que os estudantes comuniquem as suas percepções e relações feitas. O professor fará uma articulação com a exploração virtual e a presencial. Após esse momento inicial, o professor solicitará que os estudantes façam uma representação (Meso Espaço) de um dos percursos do museu, destacando os mais variados pontos de referência e que eles poderão recorrer às fotografias e as anotações realizadas.</p> <p>Finalizada essa etapa, os estudantes trocarão entre si as representações, de modo que eles analisem o que faltou nas representações e como poderia aperfeiçoar o percurso. Por fim, os estudantes socializam as representações e o professor faz uma análise das representações a luz de Luquet (1927)</p>	Sala de aula
---------------	---	--------------

Fonte: Elaborado pelos autores.

5 Algumas considerações

Esperamos que a Sequência de Ensino envolvendo a temática Relações Espaciais e os espaços não formais possam contribuir para uma aprendizagem mais significativa acerca de noções espaciais. Compreendemos que, para desenvolver tais noções espaciais, é importante que os estudantes tenham oportunidade de vivenciar o espaço em que estão inseridos por meio de atividades práticas exploratórias. Assim, os espaços não formais, como o Museu de Zoologia da USP, se constituem como ambientes potencializadores do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que possibilita a articulação de conceitos matemáticos na prática, em um espaço além da sala de aula.

E para não concluir, compreendemos que, nos espaços não formais há uma infinidade de recursos e de conhecimentos, todavia, cabe ao professor, articular os espaços com o conteúdo proposto,

caso contrário, pode caracterizar a visita como um simples passeio escolar.

Referências

BARBOSA, M. Contribuições da educação não-formal em espaços não formais para a educação básica na percepção dos professores. REVES, BOL. 04 N. 01 2021.

CURI, E. O currículo prescrito e avaliado pelo SAEB no que se refere ao tema relações espaciais: algumas reflexões. In: CURI, E.; VECE, J. P. (Org.). Relações espaciais: práticas educativas de professores que ensinam Matemática. São Paulo: Terracota, 2013. p.21-45.

GALVEZ, G. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org.). Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: ARTMED, 1996.

GOHN, M. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Rio de Janeiro, 2006.

LUQUET, G. H. Les dessins d'un enfant. Paris: Félix Alcan, 1927.

O ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UM ESPAÇO DE APRENDIZAGEM NÃO FORMAL: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA

Adriana Maiate Rosendo¹

Sidney Silva Santos²

Alan Nascimento dos Santos³

Grace Zaggia Utimura⁴

1 Introdução

Esta proposta pedagógica é resultado das discussões e trabalhos realizados na disciplina *Espaços não Formais de aprendizagem* do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências realizado na Universidade Cruzeiro do Sul, alocado na linha de pesquisa “Currículo, avaliação e formação de professores no Ensino de Ciências e Matemática”, sob orientação do Prof. Dr. Sidney Silva Santos que também é orientador da primeira autora, mestranda da universidade.

Para a criação dessa proposta, foi sugerido a formação de duplas; então, o terceiro autor, que também é mestrando na

1 Mestranda do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul, adriana.maiate@gmail.com

2 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul - Unicsul, professor do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Unicsul, sidneysantosnm@gmail.com

3 Mestrando do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul, alanuniversidade1@gmail.com

4 Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul - Unicsul, professora do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Unicsul, mnutimura@gmail.com

universidade, participou junto com a sua orientadora, a Profa. Dra. Grace Zaggia Utimura das discussões e da construção dessa proposta. Nossa proposta é utilizar um espaço não formal de aprendizagem como ponto inicial, por meio de uma sequência atividades para promover a aprendizagem de conteúdos do ensino de Estatística que serão: classificação e reconhecimento de dados como quantitativos ou qualitativos, leitura e interpretação de tabelas; leitura e interpretação de gráficos, medidas de posição e dispersão e amostragem, utilizando, para isso, a metodologia de ensino ciclo investigativo defendida por Guimarães e Gitirana (2013).

Nosso objetivo é realizar uma proposta pedagógica para o ensino de Estatística para o 6º ano do Ensino Fundamental, à luz da educação não formal, utilizando uma metodologia de ensino denominada Ciclo Investigativo. No intuito de auxiliar os processos de ensino e aprendizagem, nos propusemos a produzir um conjunto de atividades que serão iniciadas no Museu Catavento, localizado no município de São Paulo e terão continuidade na escola. Quando o ciclo finalizar, propomos uma sessão de apresentações de resultados obtidos entre as turmas e, após essa etapa, uma discussão entre os grupos para identificar similaridades ou diferenças entre as conclusões. A partir dessa etapa, sugerimos a geração de novas hipóteses com base nos resultados, promovendo um processo de investigação e reinício do ciclo, de modo a aprofundar a compreensão do que foi estudado.

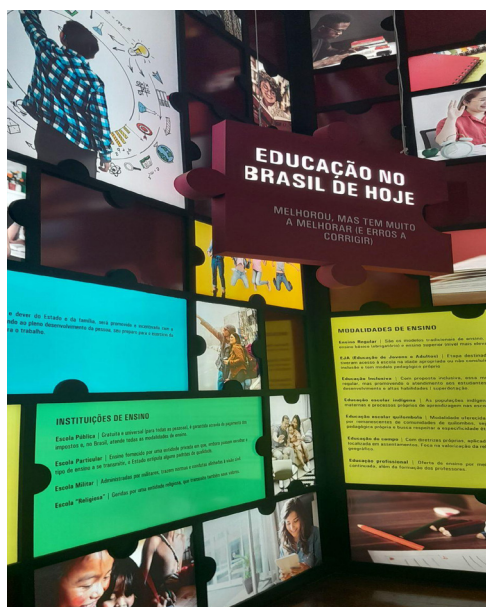
O espaço sugerido nesta proposta possui um grande potencial para o ensino de Estatística.

O Museu Catavento, museu de ciência e tecnologia da Secretaria da Cultura, Economia e Indústria Criativas do Estado de São Paulo, foi inaugurado em março de 2009 com a missão de aproximar crianças, jovens e adultos do mundo científico, despertar a curiosidade e transmitir conhecimentos básicos e valores sociais, por meio de exposições interativas e atraentes, com linguagem simples e acessível (Estado de São Paulo, 2024, p. 1).

A seção que indicamos para visita no Museu identificada como “A Educação no Brasil de Hoje” é repleta de notícias e gráficos relacionados ao tema educação, nela são demonstrados os papéis, modalidades, responsabilidades dentro da educação.

Na Figura 1, são apresentadas informações sobre o tipo de instituições de ensino e as modalidades de ensino. O quadro das instituições de ensino apresenta quatro tipos de instituições: pública, particular, militar e religiosa, e suas principais características. No quadro ao lado, são destacadas diversas modalidades de ensino que inclui: Ensino regular, Educação de jovens e adultos, Educação inclusiva, Educação escolar indígena, Educação escolar quilombola, Educação do campo e Educação profissional. Essas modalidades de ensino têm como objetivo atender a todas as pessoas, independentemente de sua origem, contexto social ou necessidades particulares.

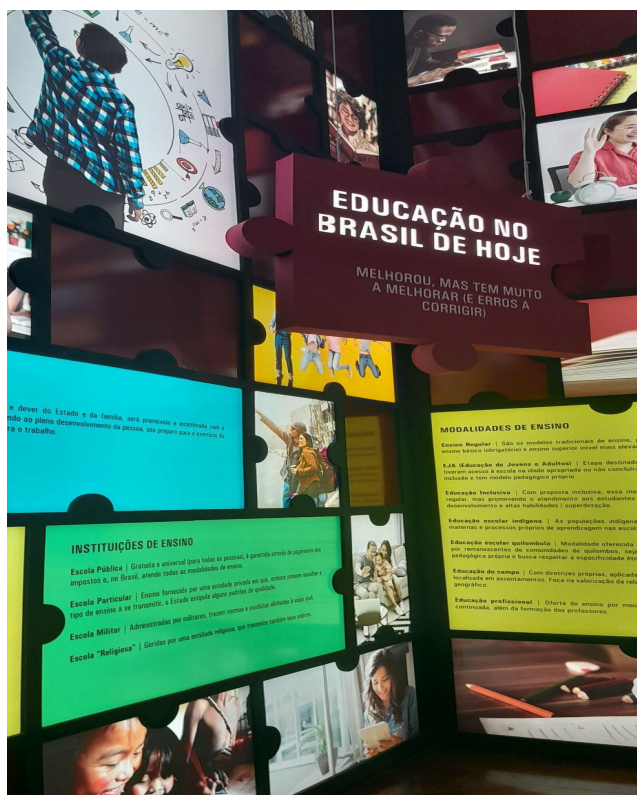
Figura 1 – Notícias na seção “Educação no Brasil de Hoje” no Museu do Catavento



Fonte: Museu do Catavento, 2024.

Na Figura 2, além do quadro sobre as modalidades de ensino, são trazidas também discussões como: o percentual do nível de matemática adequado de nossos estudantes, com uma evolução sobre a educação matemática, e também um gráfico que revela o resultado de uma pesquisa que investigou se os jovens de 18 a 24 anos são engajados em atividades educacionais, estão inseridos no mercado de trabalho, ou nenhuma das opções. Esse tipo de informação pode proporcionar uma análise para compreender os desafios e as oportunidades que esses jovens enfrentam ao concluir a educação básica.

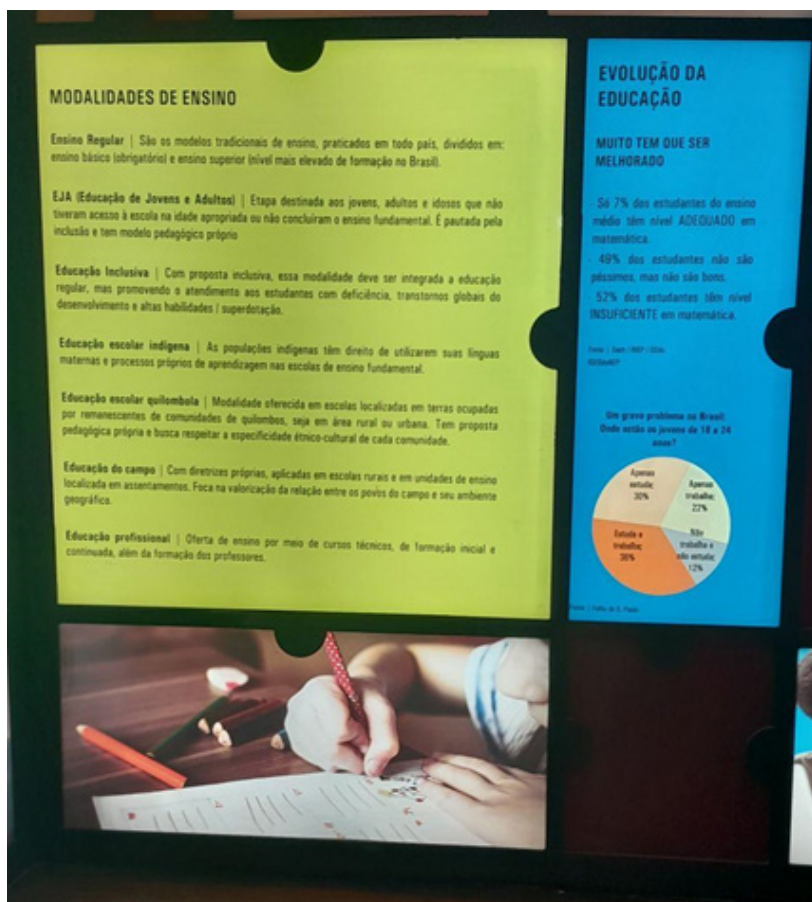
Figura 2 – Gráficos na seção “Educação no Brasil de Hoje” no Museu do Catavento



Fonte: Museu do Catavento, 2024.

Na Figura 3, temos gráficos que comparam taxas de salários e desemprego por níveis de escolaridade, comparações com outros países e evolução de matrículas escolares, proporcionando uma sequência de discussões com a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento estatístico por meio da temática educação.

Figura 3 – Gráficos na seção “Educação no Brasil de Hoje” no Museu do Catavento



Fonte: Museu do Catavento, 2024.

A partir dessa visita, elaboramos uma proposta pedagógica com o intuito dos estudantes conduzirem, por meio da metodologia educacional denominada ciclo investigativo defendido por Guimarães e Gitirana (2013), uma análise sobre a experiência educacional dos familiares, buscando fazer uma comparação entre os dados da visita e a sua vivência real. Na próxima seção, traremos uma discussão teórica acerca do ensino de estatística em espaços de aprendizagem não formal para fundamentar nossa proposta.

2 O ensino de estatística nos espaços não formais de aprendizagem

A educação é um processo contínuo da nossa vida. Em diversos espaços temos a oportunidade de aprender. Não podemos rotular a sala de aula como o único lugar privilegiado de aprendizagens, uma vez que a vida humana não se desenvolve, em sua longevidade, só nesse espaço. Precisamos aproveitar os espaços não formais, assumindo-os como aliados no processo de aprendizagem ao longo da vida. Nesse sentido, Gohn (2011) afirma que:

A educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal é aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização, na família, bairro, clube, amigos etc., é carregada de valores e cultura própria, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas (Gohn, 2001, p. 39).

Na mesma corrente de pensamento, Gadotti (2005) define a educação não formal como uma prática mais aberta, menos hierárquica e menos burocrática. Ela possui também objetivos claros de aprendizagem que se apresentam como processos de educação diferentes e específicos.

Nesse sentido, entendemos que na educação não formal existe a intenção em buscar determinados objetivos fora da

instituição escolar conhecida como formal. Observamos, então, que existe uma complementaridade das duas modalidades; embora sejam realizadas em locais diferentes, ambas possuem especificidades e semelhanças.

Levando em consideração essas ponderações, entendemos que um espaço não formal se torna muito propício para o Ensino de Estatística, pois oferece muitas oportunidades para ensinar conceitos desse componente curricular em situações de contexto real, auxiliando os estudantes a terem uma compreensão maior de como a estatística está na vida cotidiana e sua influência na sociedade.

Aprender estatística é de fundamental importância para desenvolver habilidades primordiais para formação do cidadão crítico e consciente num mundo globalizado. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) enfatiza a importância de se desenvolver habilidades em Estatística:

[...] todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2017, p. 274).

Nessa direção, como destacado por Batanero (2006), os espaços não formais de aprendizagem facilitam a exploração e a descoberta, estimulando a curiosidade e o interesse dos alunos pela estatística. Ao participar de atividades interativas e investigativas, os alunos são incentivados a formular questões, coletar e analisar dados e, desse modo, tirar conclusões com base em evidências estatísticas. Isso promove uma abordagem mais investigativa e autônoma ao aprendizado, capacitando os alunos a se tornarem pensadores críticos e solucionadores de problemas.

Entendemos, então, que os espaços não formais são uma grande oportunidade para promover a aprendizagem da Estatística, pois os alunos poderão, a partir de informações disponíveis nesses

espaços, realizar atividades que promovam o desenvolvimento das habilidades descritas acima pela BNCC.

A nossa proposta é sugerir uma sequência de atividades para promover o ensino de Estatística dos conteúdos: classificação e reconhecimento de dados como quantitativos ou qualitativos, leitura e interpretação de tabelas; leitura e interpretação de gráficos, medidas de posição e dispersão e amostragem, por meio do uso de uma metodologia investigativa denominada de Ciclo Investigativo, assunto a ser abordado no subitem seguinte.

3 O Ciclo Investigativo e a proposição da sequência de atividades

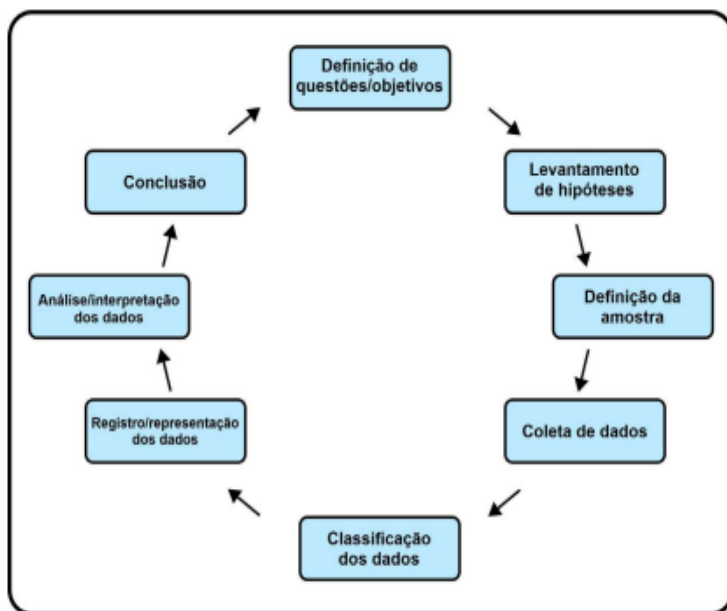
Para realizar uma proposta pedagógica utilizando um espaço não formal, definimos que seria necessária uma metodologia de ensino com caráter investigativo com o objetivo de despertar e envolver os estudantes em um processo ativo de aprendizagem. O Ciclo Investigativo é entendido como um processo em que os alunos trabalham com problemas reais, participando de forma investigativa em todas as fases do processo (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2013).

Entendemos que essa metodologia para ensinar Estatística tenha mais sentido para os estudantes, pois parte de um contexto real, no qual eles são levados a refletir sobre a amostra selecionada, coletar dados, organizá-los, representá-los em diagramas (gráficos) adequados, interpretar os dados ali presentes e tirar conclusões para além das informações contidas naquele conjunto de informações estatísticas. Para isso, planejamos uma sequência de atividades que buscou uma participação ativa do estudante, com vistas a despertar seu interesse a partir de uma visita em um espaço não formal – o Museu Catavento.

A sequência de atividades foi preparada e organizada para dar sentido aos conceitos estatísticos: classificação e reconhecimento de dados como quantitativos ou qualitativos, leitura e interpretação

de tabelas; leitura e interpretação de gráficos, medidas de posição e dispersão e amostragem, para que fosse promovido o desenvolvimento de habilidades de investigação, pensamento crítico e compreensão das ideias fornecidas pela seção do Museu. A sequência foi organizada a partir das oito fases do ciclo investigativo, conforme proposto por Guimarães e Gitirana (2013), como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Ciclo investigativo da pesquisa



Fonte: Guimarães e Gitirana (2013, p. 97).

Grymuza e Guimarães (2021) mencionam que a organização do ciclo investigativo em oito fases viabiliza uma melhor compreensão da pesquisa a ser trabalhada em sala de aula, argumentando a necessidade de trabalhar cada uma das fases de forma integrada, bem como aprofundada de forma isolada, com o objetivo de que os estudantes possam aprender a pesquisar.

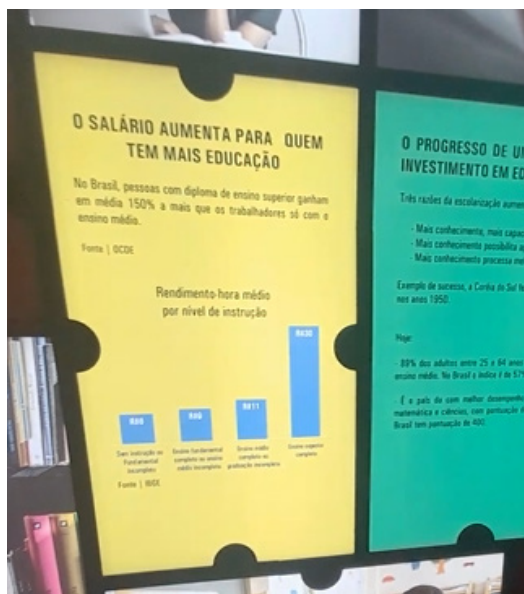
Conforme o ciclo investigativo defendido por Guimarães

e Gitirana (2013), propusemos a sequência de atividades que vamos especificar abaixo. Sugerimos que a primeira, segunda e terceira atividades sejam realizadas no Museu, as demais poderão ser realizadas na escola, pois se trata de atividades que necessitam que o trabalho com coleta, classificação, registro, representação, interpretação e conclusão da coleta que os estudantes farão com os familiares. Sendo assim, não é possível concluir no Museu Catavento.

A primeira atividade que propusemos se refere à definição de questões e objetivos; nela, pode-se sugerir aos estudantes a elaboração em conjunto com o professor da questão que será respondida na proposta da atividade. O professor pode propor essa questão a partir das respostas dos estudantes. Um exemplo de questão que poderá surgir a partir da visita ao museu seria: os dados estatísticos apresentados durante a visita ao Museu Catavento na seção “A Educação no Brasil de Hoje” refletem ou estão alinhados com a realidade familiar dos estudantes?

Na Figura 5, temos um quadro denominado “O salário aumenta para quem tem mais educação” disponível na seção visitada que mostra um gráfico que compara o valor do rendimento hora médio por nível de instrução. Essa questão do valor de rendimento comparado ao nível de instrução poderia ser abordada e respondida por meio das próximas atividades do ciclo.

Figura 5 – Quadro “O salário aumenta para quem tem mais educação” no Museu do Catavento



Fonte: Museu do Catavento, 2024.

Na segunda atividade, temos o *Levantamento de hipóteses* que consideramos o grande “coração” da nossa proposta: “As hipóteses, quando testadas, podem se transformar nas conclusões da pesquisa. Nesse sentido, a geração de hipóteses com os alunos é uma etapa fundamental para a Educação Estatística” (Cazorla; Magina; Gitirana; Guimarães, 2017, p. 24).

Essa etapa sugere que o estudante crie as hipóteses a partir da etapa anterior, com o auxílio do professor. Algumas hipóteses que podem surgir a partir da etapa anterior seriam: à medida que o nível de instrução escolar aumenta, o salário também aumenta?

A terceira atividade, intitulada *Definição da Amostra*, começa fazendo a contextualização do que é uma amostra, o que ela precisa conter e como coletar. Para tanto, o professor pode mostrar as figuras da seção e questionar que tipo de amostra pode ter sido definida para a criação dos gráficos e resultados mostrados. Conforme

mencionam Marques e Guimarães (2018), a amostra para ser boa tem que ser significativa, contendo na mesma proporção tudo o que a população possui.

Na nossa proposta, a amostra dependerá do acesso aos familiares dos estudantes, da representatividade desejada dos dados para coleta; por exemplo, podemos classificar os familiares por bairro onde vivem, gênero, etnia ou idade. É importante garantir que a amostra selecionada seja adequada para responder à hipótese, porém respeitar as preferências dos entrevistados, como preservar sua identidade, se assim for solicitado.

Na quarta atividade, *Coleta de Dados*, concordamos com Grymuza e Guimarães (2021) quando dizem que quando o estudante coleta os dados, eles podem fazer mais sentido ao serem analisados, pois facilita o entendimento e a associação entre as respostas e o objetivo da pesquisa. Nesse sentido, também entendemos que é importante essa etapa seja realizada pelos estudantes com a mediação do professor, trazendo as definições de análise, coleta, dados e mostrando a importância de entender semelhanças entre eles, o que será objeto da próxima fase.

Na quinta atividade, *Classificação dos dados*, é importante que os estudantes criem as categorias com base nas semelhanças identificadas na fase anterior para que possam, assim,: “Desenvolver a independência dos estudantes na criação de classificações lhes permitirá classificar e analisar quaisquer dados que desejarem, seja na escola ou no seu dia a dia, de maneira relevante” (Guimarães; Oliveira, 2016, p. 3).

Na sexta atividade, *Registro e Representação dos dados*, a utilização de diferentes formas de representação pode auxiliar nos contextos de interpretação (Gal, 2002), e acreditamos que essa representação tenha que ser construída junto com os estudantes. Nessa etapa, o professor pode contextualizar diferentes tipos de representação, mostrando aqueles que apareceram na visita e investigar junto com os estudantes quais as formas seriam mais adequadas para representar os dados que eles coletaram de acordo

com a recolha realizada.

Na sétima atividade, *Interpretação dos dados*, o professor deve provocar discussões em torno das diferentes representações das atividades da fase anterior, para que os alunos possam identificar se a forma representada ficou adequada à pesquisa. Essa fase possibilita ao aluno uma análise crítica e o professor pode fazer perguntas a respeito da pesquisa investigada.

Na última atividade relacionada às fases do ciclo investigativo, temos a *elaboração da conclusão*. Nessa fase, o professor poderá instigar os estudantes a responderem a seguinte questão: os dados apresentados na visita no Museu Catavento fazem sentido com os dados coletados pelos estudantes? As perguntas levantadas na hipótese foram respondidas pelos estudantes através da pesquisa?

Em grupos, os estudantes discutirão suas análises e os dados estatísticos, comparando resultados, identificando dispersões e propondo outras interpretações e resultados, promovendo o pensamento crítico e a argumentação entre eles. Poderão ser feitas apresentações ou exposições pela escola para que outras salas possam participar e os resultados possam ser compartilhados para todos.

Dessa forma, entendemos que foi possível passar por todo ciclo investigativo, uma vez que acreditamos que a “vivência de todo ciclo investigativo por parte dos estudantes é essencial para a compreensão e apropriação do processo que envolve a pesquisa” (Guimarães; Gitirana, 2013, p. 99).

5 Considerações finais

Esta proposta pedagógica teve como objetivo propor uma sequência de atividades envolvendo o ensino de Estatística dos conteúdos: classificar e reconhecer dados como quantitativos ou qualitativos, utilizando como ponto inicial um espaço não formal, proposta essa que foi fundamentada nas fases do ciclo investigativo, conforme proposto por Guimarães e Gitirana (2013). Ela visa à construção do conhecimento dos estudantes, considerando os seus

conhecimentos prévios e a realidade em que eles estão inseridos, tendo por base a promoção de aprendizagens significativas, o desenvolvimento da exploração, o acesso ao conhecimento, de modo a propiciar a reflexão e a criatividade.

Entendemos, nesse sentido, que é possível realizar uma sequência de atividades para promover o ensino de Estatística, utilizando como ponto inicial para o desenvolvimento das atividades um espaço não formal, uma vez que, por meio desse espaço, os estudantes podem aprender mediante contextos reais. Isso permite a construção de conceitos de forma mais significativa.

Nossa proposta sugere que o professor seja mediador, isto é, seu papel deve ser o de auxiliar, observar e intervir naquilo que for necessário, sempre respeitando a autonomia e a criatividade revelada pelos estudantes, oferecendo a teoria necessária para que o estudante possa investigar e construir sua aprendizagem de acordo com os objetivos de aprendizagem da proposta. Com essas orientações, os estudantes assumem um papel mais ativo no percurso de construção de sua própria aprendizagem (Moran, 2018).

Ao concluirmos esta sequência de atividades, percebemos que este não é o fim, mas, sim, o começo de uma jornada de descobertas. Nosso objetivo é inspirar uma abordagem investigativa da educação estatística, na qual os alunos constroem seu conhecimento de forma ativa. Esperamos que este material seja uma fonte de inspiração para professores e futuros educadores, adaptável a diferentes faixas etárias, de modo a promover uma educação estatística crítica e significativa desde os primeiros anos escolares.

Referências

BATANERO, Carmen. **Teaching and learning probability and statistics**: International perspectives. Springer Science & Business Media, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum**

Curricular – BNCC. Educação é a Base. Brasília: MEC, 2017.

CAZORLA, Irene; MAGINA, Sandra; GITIRANA, Verônica; GUIMARÃES, Gilda. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, 2017.

ESTADO DE SÃO PAULO. **Catavento: Museu de Ciências**. <https://museucatavento.org.br/>, 2024. Disponível em: <https://museucatavento.org.br/quem-somos>. Acesso em: 7 Abril 2024.

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação formal/não formal**. Sion: Institut International dès Droits de l'Enfant, 2005.

GOHN, M. G. **Educação não formal e cultura política**. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor. São Paulo, Cortez. 1999.

GRYMUZA, Alissá; GUIMARÃES, Gilda. O ciclo investigativo em livros didáticos dos anos iniciais de escolarização. **Revista Educação Matemática em Foco**, [s. l.], v. 10, n. 1, 2021.

GUIMARÃES, Gilda; GITIRANA, Verônica. Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. In: BORBA, R.; MONTEIRO, C. (Org.). **Processos de ensino e aprendizagem em educação matemática**. Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2013, p. 93-132.

MARQUES, Tâmara; GUIMARÃES, Gilda. Compreensão dos estudantes do Ensino Fundamental sobre seleção de uma amostra representativa. **Revista Com a Palavra, o Professor**, [s. l.], v.3, 2018. p. 132–149. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/ CPP/article/view/211>. Acesso em: 15 jun. 2020.

MORAN, José. Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 2-25.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélio. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3. ed. rev. ampl. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

POSSIBILIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UMA PROPOSTA DE ROTEIRO PARA ENSINO DE BOTÂNICA

Paula Rodrigues Silva Leandro¹

Laura Luciane Gonçalves Formaggi²

Carmem Lúcia Costa Amaral³

Rita de Cássia Frenedozo⁴

1 Introdução

A educação ambiental assume um papel fundamental na sociedade atual, especialmente no contexto das mudanças climáticas e da perda de biodiversidade. Nesse cenário, a Botânica se configura como uma importante área do conhecimento para a compreensão das complexas relações entre os seres vivos e o meio ambiente. No entanto, a forma tradicional de ensino de Botânica, muitas vezes resumida a metodologias expositivas e conteudistas pode limitar o engajamento e a aprendizagem dos alunos.

1 Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: paulla.rds@gmail.com

2 Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: laurag.formaggi@gmail.com

3 Orientadora. Prof.^a Dra. do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br

4 Orientadora. Prof.^a Dra. do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: ritafrenedozo@yahoo.com

Nesse contexto, os espaços não formais de aprendizagem se apresentam como alternativas favoráveis para a ressignificação do ensino da Botânica e a promoção da Educação Ambiental. Esses espaços como jardins botânicos, museus, áreas de conservação ambiental, parques, praças e até mesmo os quintais das casas nas cidades, oferecem aos alunos a oportunidade de vivenciar a Botânica de forma prática e contextualizada, conectando o conhecimento científico à realidade.

Ao utilizar os espaços não formais de aprendizagem, o ensino de Botânica transcende os muros escola e se torna uma experiência mais rica, envolvente e transformadora. Através de atividades práticas, de observação e experimentação os alunos podem desenvolver habilidades como senso crítico, criatividade, colaboração e a responsabilidade socioambiental.

Diante do exposto, este capítulo tem como objetivo apresentar uma Sequência Didática e elaborar um Roteiro de Plano de Aula para o ensino de Botânica na promoção da Educação Ambiental.

2 Fundamentação teórica

Dentro do Ensino de Ciências, a Botânica (área da Biologia que estuda os vegetais) se configura como uma área de estudo que sofre com alto índice de rejeição e isso pode estar relacionado à forma como muitos professores ministram suas aulas, utilizando métodos tradicionais que visam a memorização de conteúdos, configurando as aulas como uma atividade tediosa, ocasionando uma aprendizagem com pouco significado para o aluno (Farias Filho, 2019; Nagasawa *et al*, 2020).

Tatsch e Sepel (2022) mencionam que um dos motivos de desinteresse nas aulas de Botânica está relacionado a falta de interação com espaços que valorizam a biodiversidade vegetal por parte dos alunos, que não exploram ou mantêm pouco contato com as plantas, e enfatizam que um ensino carente de boas experiências

educacionais podem contribuir com a desvalorização do mundo vegetal.

Considerando essa fragilidade no ensino de Botânica, é preciso buscar alternativas para tornar a aprendizagem significativa para os alunos. De acordo com Moreira e Masini (2009) “aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura do conhecimento do indivíduo”. Portanto, como maneira de enriquecer a aprendizagem, a utilização de espaços não formais pode despertar a curiosidade e o interesse, pois a realização de atividades nesses espaços auxiliam na promoção da sensibilização de temas como problemas socioambientais, contribuindo para a construção do conhecimento e para a formação de pessoas capazes de valorizar a biodiversidade e preservação do meio ambiente, se configurando em uma alternativa para melhorar a participação dos alunos nas aulas de Botânica (Barbosa *et al* 2016; Farias Filho, 2019).

Para Gadotti (2005) a diferença entre educação formal e não formal é:

A educação formal tem objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades. Ela depende de uma diretriz educacional centralizada como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional, com órgãos fiscalizadores dos ministérios da educação [...] já a educação não-formal não precisa necessariamente seguir um sistema sequencial e hierárquico de “progressão”. Pode ter duração variável, e pode, ou não, conceder certificados de aprendizagem.

Para que ocorra um ensino integrado entre conteúdos abordados em sala de aula e a prática em um espaço não formal, Queiroz *et al* (2017) ressaltam que é imprescindível ter conhecimento prévio das características de tais locais, para explorar o potencial desses espaços na construção do conhecimento. Jacobucci (2008) explica que podemos definir os espaços não formais em dois tipos, aqueles que dispõem de infraestrutura e monitores qualificados, são conhecidos como espaços institucionalizados, os quais compreendem museus, centros de Ciências, parques

ecológicos, jardins botânicos, entre outros e aqueles que não possuem uma estrutura preparada para a prática educativa, mas que fundamentado em um bom planejamento, poderá se tornar um espaço de aprendizado é chamado de espaço não institucionalizado, como praças, campo, praia, ruas etc.

Vieira, Bianconi e Dias (2005) comentam que, sobretudo, os espaços institucionalizados como museus e Centros de Ciências, podem contribuir até certo ponto a suprir algumas carências que a escola possa possuir, como a falta de laboratórios, de recursos audiovisuais, e demais recursos que auxiliem a estimular o aprendizado e ainda ressaltam o quão valiosas são essas experiências para a aprendizagem, quando bem direcionadas.

O uso de espaços não formais de maneira complementar ao ensino formal pode aproximar os conceitos científicos da realidade do aluno, já que esses locais são capazes de estimular a curiosidade e o interesse, capacitando-o a interpretar o mundo a partir da compreensão do que está ao seu redor (Gohn 2006; Tatsch; Sepel, 2022). Entretanto, a qualidade do ensino em um espaço não formal vai depender da intencionalidade e do planejamento desenvolvido pelo professor, para que possa contribuir favoravelmente com o aprendizado e ofereça uma nova perspectiva para o ensino de Botânica, proporcionando experiências únicas de interação com a biodiversidade (Chagas Lima; Silva, 2023; Tatsch; Sepel, 2022).

Dessa forma, ter maior conhecimento sobre a biodiversidade durante o processo educacional, pode contribuir com a melhor compreensão de muitos aspectos relacionados ao meio ambiente, possibilitando explorar diversas atividades com práticas voltadas à Educação Ambiental, estimulando a conscientização e a busca de soluções para problemas ambientais (Pivelli, 2005). Ainda de acordo com a autora, ao se promover o contato direto com a biodiversidade aumenta as chances de agregar conhecimento, sensibilizando as pessoas sobre a relação entre bem-estar social e integridade ambiental.

Nesse contexto, acreditamos que este capítulo contribuirá

para a valorização dos espaços não formais de aprendizagem como ferramentas valiosas para a Educação Ambiental através da Botânica, inspirando práticas de ensino que sejam mais eficazes na formação de cidadãos conscientes e engajados na construção de um futuro mais sustentável.

3 Metodologia

Este capítulo foi desenvolvido objetivando a criação de um roteiro de aula em que o professor possa seguir uma sequência didática integrando espaços não formais ao ensino formal, explorando as possibilidades que os espaços não formais oferecem para complementar o aprendizado do aluno. Para melhor compreensão dos termos e conceitos de Botânica foram realizadas consultas no site da Sociedade Brasileira de Botânica.

Abaixo seguem as etapas com as descrições dos planos de aula, sendo importante ressaltar que as propostas de roteiros são flexíveis, para que possam ser adaptados pelo professor, de acordo com a sua realidade.

Plano de Aula: Botânica e Educação Ambiental

Sequência Didática

Tema: A importância do ensino da Botânica na Educação Ambiental

Série/Turma: Ensino Fundamental II e Médio.

Tempo de aula: 7 aulas de 50 minutos cada.

Para o desenvolvimento da sequência didática, será adotada uma abordagem baseada na aprendizagem exploratória e investigativa utilizando como ferramentas, aulas expositivas e dialogadas abordando os conceitos fundamentais de botânica de forma clara e concisa, utilizando recursos visuais e linguagem acessível, propiciando um ambiente para debates e questionamentos dos alunos; atividades práticas investigativas envolvendo observações

microscópicas e macroscópicas, coleta de amostras e catalogação de plantas que possibilitarão aos alunos o contato direto com o objeto de estudo e a construção do conhecimento e o aprendizado por descobertas onde os alunos assumirão o papel de protagonistas do processo de aprendizagem, buscando soluções para problemas e construção do conhecimento por intermédio da exploração e da investigação científica.

Observações

- A sequência didática pode ser adaptada ao tempo disponível, ao nível de conhecimento dos alunos e aos recursos disponíveis na escola.

- É importante que o professor esteja familiarizado com os conceitos de botânica que serão abordados.

- As atividades devem ser desafiadoras e motivadoras para os alunos, incentivando-os a buscar soluções para problemas e a construir o conhecimento de forma autônoma.

No quadro 1 estão descritas as aulas e o Roteiro de Plano de Aula para desenvolvimento da sequência didática.

Quadro 1 - Roteiro de Plano de Aula para introdução dos conteúdos de Botânica

Aula 1: Introdução ao Reino Plantae	Na aula introdutória, o professor inicia com uma roda de conversa explorando os conhecimentos prévios dos alunos sobre as plantas, por meio de seus desenhos e representações verbais. Nessa etapa é importante analisar o que os alunos sabem, referente as partes que compõe as plantas e solicitar que eles representem suas ideias por meio de desenhos em uma folha sulfite. Após o término das representações, o professor pode apresentar algumas imagens de plantas para que os alunos possam comparar seus desenhos e relacionar as partes representadas por eles com a representação real. Para isto, o professor pode utilizar slides ou imagens impressas, a escolha vai de acordo com a disponibilidade de recursos de cada unidade de ensino.
Aulas 2 e 3: Anatomia e Morfologia Vegetal: Análise microscópica das estruturas das plantas.	<p>Em uma aula expositiva dialogada, os conceitos de anatomia e morfologia vegetal serão apresentados, sendo esses os grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) e os órgãos das plantas, utilizando como exemplo angiosperma por conta da presença de flores.</p> <p>Para esta etapa, o professor pode utilizar slides, para apresentar o Reino Plantae e suas principais características, discutindo a importância da classificação das plantas para o seu estudo e expondo representações com meio de imagens, para facilitar o processo de identificação e abstração para os alunos. Após as explicações serão apresentadas as estruturas da anatomia das folhas e a visualização e identificação microscópicas.</p> <p>Atividade prática: Nesta etapa, alunos realizarão observações microscópicas de diferentes estruturas vegetais. Para isso, o professor pode usar as folhas da <i>Tradescantia pallida purpúrea</i> - trapoeraba-roxa, para que os alunos identifiquem com o uso do microscópio óptico presença de estruturas e organóides como os cloroplastos, os estômatos, as epidermes superior e inferior e o mesófilo constituído por parênquimas paliádico e lacunoso. Folhas de <i>Sansevieria trifasciata</i> - espada-de-São-Jorge, para a observação das ráfides que são cristais de oxalato de cálcio, uma substância ergástica com função de mecanismo de defesa da espécie. E a <i>Solanum tuberosum</i> - batata-inglesa, para a observação dos grãos de amido, que são substâncias ergásticas com função de reserva energética.</p>

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras (2024).

Para auxiliar o professor no desenvolvimento da atividade prática, se apresentam (Quadro 2) informações importantes para a organização prévia da aula.

Quadro 2 - Materiais e métodos para realizar a aula prática de microscopia.

MATERIAIS	ORGANIZAÇÃO
<ul style="list-style-type: none">- Microscópio Óptico- Lâmina e Laminula- Pinça- Lâminas de corte- Folhas: Trapoeraba-roxa (<i>Tradescantia pallida purpúrea</i>); Espada de São-Jorge (<i>Sansevieria trifasciata</i>) e batata-inglesa (<i>Solanum tuberosum</i>).	<ul style="list-style-type: none">-Disponibilizar em uma mesa as amostras de plantas a serem utilizadas e os materiais necessários para o preparo das lâminas e em outra mesa os microscópios ópticos.-Apresentar a técnica para o corte das plantas e o preparo das lâminas para os estudantes e acompanhar todo processo para evitar possíveis acidentes.-Explicar para os estudantes sobre o que será visualizado em cada amostra-Orientações sobre a utilização do microscópio óptico para observar as estruturas celulares das plantas.

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras (2024).

Uma etapa importante é a criação de roteiros para as atividades práticas que serão desenvolvidas, pois a criação de roteiros para atividades práticas experimentais pelo professor é um componente crucial para o sucesso do ensino de ciências, eles servem como guias essenciais para os alunos, proporcionando-lhes benefícios que impactam diretamente na qualidade da aprendizagem, como instruções claras e objetivas sobre os procedimentos a serem realizados durante o experimento, não se atendo apenas na descrição dos passos do experimento, mas também guiando os alunos na reflexão sobre os conceitos científicos envolvidos. Através de perguntas e atividades, os roteiros estimulam o pensamento crítico, a análise e a interpretação dos resultados obtidos.

As atividades práticas experimentais, guiadas por roteiros bem elaborados, promovem o desenvolvimento de diversas habilidades essenciais para os alunos, como observação, manipulação

de materiais, trabalho em equipe e comunicação científica.

Segue abaixo algumas sugestões para a elaboração de um roteiro para a presente atividade prática:

Referente à análise da primeira espécie, o professor pode desenvolver uma breve fundamentação teórica sobre a folha, indicando seu conceito, importância, características e funções, reforçando informações referente ao que será observado pelos alunos na análise microscópica.

Para as outras espécies, a fundamentação teórica pode ser referente às substâncias ergásticas, que são substâncias resultantes do metabolismo celular, indicando seu conceito, importância, características e funções como a de reserva (grãos de amido) encontrados na *Solanum tuberosum* ou produtos de defesa (cristais de oxalato de cálcio) encontrados na *Sansevieria trifasciata*.

Em seguida, é importante informar todos os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade e descrever o procedimento que deve ser adotado para a realização da experimentação. O professor pode adicionar imagens da espécie para auxiliar os alunos na identificação das espécies disponíveis e desenvolver questões problema, envolvendo por exemplo, alguma característica visual, na observação da anatomia da folha, que estimule o pensamento crítico e o trabalho em equipe.

Seguindo a orientação do roteiro, uma sugestão de objetivo para as amostras propostas pode ser a identificação das estruturas responsáveis pelas trocas gasosas nas plantas, presentes na epiderme das folhas (estômatos), reconhecer as células que compõe a anatomia das folhas (mesófilo), bem como algumas substâncias resultantes do metabolismo da planta (substâncias ergásticas), mas que não fazem parte da estrutura das células, como os grãos de amido e cristais de oxalato de cálcio, relacionando a importância dessas substâncias para a planta e para outros seres vivos.

Solicitar para que os alunos registrem suas observações em desenhos e anotações e após o desenvolvimento da atividade, discutam entre os pares, as observações realizadas.

A aula seguinte se configura como pesquisa de campo. Para seu desenvolvimento, os estudantes devem sair do espaço formal de aprendizagem e se direcionarem para um local com área verde, podendo ser um parque ecológico, uma praça, um jardim ou similar a estes.

Quadro 3 – Sequência didática para a saída de campo.

Aula 4 e 5 - Estudo de Campo e Diversidade Vegetal	<p>É importante o professor informar previamente os estudantes sobre as características do espaço a ser visitado e organizá-los em agrupamentos, evidenciando o que se espera que eles observem e analisem no espaço não formal em questão.</p> <p>No espaço, os alunos deverão observar características nas espécies de plantas presentes e relacionar aos conteúdos abordados nos diálogos com a turma, tecendo anotações em um caderno ou bloco de notas do celular pessoal.</p> <p>Os alunos devem escolher quais espécies irão utilizar para a catalogação, se assegurando de não as repetir entre os grupos. Escolhida as espécies, os alunos devem fotografá-las para utilizar as imagens no momento da identificação, que será feita utilizando um aplicativo de celular identificador de plantas.</p> <p>Os estudantes devem ser orientados sobre a coleta de amostras de plantas, instruídos sobre como realizar a coleta de maneira a não causar danos ao meio ambiente, e sobre o modo de armazenamento das amostras coletadas para a preservação de seu bom estado no transporte até o ambiente escolar.</p> <p>Durante a visita, o professor adota um perfil de mediador, que atua como guia, que auxilia os alunos a explorarem, questionarem e descobrirem por conta própria.</p> <p>No retorno ao ambiente escolar, o professor irá expor e dialogar com os alunos, a importância da classificação das plantas para o seu estudo, evidenciando que ela serve para organizar as plantas em grupos com base em características compartilhadas, como anatomia, morfologia, fisiologia, bioquímica e genética. E que este processo facilita a identificação e o estudo de muitas espécies, tornando a botânica mais acessível e compreensível. Vale ressaltar que a classificação fornece uma estrutura para identificar e descrever novas espécies de plantas e isso é crucial para a conservação da biodiversidade local.</p> <p>Para preservar as amostras coletadas para a continuidade na próxima aula, pode ser utilizada uma técnica simples e eficaz: a prensagem em papel cartão.</p> <p>O professor deve utilizar um espaço limpo e iluminado, com os materiais necessários descritos e iniciar o processo com uma folha de papel cartão como base. Sobre ela, coloque cuidadosamente uma amostra de planta, bem esticada e sem dobras e cobrir a amostra com outra folha de papel cartão repetindo o processo, alternando camadas de papel e amostras.</p> <p>A sequência será finalizada com uma folha de papel cartão, e então, com dois pedaços de papelão maiores que a pilha de amostras, pressionar bem e enrolar com um barbante, criando um pacote compacto.</p>
--	--

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras (2024).

O quadro 4 apresenta informações importantes para auxiliar o professor na organização prévia ao desenvolvimento da atividade prática.

Quadro 4 – Materiais e métodos para realizar a coleta de plantas para confecção das exsicatas.

MATERIAIS	ORGANIZAÇÃO
-Lupa -Sacolas plásticas com fecho hermético (para coleta de amostras) -Cadernos de campo para anotações -Lápis/caneta - Tesouras ou estiletes (para a coleta das plantas).	É importante que os estudantes recebam um documento de autorização e levem assinado pelos responsáveis no dia da saída do ambiente escolar. Dependendo do espaço não formal a ser utilizado, é necessário verificar antecipadamente a necessidade de autorização ou agendamento prévio. O professor pode montar kits contendo os materiais e equipamentos necessários para os grupos desenvolverem as atividades propostas, contendo lupa, tesoura ou estilete e saquinhos plásticos para armazenamento. O professor deve auxiliar os alunos na coleta das amostras para a catalogação, a fim de evitar possíveis acidentes. Os alunos devem guardar as amostras em saquinhos plásticos evitando amassá-lo durante o trajeto. Durante as observações do espaço, o professor pode incentivar os alunos a fazerem anotações que podem ser úteis para uma posterior roda de conversa, para troca dos conhecimentos adquiridos durante a exploração e observação do espaço.

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras (2024).

Para a produção do roteiro desta atividade, o professor pode adicionar informações como as características do local da atividade de campo, fornecer os materiais a serem utilizados e suas finalidades, que serão a lupa (recomendada para visão ampliada), sacolas de plástico (para armazenamento das amostras coletadas), bloco de anotações (para registro das observações), lápis ou caneta (para as anotações), câmera fotográfica ou smartphone da escola/ próprio dos alunos (para capturar imagens das plantas encontradas e da espécie a ser catalogada).

O roteiro deve conter as observações importantes para guiar

os alunos na exploração, como observar as plantas ao redor com atenção, usando a lupa para explorar cada detalhe, desde as folhas e flores até os caules e raízes; capturar com a câmera, imagens de cada planta observada, mostrando diferentes ângulos e detalhes; para a amostra selecionada para a coleta, priorizar espécies saudáveis e sem danos. O professor também pode adicionar perguntas que guiam como: Qual a cor, forma e textura das folhas? Como são as flores? Quantas pétalas elas têm? O caule é ereto, rasteiro ou trepadeira? As raízes são superficiais ou profundas? entre outras. Essas sugestões são apenas um guia inicial, O professor pode adaptá-lo de acordo com suas necessidades e interesses, explorando diferentes técnicas de coleta e identificação, utilizando outros recursos educativos e ampliando o escopo da pesquisa para incluir aspectos relevantes.

Após a realização da coleta, dando seguimento a sequência didática o professor irá iniciar a aula relembrando os aspectos principais da aula passada e após esse diálogo, o professor irá orientar os alunos na catalogação das amostras de plantas coletadas (Quadro 5).

Quadro 5 – Sequência de aula pós-coleta.

Aula 6 e 7 - Catalogação das espécies e produção da exsicata	Para o desenvolvimento dessa aula, os estudantes irão pesquisar informações das espécies coletadas, utilizando as imagens capturadas em um aplicativo de celular identificador de plantas, necessárias para o preenchimento da ficha de catalogação. Com a ficha de catalogação preenchida, o professor irá apresentar a técnica de confecção de exsicatas, dividir os alunos em grupos e fornecer os materiais necessários. Uma das maneiras de se produzir a exsicata, é colando a ficha de catalogação no final do papel cartão, em uma das laterais e dispor a amostra no centro da folha. Para a prensa e armazenamento das exsicatas, empilhar uma a uma utilizando papel cartão A4 entre elas, por fim colocar uma placa de papelão no início e no final da pilha e amarrar bem forte dando várias voltas com barbante, armazenar em um local seco e livre de luz por 15 dias e após esse tempo as exsicatas estarão prontas e poderão ser expostas conforme o professor desejar.
--	--

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras (2024).

O quadro 6 apresenta informações importantes para auxiliar o professor na organização prévia ao desenvolvimento da atividade prática.

Quadro 6 – Materiais e métodos para a confecção das exsicatas.

MATERIAIS	ORGANIZAÇÃO
-Papel cartão (para produção das exsicatas) - Fichas de catalogação - Cola - Barbante - Placas de papelão - Smartphones com aplicativo identificador de plantas instalado, para a captura das imagens.	Diversos acervos virtuais oferecem modelos de fichas de catalogação botânica prontos para download e uso. Essa opção facilita o processo e fornece uma base sólida para personalização. Caso o professor opte por criar a própria ficha, segue algumas sugestões: Embora não exista um tamanho padrão universal para fichas de catalogação botânica, algumas medidas são mais comuns e oferecem vantagens práticas, a dimensão de 5cm x 9cm é ideal para colagem em papel A4, proporcionando organização e otimização do espaço. Uma ficha de catalogação deve conter os seguintes dados: <ul style="list-style-type: none">○ Nome científico da planta○ Nome comum da planta○ Família botânica○ Coletor○ Local da coleta (com endereço completo)○ Data da coleta○ Identificador○ Descrição detalhada da planta (com base nas observações feitas).

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras (2024).

Para finalizar a sequência didática, o professor pode retomar os principais pontos da aula e enfatizar que a importância do estudo da botânica é essencial para a compreensão da vida em nosso planeta e para o desenvolvimento de soluções para os desafios da humanidade e que aliado à preservação ambiental, temos a possibilidade de garantir a sustentabilidade do planeta e a qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.

Avaliação

A avaliação do aprendizado pode ocorrer de forma contínua ao longo das aulas, observando a participação dos alunos nas discussões, a realização das atividades propostas e a elaboração da exsicata.

Pode-se também aplicar uma avaliação escrita individual para avaliar o conhecimento teórico adquirido pelos alunos sobre o assunto.

Outra opção é solicitar aos alunos a produção de um texto dissertativo ou a elaboração de um mapa mental sobre a importância da preservação das plantas para o meio ambiente.

4 Considerações finais

A utilização de espaços não formais integrados ao ensino formal pode se configurar uma ferramenta valiosa para proporcionar uma aprendizagem significativa, aliando os conceitos apresentados em ambiente escolar a uma experiência prática. Tais vivências contribuem para o desenvolvimento de habilidades de compreensão e interpretação do mundo ao seu redor.

Nesse sentido, podemos entender que é fundamental a realização de um bom planejamento por parte do professor, para que consiga explorar todo o potencial que o espaço não formal pode oferecer para realização de atividades. A utilização de uma área verde para desenvolver atividades relacionada à Educação Ambiental, combinada aos conteúdos abordados em sala de aula, confere uma experiência única e rica para o aluno, contribuindo para a formação de um indivíduo mais consciente sobre questões socioambientais.

Para a validação dos roteiros, foram aplicadas aulas piloto em uma escola localizada na Zona Leste de São Paulo/SP, os quais se mostraram viáveis e de fácil execução, contribuindo de maneira significativa para a construção do conhecimento. Reiterando as

muitas possibilidades de ensino utilizando espaços não formais, deixamos como sugestão para uma possível sequência didática aos roteiros apresentados, a elaboração de atividades relacionadas à chuva ácida e a sua relação com as plantas, que podem ser realizadas de acordo com o cronograma disponível.

Referências

- BARBOSA, T. D. J. V. B. *et al.* Atividades de ensino em espaços não formais amazônicos: um relato de experiência integrando conhecimentos botânicos e ambientais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 11, n. 4, p. 174-183, 2016.
- CHAGAS LIMA, J. D.; SILVA, D. E. L. O ensino de ciências da natureza, em espaços não formais, com enfoque na botânica nos anos finais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 3, p. 43-50, 2023.
- FARIAS FILHO, E. N. D. Percepções dos alunos sobre a utilização de uma área verde como espaço não formal para o ensino de botânica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 556-568, 2019.
- GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. **Sion: Institut International des Droits de 1º Enfant**, p. 1-11, 2005.
- GOHN, M. D. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, SP: Centauro. 2009

NAGASAWA, D. et al. Educação ambiental e botânica no ensino médio: estudo de arbustos e árvores do pátio da escola. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 5, p. 358-370, 2020.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-22062007-092500/publico/DissertacaoSandraReginaPivelli.pdf>>. Acesso em: 21 de abr de 2024.

QUEIROZ, R. *et al.* A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE BOTÂNICA. Disponível em: <https://www.botanica.org.br/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

TATSCH, H. M.; SEPEL, L. M. N. Ensino de botânica em espaços não formais: percepções de alunos do ensino fundamental em uma aula de campo. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. e48411427393-e48411427393, 2022.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.

EXPLORANDO OS SEGREDOS DO SOL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM

Hilda Ramos Sobrinho¹

Ivani Ramos do Carmo²

Maria Delourdes Maciel³

Carmem Lucia Costa Amaral⁴

1 Introdução

No vasto panorama do universo, o Sol brilha como uma fonte inesgotável de mistérios e fascínio, convidando-nos a embarcar em uma jornada de exploração que transcende os limites do espaço formal de aprendizagem.

Marques (2002), descreve que embora as escolas sejam o espaço tradicional para o ensino do conhecimento científico, com seus diferentes níveis, normas e procedimentos, é imperativo não limitar a educação somente a esse contexto. É necessário explorar outros ambientes que possam enriquecer e tornar mais envolvente a aprendizagem dos estudantes.

1 Aluna do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: Hilda.ramos.sobrinho@gmail.com

2 Aluna do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: livcampos5@gmail.com

3 Orientadora, Profa. Dra. do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: delourdes.maciel@gmail.com

4 Orientadora, Profa. Dra. do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: Carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br

Corroborando com Chassot (2003), acrescenta que a escola desempenha um papel vital no processo de alfabetização científica, mas não pode enfrentar esse desafio isoladamente, especialmente diante do crescente volume de informações. Daí a importância de estabelecer parcerias com outros espaços que promovam a educação não formal. É importante o professor integrar a prática de visitas a esses locais de divulgação científica em seu planejamento anual, não apenas como uma atividade complementar ou de lazer, mas como parte integral do processo de ensino e aprendizagem, incorporando os conteúdos das Ciências Naturais.

A educação não formal desempenha um papel complementar e importante ao ensino formal nas escolas, proporcionando uma abordagem mais dinâmica e diversificada ao processo de aprendizagem. De acordo com Vieira (2005) um espaço não formal de aprendizagem é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa, podendo ocorrer em uma variedade de contextos, tanto institucionais quanto não institucionais. Dessa forma, o espaço não formal pode ser compreendido como aquele que facilita a aprendizagem de conteúdos escolares em locais onde as atividades são conduzidas de maneira estruturada, com objetivos claros. A Figura 1 mostra a perspectiva dos olhares da educação formal complementa a educação formal.

Quadro 1 – Demonstra os olhares sobre a Educação formal na aprendizagem.

TEÓRICOS	CONSTRUÇÃO
Maria da Gloria Gohn (2009)	Aquela que é desenvolvida especificamente nas escolas, com conteúdos elencados antecipadamente.
Trilla-Bernet (2003)	Cada país define o que é formal, segundo suas leis, que também variam segundo o contexto e a dinâmica política do momento; o não formal, é o que está à margem do sistema formal. É perfeitamente possível que o que era não formal em um momento, torne-se formal. O autor propõe uma relação de complementaridade entre os tipos de educação.
Moacir Gadotti (2005)	A educação formal apresenta objetivos e meios definidos num planejamento e ocorre no ambiente escolar. "A educação formal tem objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades" (p.2).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Além da educação formal e não formal há também a educação informal. Gohn (2006) estabelece uma diferenciação entre as três modalidades, delineando claramente suas esferas de influência:

A **educação formal** é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdo previamente demarcado; **a informal** como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e cultura própria, de pertencimento e sentimentos herdados; e a **educação não formal** é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas (p.28, grifo nosso).

Geralmente, a educação não formal é definida pela ausência de características presentes no ambiente escolar, em comparação com a educação formal, que muitas vezes é considerada o único paradigma. No entanto, tal visão pode negligenciar a possibilidade de que a educação formal também possa incorporar elementos de informalidade e atividades extraescolares Gohn (2007).

A educação não formal complementa a educação formal, oferecendo oportunidades de aprendizagem diversificadas, práticas e contextualizadas, que contribuem para o desenvolvimento integral dos alunos. A combinação da educação formal e não formal proporciona às crianças e jovens uma formação abrangente, que vai além do conhecimento acadêmico, abarcando habilidades socioemocionais, valores éticos, cidadania ativa e autonomia pessoal. Ambas as modalidades de educação são essenciais para preparar os indivíduos para os desafios e oportunidades da vida em sociedade Trilla (2008).

Nosso interesse nesse trabalho é a educação em espaços não formais. Desta forma, nesse capítulo apresentamos três espaços não formais de aprendizagem onde o professor da área de Ciências da Natureza pode desenvolver aulas interativas e divertidas, em particular, com alunos do Ensino Fundamental Anos Finais. Esses espaços são: o Museu Catavento, o Museu de Zoologia da USP e o Museu do Ipiranga.

2 Os Museus

Museu Catavento

O Museu Catavento, inaugurado em março de 2009, conta com mais de 250 instalações distribuídas em quatro seções: Universo, Vida, Engenho e Sociedade. Cada seção é cuidadosamente elaborada, com iluminação e sons distintos, criando atmosferas envolventes e únicas. A diversidade de atrações é inclui um borboletário, uma sala de realidade virtual intitulada “Dinos do Brasil”, simuladores, aquários com peixes exóticos, uma maquete do sol e até mesmo uma parede de escalada onde é possível ouvir relatos históricos de personalidades famosas.

Na área externa, os visitantes podem explorar equipamentos como a locomotiva DÜbs, fabricada em 1888 na Inglaterra e que pertenceu à Cia. Paulista de Estradas de Ferro, além do avião DC-3, utilizado como cargueiro militar durante a Segunda Guerra Mundial. Essas experiências oferecem uma combinação única de aprendizado e entretenimento para os visitantes.

Museu de Zoologia

O Museu de Zoologia teve sua origem na década de 1890, quando várias coleções foram reunidas para formar o Museu Paulista. Em 1890, o Conselheiro Francisco Mayrink doou ao Governo do Estado de São Paulo uma coleção de história natural, previamente reunida por Joaquim Sertório a partir de 1870. Essa coleção foi então organizada junto à Comissão Geográfica e Geológica e, agregada a outras, tornou-se parte do Museu Paulista, inaugurado em 1895 no Bairro do Ipiranga, no município de São Paulo, do estado de São Paulo.

Durante os 40 anos seguintes, muitos trabalhos foram realizados com o auxílio das crescentes coleções zoológicas, botânicas, etnográficas e históricas abrigadas no Museu Paulista.

Em 11 de janeiro de 1939, foi criado o Departamento de Zoologia, da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, sucedendo à Seção de Zoologia do Museu Paulista.

Com a criação do Departamento de Zoologia, um novo prédio foi projetado para abrigar a coleção zoológica. Com a conclusão da construção em 1940 e 1941, o acervo zoológico foi transferido para o edifício que ocupa atualmente. Em 1969, o museu passou a fazer parte da Universidade de São Paulo e recebeu seu nome atual.

Atualmente, o Museu de Zoologia detém um dos maiores acervos zoológicos da América Latina e desempenha um papel primordial no avanço do conhecimento sobre a biodiversidade brasileira e global. Ele foi a primeira instituição brasileira a ser reconhecida como fiel depositária pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético do Ministério do Meio Ambiente. Com mais de 10 milhões de exemplares preservados, o museu guarda testemunhos únicos sobre espécies e ecossistemas, alguns dos quais agora extintos. Esse patrimônio é uma fonte valiosa de dados em biologia evolutiva, paleontologia, ecologia e biologia molecular, contribuindo para estudos sobre monitoramento ambiental, mudanças climáticas e bioprospecção.

Numerosos pesquisadores procuram o Museu de Zoologia para depositar os resultados de seus trabalhos, estudar os ricos acervos e colaborar com seus investigadores. Os pesquisadores estrangeiros visitam frequentemente a instituição, reforçando sua posição como centro de excelência em estudos sobre biodiversidade. Assim, é missão da sociedade zelar pela manutenção, integridade e crescimento desse patrimônio, além de disponibilizar dados relevantes para a pesquisa, o que é amplamente reconhecido nos meios acadêmicos e governamentais.

O Museu de Zoologia também desempenha um papel fundamental na formação de zoólogos, fornecendo uma base para a educação formal de graduandos e pós-graduandos de todo o país. Muitos dos que se formaram no Museu ocupam hoje posições-

chave na Zoologia brasileira. O ensino oferecido em seu espaço concentra-se principalmente em seu Programa de Pós-Graduação intitulado “Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade”, além de oferecer diversas disciplinas optativas em cursos de graduação de unidades afins.

Museu do Ipiranga

Convidamos você a conhecer a história do processo de restauração, modernização e expansão do Museu do Ipiranga da Universidade de São Paulo - USP. Estendemos o convite para explorar os eventos recentes envolvendo o edifício que abriga nossas exposições e atividades culturais e acadêmicas.

As informações fornecidas aqui abrangem os esforços meticulosos empreendidos em diversas frentes desde 2013, após o fechamento do Museu ao público. As atividades educativas e culturais realizadas durante os anos em que o edifício esteve fechado, mantêm o compromisso do Museu com diversos públicos.

Os critérios utilizados para selecionar os conteúdos priorizaram as principais disciplinas ocorridas no edifício até 2017, as ações mais significativas e as demandas da implementação do novo projeto entre 2019 e 2021, os marcos na formação das coleções, bem como os projetos culturais e de pesquisa financiados por diversas instituições públicas e privadas que apoiam a missão do Museu. As linhas do tempo são complementadas por recursos audiovisuais que facilitam a compreensão das relações entre eventos passados e presentes, conectando o museu, seu acervo, programas e obras civis.

3 Proposta de atividades relacionadas ao conhecimento sobre o Sol nos museus

Antes de partir para as visitas aos museus, é fundamental que os professores se preparem adequadamente. Para isso, em

sala de aula, deve-se realizar uma introdução detalhada sobre o Sol, explorando sua importância e os conceitos básicos relacionados. Além disso, os alunos devem ser divididos em grupos, nos quais realizarão pesquisas com desenvolvimento de perguntas pertinentes sobre o Sol, o que enriquecerá sua compreensão durante as visitas.

Para complementar a preparação, pode ser distribuído material informativo sobre os museus, fornecendo uma visão geral das exposições e atividades relacionadas ao Sol. Essa preparação proporcionará uma compreensão aprofundada dos fenômenos físicos e químicos que regem o Sol, bem como seu impacto na Terra e na vida humana. A seguir descrevemos o que o professor vai encontrar em cada museu, as Atividades a serem desenvolvidas pós-visita, propostas de atividades práticas que podem ser a desenvolvidas pós-visita e as formas de avaliação da aprendizagem.

Visita Técnica aos Museus

Museu Catavento - Exploração da seção “Universo” com enfoque nas exposições relacionadas ao Sol, como a maquete do Sol e demonstrações sobre energia solar. Participação em atividades interativas relacionadas à energia solar.

Museu de Zoologia da USP - Visita à exposição sobre astrobiologia, enfocando a relação entre o Sol e a vida na Terra. Observação de modelos e representações do Sol e seu impacto nos ecossistemas terrestres.

Museu de Ipiranga - Exploração das exposições relacionadas à história da astronomia no Brasil, destacando o papel do Sol nas civilizações antigas. Participação em atividades práticas relacionadas à observação solar.

Atividades a serem desenvolvidas pós-visita

Inicialmente, os alunos devem participar de uma discussão em sala de aula, compartilhando suas experiências, aprendizados e ideias adquiridas durante as visitas aos museus.

O professor pode realizar atividades práticas, como a construção de modelos solares e a observação segura do Sol, proporcionando uma compreensão mais tangível e aplicada dos conceitos aprendidos. E no final deve-se incentivá-los a elaborar relatórios individuais ou em grupo, abordando a importância do Sol e as principais descobertas feitas durante as visitas técnicas. Isso ajudará a fortalecer o conhecimento adquirido e a desenvolver habilidades de comunicação escrita.

Formas de Avaliação da aprendizagem

As avaliações podem ser formativas e somativa. A avaliação formativa deve ocorrer durante as visitas, observando atentamente a participação e o envolvimento dos alunos nas atividades propostas. A somativa pode ser os relatórios elaborados após as visitas. Neles os professores devem levar em consideração a compreensão dos conceitos abordados e a capacidade dos alunos de relacioná-los com as experiências vivenciadas durante as visitas técnicas.

Atividades Práticas que podem ser desenvolvidas nas escolas

Realizar observações do Sol utilizando telescópios com filtros solares adequados para garantir a segurança dos participantes. Organizar atividades de modelagem, onde os participantes podem construir maquetes do sistema solar, destacando a posição e características do Sol em relação aos outros planetas. Promover experimentos relacionados à energia solar, como a construção de pequenos painéis solares ou fornos solares, demonstrando como a energia do Sol pode ser capturada e utilizada.

Organizar uma visita a um observatório astronômico próximo, onde os participantes possam ampliar seus conhecimentos sobre o Sol e outros corpos celestes por meio de observações guiadas por astrônomos. Realizar uma atividade de planetário, onde os participantes possam explorar o sistema solar e aprender sobre as diferentes características dos planetas, incluindo suas órbitas em

torno do Sol.

Promover atividades artísticas relacionadas ao tema, como a criação de pinturas ou desenhos inspirados no Sol, utilizando diferentes técnicas e materiais. Organizar uma exposição de arte astronômica, onde os trabalhos dos alunos possam ser exibidos e compartilhados com a comunidade. Concluir a apresentação com uma sessão de reflexão, onde os discentes são incentivados a compartilhar suas experiências e aprendizados ao longo da jornada.

Destacar a importância da integração entre o ensino formal e não formal na promoção da aprendizagem significativa e no estímulo à curiosidade científica. Essa metodologia visa proporcionar uma experiência educacional completa e envolvente, onde os participantes têm a oportunidade de explorar os segredos do Sol de maneira interativa, estimulando a curiosidade, a criatividade e o aprendizado contínuo.

4 Considerações finais

A jornada que empreendemos ao explorar os segredos do Sol através da integração entre o espaço formal e não formal é uma experiência enriquecedora e transformadora para todos os envolvidos. Durante a visita o professor e o estudante mergulham no conhecimento científico e lhes permitem voar pelas asas da imaginação e da criatividade.

Através das atividades práticas, os alunos poderão não apenas aprender sobre os conceitos científicos relacionados ao Sol, mas também experimentá-los de forma real. Observações solares, construção de maquetes do sistema solar e experimentos com energia solar proporcionarão uma compreensão concreta dos fenômenos que regem nosso astro-rei. Ao final desta jornada, os estudantes se lembrarão não apenas da importância do Sol como fonte primária de energia e vida em nosso sistema solar, mas também do poder da educação que transcende os limites do ensino tradicional.

A integração entre o espaço formal e não formal permite

explorar novos caminhos de aprendizado, onde teoria e prática se complementam, e onde a curiosidade é celebrada como o conhecimento. Portanto, ao encerrar esta fascinante jornada pelo coração do nosso astro-rei, todos são convidados a continuar explorando, questionando e descobrindo, pois, o Universo está repleto de mistérios esperando para serem desvendados por mentes curiosas e corações abertos para o aprendizado contínuo.

Referências

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, p. 89-100, jan./abr. 2003.

GOHN, M. **Educação não-formal e cultura política**. São Paulo: Cortez, 2007.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GOHN, Maria Glória. **Não-fronteiras: universos da educação não-formal**. São Paulo: Itaú Cultural, 2007.

MARQUES, Mário Osório. **Educação nas ciências: interlocução e complementaridade**. Ijuí: Inijuí, 2002.

TRILLA, Jaume. **A educação não-formal**. In. ARANTES, Valéria Amorim (org.). Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2008.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, Maria Lúcia; DIAS, Monique. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências**. Ciência e Cultura, São Paulo, n. 4, Oct./Dec. 2005.

ESPAÇO NÃO-FORMAL DE APRENDIZAGEM: O MUSEU CATAVENTO COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Lílian Márcia de Freitas¹

Marcos Penha Queiroga²

Carmem Lucia Costa Amaral³

Maria Delourdes Maciel³

Rita de Cassia Frenedozo³

1 Introdução

Nesse capítulo apresentamos uma experiência que pode ser desenvolvida no espaço não formal de aprendizagem, o Museu Catavento Cultural, também conhecido por Museu de Ciências e Tecnologia da Secretaria da Cultura, Economia e Indústrias Criativas do Estado de São Paulo. Esse museu é um espaço que integra cultura, ciência e tecnologia e estimula os visitantes a se sentirem bem próximos ao universo científico. O local desperta a curiosidade dos professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias por apresentar assuntos de interesse de professores de Química, Física, Astronomia e Biologia.

1 Mestranda em Ensino de Ciências. Universidade Cruzeiro do Sul. E-mail: lilianquimica@yahoo.com.br

2 Mestrando em Ensino de Ciências. Universidade Cruzeiro do Sul. E-mail: marcospqueiroga@gmail.com

3 Professoras orientadora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul

O espaço do Museu Catavento é dividido em quatro grandes seções (Universo, Vida, Engenho e Sociedade), cada uma apresenta várias instalações interativas e curiosidades para os visitantes. Ao explorar essas seções, os visitantes encerram a visita com uma nova perspectiva sobre Ciência, abrangendo conhecimentos desde a atomística até o maior planeta do sistema solar, desde o menor inseto até os grandes animais da Terra e os ecossistemas. O museu também oferece uma experiência em realidade virtual sobre o início da história do planeta e a interação dos dinossauros com seu habitat. Nos espaços interativos de física e engenharia, os visitantes podem fazer observações, assistir a vídeos, tirar fotos e discutir a possibilidade de trabalhar com projetos educacionais.

Por se tratar de um ambiente em que o aluno é o protagonista de sua aprendizagem entendemos que esse pode ser utilizado como uma metodologia ativa. O espaço do museu permite a complementação dos estudos teóricos, como estudos sobre mineralogia, planetas, experimentações em química e painéis, levando os estudantes para um universo mais abrangente e complexo sobre o assunto. Existe uma vasta relação entre museu e escola, pois é um momento em que os estudantes ampliam seus conhecimentos, criando perspectivas novas para o aprendizado.

Além desta seção introdutória este trabalho conta com mais quatro sessões, que apresentam as metodologias ativas e os espaços não formais de aprendizagem, a visita ao museu e o detalhamento de seu acervo, e, por fim, as considerações finais.

2 As metodologias ativas e os espaços não formais de aprendizagem

Um dos maiores desafios da educação, especialmente no ensino de disciplinas como Química, é envolver os alunos e tornar as aulas teóricas mais estimulantes. Os professores enfrentam constantemente o desafio de levar os alunos a um “universo imaginário” durante essas aulas, buscando formas de tornar os

conceitos abstratos mais acessíveis e interessantes. A falta de conexão entre a teoria e a prática é um obstáculo comum, pois muitos estudantes têm dificuldade para visualizar a relevância dos conceitos teóricos para seu cotidiano, o que pode levar à dispersão e à falta de interesse durante as aulas (Guisso; Oliveira, 2024).

Para enfrentar este desafio, os professores podem explorar estratégias que tornem o conteúdo mais tangível e aplicável. Isso inclui o uso de exemplos do mundo real, experimentos práticos em sala de aula, simulações computacionais e visitas a laboratórios ou museus de ciências. Ao mostrar aos alunos como os conceitos teóricos se aplicam no mundo real e como podem ser utilizados para resolver problemas do cotidiano, os professores podem ajudar a despertar a motivação e o interesse dos alunos pela disciplina (Guisso; Oliveira, 2024).

Nos últimos anos, tanto a forma de ministrar aulas quanto a compreensão do processo de ensino-aprendizagem têm sido impactadas por uma série de fatores, incluindo mudanças tecnológicas, culturais e sociais. Em resposta a essas mudanças, surgiram as metodologias ativas que visam incentivar os estudantes a desenvolverem seu aprendizado de forma mais autônoma e participativa. As metodologias ativas buscam envolver os alunos de maneira ativa no processo de aprendizagem, proporcionando-lhes oportunidades de participar de situações reais, resolver problemas, elaborar projetos, além de desenvolver o pensamento crítico, habilidades cognitivas, sociais e emocionais essenciais para o seu sucesso pessoal e profissional (Morán, 2015).

Segundo Morán (2015, p.18) “as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos de reflexão e de elaboração de novas práticas educacionais”. Para o professor, essas práticas precisam acompanhar os objetivos de suas aulas, proporcionando o desenvolvimento de diversas competências onde ele é o mediador da aprendizagem.

A inclusão de metodologias ativas que envolvem o uso de espaços não formais de aprendizagem pode enriquecer

significativamente a experiência educacional dos alunos. Esses espaços, que podem incluir tanto ambientes externos à escola quanto outras instituições educacionais, oferecem oportunidades para os alunos explorarem, investigarem e aplicarem o conhecimento de maneira interativa e proporciona uma variedade de perspectivas e oportunidades de aprendizado (Morán, 2015)

Ao utilizar espaços não formais de aprendizagem, os alunos têm a chance de desenvolver o pensamento crítico e realizar análises diversas a partir de suas próprias observações e experiências, serem incentivados a questionar, explorar, investigar e experimentar, o que promove uma melhor compreensão dos conceitos abordados. Além disso, esses espaços, muitas vezes, fornecem acesso a recursos e tecnologias que podem não estarem disponíveis na sala de aula tradicional, permitindo que os alunos explorem os conteúdos de maneiras inovadoras e interativas (Jacobucci, 2010).

Sobre os museus como espaços de aprendizagem não formais, Nascimento (2005) comenta que eles são locais de coleções de artefatos, locais que abrigam um patrimônio cultural, histórico ou científico, mas que também são locais de encantamento, reflexão e construção de conhecimentos:

[...] Além da educação patrimonial, o novo museu de ciências surge com uma função social de síntese dos conhecimentos tornando os palatáveis, interagindo com o passado, o presente e o futuro. Nesta síntese, os conflitos entre o verdadeiro e falso, real e virtual, possível e necessário, singular e plural, unitário e múltiplo se superpõem e a prática museográfica torna-se uma possibilidade de acesso a uma rede de produção de conhecimentos (Nascimento, 2005, p. 237).

Concordamos com a ideia de Gohn sobre a educação em espaços não formais de aprendizagem, para o autor: “considera-se [...] como uma área de conhecimento ainda em construção” (2006, p. 27). O desenvolvimento de um trabalho escolar em um espaço não formal ainda é um assunto a ser discutido com muita atenção, pois acredita-se que o local onde ocorre a efetiva aprendizagem é em sala de aula.

Neste contexto, levamos em consideração que a educação é dividida em três campos: formal, a que ocorre em ambiente escolar, com auxílio do professor e troca entre alunos; a não formal, que abrange espaços externos e pode ser trabalhada a partir dos espaços externos da escola ou um trabalho de campo; e a informal, que abrange o aprendizado que ocorre em qualquer lugar, seja na família, locais de convívio e até mesmo por meio das mídias sociais (Gadotti, 2005).

De acordo com Libâneo (2002) os espaços não formais de aprendizagem proporcionam uma dinâmica diferente às aulas, onde a análise e a síntese são predominantes, despertando assim um maior interesse pelos conhecimentos adquiridos. Dessa forma, “A educação não formal constitui a educação fora dos espaços escolares, e tem por finalidade desenvolver o ensino-aprendizagem de forma pouco explorada pela educação formal” (Almeida, 2014, p.2).

Para Jacobucci (2010):

Após uma experiência em um espaço não-formal de Educação, o professor pode se motivar a realizar em sala de aula algum tipo de atividade adaptada do que viu em um espaço dessa natureza, elaborar um material didático específico, estabelecer relações entre a exposição e os conteúdos do currículo escolar, buscar participar das atividades formativas que esses espaços ofertam, incentivar seus pares a conhecer o local, elaborar um projeto com assessoria da equipe técnica, planejar uma visita com seus alunos ao museu, zoológico, aquário, planetário, ou simplesmente contar aos seus alunos sobre o que viu, o que fez experimentou. São inúmeras as possibilidades de perpetuar as vivências que teve em um espaço não-formal de Educação (p. 438-439).

Ainda de acordo com esse autor, quando o professor leva seus alunos em um espaço não formal de aprendizagem, ele “traz na bagagem aspectos importantes para sua própria formação e para a formação de seus alunos” (Jacobucci, 2010, p. 439), uma vez que a visitação é um momento em que elementos formativos se relacionam.

Assim, destacamos a importância de os professores transmitirem conhecimentos científicos, mas também desenvolverem habilidades e promoverem a autonomia dos alunos, preparando-os não apenas para a sala de aula, mas para os desafios da vida. Neste sentido os espaços não formais podem imperar um papel fundamental, uma vez que proporcionam oportunidades únicas para os alunos aplicarem o pensamento crítico, realizarem análises independentes e relacionarem o conhecimento teórico com situações do mundo real. Além disso, ao experimentarem exemplos concretos e interagirem com recursos e tecnologias disponíveis nos museus, os estudantes têm a chance de desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados em sala de aula.

Ao incorporar metodologias ativas que envolvem o uso desses espaços não formais de aprendizagem, os professores podem enriquecer a experiência educacional dos alunos, incentivando-os a assumir um papel ativo no processo de aprendizagem e promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para sua formação pessoal e profissional. Portanto, observamos que a integração entre espaços não formais de aprendizagem e a sala de aula tradicional pode oferecer uma abordagem mais dinâmica e centrada no aluno para o ensino, contribuindo para despertar o interesse, a motivação e o engajamento dos alunos na disciplina de Química e em seu processo de aprendizagem como um todo.

3 Propostas de experiências que podem ser desenvolvidas no museu catavento

O Museu Catavento Cultural e Educacional é um dos principais museus interativos de São Paulo, localizado no Palácio das Indústrias, Parque Dom Pedro II, no centro da cidade. Ele oferece uma experiência educativa e divertida, com exposições interativas que abordam temas como ciência, tecnologia, meio ambiente e sociedade. O museu é bastante popular entre crianças, jovens e famílias, pois proporciona uma maneira dinâmica de

aprender sobre diversos assuntos por meio de experimentos práticos e atividades imersivas.

A visitação proporciona um encontro com conhecimentos diferenciados que geram ideias novas que podem ser replicadas nas aulas de Química. No primeiro momento o professor visualiza a sessão sobre os planetas e o sistema solar. O conteúdo é dinâmico e interativo, atrativo ao olhar e amplo em informações.

No Museu há um espaço para o ensino de vários conteúdos da área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias de forma dinâmica, interativa e atrativa. Para o ensino de Astronomia, por exemplo, o museu oferece apresentações dos planetas, entre eles, as regiões espectrais solares (Figura 1) e uma maquete do Sol (Figura 2).

Figura 1 – Painel: Sistema Solar



Fonte: Acervo dos autores (2024).

Figura 2 – Maquete do Sol



Fonte: Acervo dos autores (2024).

Para o professor de mineralogia há um setor que apresenta amostras de minérios e demonstrações sobre tipos de rochas, como calcita, pirita, malaquita, sodalita, vanadinita, muscovita, turmalina, quartzo, sedimentares, metamórficas (Figura 3), entre outras, inclusive citadas na química quando trabalhamos o conteúdo da mineralogia. O local possui uma quantidade vasta de amostragem desses minerais, permitindo ao aluno diferenciar os tipos de minérios por brilho, cor do traço, fratura, dentre outros, além de aprender sobre sua formação, propriedades e usos.

Figura 3 – Amostra de minerais



Fonte: Acervo dos autores (2024).

Geralmente, há exposições de amostras reais de minerais e rochas, como as que citamos acima, bem como informações sobre a importância desses materiais na indústria, na economia e na vida cotidiana. Essa área oferece uma oportunidade educativa para os visitantes compreenderem melhor o mundo da geologia e da mineração. Para os professores de química e geografia este setor é particularmente interessante, principalmente quando trabalham conteúdos afins com seus alunos em projetos interdisciplinares.

Além disso, as informações fornecidas sobre a formação, composição e usos dos minerais podem complementar o conteúdo teórico ensinado em sala de aula, tornando o aprendizado mais envolvente. Isso porque os estudantes têm a oportunidade de ver e manusear amostras reais de minerais e rochas, tornando sua compreensão mais profunda sobre este tema.

No museu o professor de Ciências pode explorar o espaço que representa as ilhas vulcânicas, um setor que é interessante

especialmente para professores de biologia. Nessas áreas, os estudantes podem aprender sobre a formação e o funcionamento dos vulcões, bem como explorar a diversidade da vida nas ilhas e sua interação com o meio ambiente.

Para discutir a interação de um bioma com o meio ambiente há também um terrário (Figura 4) que é uma das primeiras atrações avistadas quando acessa o museu.

Figura 4 – Terrário



Fonte: Pesquisa de Campo (2024).

Esta grande estrutura de vidro está posicionada ao centro de uma das varandas do primeiro andar e foi lacrada em 2022, ela representa um micro ecossistema que pode ser utilizado em aulas

de geologia, química e biologia.

Depois de contemplar o terrário, o professor pode visitar o espaço que demonstra a biosfera e a fragilidade dos seres vivos, o qual tem um grande globo representando o local e os planetas, sendo alguns bastante raros. Há também a sala virtual dos dinossauros, onde o professor e os alunos podem retornar ao passado de uma forma lúdica. A realidade virtual proporciona experiências que fazem com que os alunos sintam como se estivessem realmente no passado, em contato com os dinossauros, acompanhando suas vidas, explorando o ambiente ao redor de um lago, observando os planetas de perto e participando dessa era fascinante.

No setor de física, pode-se explorar a aplicação das Leis da Física de forma prática, ampliando assim os conhecimentos dessa área. No setor de química ocorre uma apresentação em dois horários (manhã e tarde), que usa uma linguagem não formal e descontraída em que são demonstradas reações que liberam luz e calor, entre outras, que chamam muito a atenção do público, uma vez que é de fácil entendimento, com conteúdo abrangentes e simplificados para que até mesmo pessoas que não têm conhecimento prévio sobre o assunto possam compreender tranquilamente sobre o que é tratado.

Ainda no setor de química há um painel interativo, onde os alunos aprendem sobre o processo da eletrólise e seus produtos obtidos, a origem da água, polaridade, estrutura molecular e mudanças de estado físico com efeitos especiais. Os painéis sobre a fabricação do plástico capacitam o aluno a associar melhor seus conhecimentos teóricos com a prática e despertar seu interesse em se aprofundar no conteúdo. Nesse setor, há uma estante com demonstrativos de produtos encontrados em casa, como cloro, soda cáustica, PVC com demonstração das fórmulas e os materiais para um melhor entendimento sobre o assunto. A disposição dos painéis e objetos demonstrativos permitem uma visualização de forma clara e objetiva, onde até mesmo um visitante com pouco conhecimento sobre o assunto terá uma excelente compreensão.

Os estudantes podem assistir um show de química, onde experimentos são demonstrados de maneira bastante clara e podem ser convidados a participarem dessas práticas com o objetivo de mostrar o quanto a química está presente em nossa vida.

Essa é uma experiência de campo no Museu Catavento, que se mostra muito rica e com diversas possibilidades de aplicação de diferentes conteúdos. Portanto, ressaltamos a importância e relevância de aplicar metodologias ativas em espaços não formais de aprendizagem, possibilitando um aprendizado mais interativo e significativo para os estudantes.

4 Considerações finais

Este trabalho de campo buscou proporcionar uma reflexão sobre a utilização de espaços não formais de aprendizagem e metodologias ativas. Esses espaços e metodologias oferecem oportunidades únicas para os alunos explorarem, investigarem e aplicarem o conhecimento de maneira prática e significativa, tornando-se protagonistas em seu processo de aprendizagem.

As experiências que podem ser realizadas no museu catavento proporcionam novas vivências aos professores e alunos e quando o aluno tem a oportunidade de conectar os conceitos aprendidos em sala de aula de forma interativa, como acontece no museu, sua aprendizagem pode se tornar significativa. Além disso, essas experiências podem estimular a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico do aluno, contribuindo para um melhor desempenho acadêmico e para um desenvolvimento mais amplo de suas habilidades e competências.

Entretanto, é fundamental que os professores estejam abertos a incorporar essas práticas em suas aulas e compartilhar experiências entre seus pares. Ao colaborarem e trocarem ideias enriquecem suas abordagens pedagógicas e oferecem aos seus alunos uma educação mais diversificada e envolvente. Além disso, o apoio e essa colaboração podem facilitar a implementação de

atividades em espaços não formais e promover uma cultura de aprendizagem inovadora e colaborativa na escola. Acreditamos que a replicação dos conhecimentos e práticas pedagógicas contribui para um novo pensar quanto à educação em um espaço não formal de aprendizagem. É dessa forma que as mudanças na educação começam a acontecer.

A participação dos alunos e a sua interação com a forma lúdica em um espaço não formal de aprendizagem são vistas de forma positiva pelos professores, pois é um momento em que se observa o desenvolvimento da proposta curricular, onde as abordagens, dinâmicas aplicadas, metodologia e observações científicas melhoram seus aprendizados.

Ademais, ao aplicarem metodologias ativas em espaços não formais, os professores podem personalizar o processo de aprendizagem de acordo com as necessidades e interesses específicos de seus alunos, o que pode resultar em uma melhoria significativa no ensino e no desempenho acadêmico dos estudantes. Portanto, esperamos que os professores possam se sentir motivados e inspirados a experimentar novas estratégias de ensino e para continuar buscando maneiras de tornar a educação mais estimulante, relevante e eficaz para todos os estudantes.

Referências

ALMEIDA, M. S. B. Educação não formal, informal e formal do conhecimento científico nos diferentes espaços de Ensino e Aprendizagem. **Cadernos PDE**, 2014.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não-formal**. Sion, Suisse: Institut International dès Droits de l'enfant-IDE, 2005.

GUISO, L. F.; OLIVEIRA, I. E. P. (orgs.). Diálogos Interdisciplinares 12: Teoria e prática em educação, ciência e tecnologia. 1ª edição. Disponível em: <https://dialogocom.com.br/wp-content/uploads/2024/04/Dialogos-interdisciplinares-12->

Teoria-e-pratica-em-educ-cienc-e-tecnologia.pdf. Acesso em: 20 abr. 2024.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas na escola, **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan. 2006.

JACOBUECCI, D. F. C. Professores em espaços não-formais de educação: acesso ao conhecimento científico e formação continuada. *In*: CUNHA, A. M. O.; et al (Orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 426-446.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2 ed. Ponta Grossa: PROEX/UEPG. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, 2015.

NASCIMENTO, S. S. O desafio de construção de uma nova prática educativa para os museus. *In*: FIGUEIREDO, B. G.; VIDAL, D. G. (Orgs). **Museus**: dos gabinetes de curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argvmentum: Brasília: CNPq, 2005, p. 221-239.

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

LIBÂNEO, J. C. Pedagogia e Pedagogos: para que? São Paulo: Cortez, 2002.

ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM - SEQUÊNCIA DIDÁTICA: SIMETRIA DE REFLEXÃO

Renata Ribeiro¹

Grace Zaggia Utimura²

1 Introdução

O presente artigo foi construído como trabalho avaliativo da disciplina “Espaços Não Formais de Aprendizagem”, do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul que tem fomento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sob orientação da professora Dra. Grace Zaggia Utimura. Traz uma Sequência Didática na área da Matemática, no campo Geometria, iniciada em ambiente não formal, no 4º ano do Ensino Fundamental, no município de Andradas, Minas Gerais (MG).

Este trabalho justifica-se pelo fato de a Geometria ser um desafio em sala de aula, pois há professores, segundo Silva e Oliveira (2020) *apud* Cavalheiro e Alencar (2022), que ainda a tratam de maneira superficial, não dando a devida importância que ela necessita, contribuindo para o fracasso escolar de muitos estudantes na Educação Básica.

Tem como objetivos:

1 Mestranda em Ensino de Ciências: Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), ataner_ri@yahoo.com.br

2 Doutora em Ensino de Ciências e Matemática: Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), mnutimura@gmail.com

- Levar o professor à reflexão acerca da maneira como um conteúdo de Geometria pode ser abordado para que seja significativo e contribua para o protagonismo dos estudantes;
- Desenvolver no professor a prática de fazer com que o estudante reflita antes da realização do exercício/atividade, formule e comprove hipóteses por meio do Método de Delizoicov.
- A metodologia aqui considerada/baseada foi o Método de Delizoicov que compreende: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (UREL, 2022).

2 Referencial Teórico

2.1 Espaços não formais de aprendizagem

O direito à educação, preservado em documentos nacionais, principalmente no Estatuto da Criança e Adolescente (1990), é um direito que todo ser humano tem e não pode ficar restrito a educação formal na idade própria, descrita como Educação Básica, como tem acontecido como prática recorrente.

A garantia à educação deve estender-se ao longo da vida do indivíduo, como afirma Gadotti (2005). Essa garantia deve vir sustentada por meio da qualidade à educação, ampliando o olhar para a aprendizagem em diversos ambientes. Portanto, considerara-se os espaços não formais de aprendizagem como um gatilho em potencial para o ensino/aprendizagem. A utilização de espaços não formais de aprendizagem é um território fértil para desenvolver nos estudantes o espírito da descoberta e levá-los a questionamentos e levantamentos de hipóteses acerca do conteúdo proposto pelo professor.

Segundo Jacobucci (2008) *apud* Queiroz *et al* (2011)

todo espaço onde a aprendizagem possa ocorrer e onde possa acontecer práticas educativas, é considerado espaço não formal de aprendizagem. Esses espaços são divididos em institucionalizados e não institucionalizados. Os primeiros são espaços com estrutura física, planejamento e monitores para o fim já programado, como museus, zoológicos, jardins botânicos etc. Já os não institucionalizados são aqueles que não dispõe de estrutura física nem monitores, mas, com um bom planejamento podem ser utilizados como um espaço educativo, como praças, pastos, feiras etc.

Gadotti (2005) afirma que a junção entre educação formal e não formal nos sistemas educativos contribui para a garantia dos direitos humanos e educacionais.

Como o interesse, nesta Sequência Didática, é desenvolver o conceito de Simetria, buscou-se, na literatura, a importância da Geometria e como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) traz as habilidades de Geometria para o 4º ano, etapa escolhida para o desenvolvimento do plano, visto que o município em questão não possui um currículo próprio.

2.2 Geometria no Ensino Fundamental e a Simetria de Reflexão

A Geometria está presente na vida do indivíduo precocemente, desde o seu nascimento, quando a criança começa a observar o seu redor e dar significado a tudo que a circunda, como afirma Curi (2015). Está presente na natureza, no corpo, nas construções etc. desde os tempos mais remotos, quando o homem sentiu a necessidade de construir, medir, se orientar, navegar, trazendo soluções para a vida das pessoas, como afirma Lorenzato (2008) *apud* Cavalheiro e Alencar (2022).

No Brasil, a BNCC traz indícios da Geometria já na Educação Infantil, no campo de experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” e, de maneira mais

consistente, a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que foi o foco da Sequência Didática em questão. Porém, o que se vê geralmente em sala de aula, são atividades repetitivas e pragmáticas, deixando de lado a reflexão. Com isso, o pensamento geométrico acaba ficando com lacunas e evoluindo lentamente, de acordo com Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) *apud* Utimura e Curi (2015) enquanto deveria ser construído hierarquicamente, avançando de níveis mais simples a mais complexos, de forma cíclica.

Cavalheiro e Alencar (2022) analisando o pensamento geométrico de Van Hiele, afirmam que os estudantes progridem à medida que avançam nos estágios de conceitos geométricos. Estes estágios estão hierarquicamente organizados em cinco níveis: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. O avanço de um estágio a outro não tem relação com a idade cronológica do indivíduo e sim com o nível de aprendizagem. Para isto o professor deve formular boas perguntas para que o estudante formule hipóteses antes mesmo de realizar a atividade para que ele possa comprová-las ou não. Com essa prática o pensamento geométrico do estudante vai se construindo e avançando.

O conhecimento desses níveis auxilia o professor a propor atividades para que os alunos avancem, mostrando a importância da formação inicial e continuada que articula saberes teóricos e práticos e do domínio, pelos professores, do Conhecimento Matemático para o Ensino e do Conhecimento do Conteúdo, trazidos por Ball *apud* Mitsuuchi, Zimer e Camargo (2023).

O município de Andradadas, em que a Sequência Didática foi aplicada, não possui um currículo municipal, por isso trouxemos a BNCC como referencial teórico que é o documento norteador utilizado na Rede.

Em relação ao 4º ano do Ensino Fundamental, a BNCC (Brasil, 2018, p.293) traz a Geometria em quatro habilidades descritas abaixo:

EF04MA16. Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e

representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas planas e espaciais;

EF04MA17. Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais;

EF04MA18. Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria;

EF04MA19. Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.

Destaca-se, para este estudo, a última habilidade, pois a Sequência Didática apresentada refere-se ao conteúdo de Simetria de Reflexão.

Conceitualizando Simetria, pode-se pensar que ela é um elemento da beleza, segundo Cavalheiro e Alencar, 2022. Portanto, em todos os espaços, inclusive na natureza, a Simetria está presente, como nas asas da borboleta encontrada no espaço não formal de aprendizagem desta Sequência Didática. O ensino da Simetria deve oportunizar a exploração do ambiente do estudante.

Vieira, Paulo e Allevato (2013) afirmam que apesar de a tecnologia ter avançado e terem surgido materiais manipulativos e softwares de geometria, a Simetria ainda é um grande obstáculo a ser vencido para os professores de Matemática e para aqueles que ensinam Matemática, pois na prática muitos não conseguem implantar propostas diferenciadas que realmente desenvolvam o pensamento geométrico do estudante. Esse pensamento geométrico permite ao estudante, organizadamente, compreender, descrever e representar todo o ambiente que o cerca.

De acordo com Santos e Teles (2012), que analisaram atividades que unem Simetria e Artes Visuais em livros didáticos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, as

atividades são abordadas de forma intuitiva e superficial sem a preocupação de aumentar o grau de complexidade ao longo dos anos de escolaridade, contrariando a ideia de desenvolvimento do pensamento geométrico que necessita ser estimulado com boas perguntas, conforma já citado. As propostas, em sua maioria, apesar de buscarem por atividades mais prazerosas e lúdicas, as propriedades da Simetria não são exploradas de maneira que o estudante compreenda, predominando o caráter intuitivo, não formalizando o conteúdo para que de fato a aprendizagem ocorra.

A seguir, apresentamos a metodologia e o plano da Sequência Didática com foco na evolução do pensamento do estudante.

3 Metodologia

A Sequência Didática a seguir foi planejada pela primeira autora para o 4º ano no Ensino Fundamental e desenvolvida pelo professor, que tem contato direto com a mesma e faz parte do quadro de professores efetivos do município de Andradadas. O professor analisou os objetivos e verificou que a Sequência Didática poderia ser aplicada com a sua turma já que a Simetria faz parte dos conteúdos do 1º bimestre e o ajudaria a sanar as dificuldades dos alunos que não conseguiram atingir os objetivos propostos no material apostilado que a Rede utiliza.

O espaço não formal de aprendizagem foi utilizado como estímulo a fim de ser o ponto de partida para chegar ao objeto de conhecimento. Serviu como gatilho para despertar a curiosidade dos estudantes, levando-os a elaboração de hipóteses sobre o conteúdo escolhido.

A turma em questão é constituída de 15 estudantes entre 9 e 10 anos de idade. O material apostilado adquirido e utilizado na Rede Municipal de Andradadas é a coleção Caminhos e Vivências, da editora Opet. Ressalta-se que uma sequência de atividade sobre o conteúdo Simetria já havia sido abordado neste primeiro bimestre, intitulado “No meu mundo há Simetria”, enfatizando a habilidade

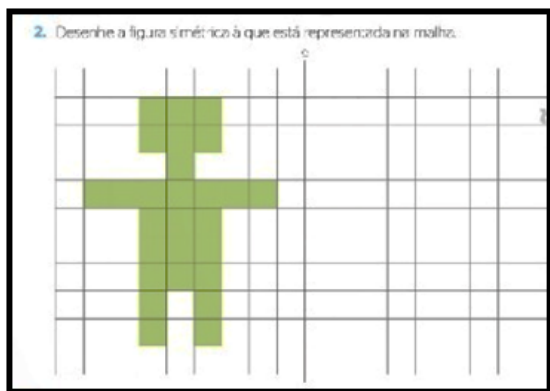
EF04MA19 (BNCC, 2018, p.293): Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria. As atividades do material apostilado são pautadas em observar figuras com eixos de Simetria e desenhar em malha quadriculada, conforme exemplos a seguir, retirados do material referido:

Figura 1: O que as imagens têm em comum



Fonte: Caminhos e Vivências, editora Opet, p.95, 2023

Figura 2: Desenhando na malha quadriculada



Fonte: Caminhos e Vivências, editora Opet, p.98, 2023

Alguns estudantes da turma não conseguiram atingir o objetivo proposto na habilidade EF04MA19 porque não compreenderam a equidistância, motivo pelo qual o professor, que tem contato direto com a autora, se prontificou a aplicar a Sequência Didática apresentada na tabela abaixo, com um total de 8 aulas de 50 minutos cada, contendo os objetivos, as questões motivadoras e as estratégias para o professor desenvolver.

Sequência Didática Área: Matemática Campo: Geometria Conteúdo/Objeto de conhecimento: Simetria	
Objetivos da sequência didática: <ul style="list-style-type: none"> • Despertar a curiosidade dos estudantes para o conteúdo escolhido (Simetria); • Retomar a ideia de Simetria (a turma já havia tido uma aula sobre Simetria no material apostilado da Rede); • Oferecer oportunidades de reflexão para formulação e comprovação de hipóteses; • Generalizar conceitos; • Compreender o que é a Simetria e seus eixos. 	
1º dia 2 aulas	Levar os alunos ao espaço escolhido para uma visita de investigação (campo/pasto/prça) a fim de observarem as borboletas e propor a seguinte questão: O que vocês observam de interessante nas borboletas? (Talvez apenas esse questionamento não seja suficiente para atingir o objetivo que é fazer com que os alunos observem alguma característica da Simetria nas asas da borboleta, sendo assim o professor continua questionando, como por exemplo: O que vocês observam nas asas das borboletas?). É importante orientar os alunos a levarem algum dispositivo para tirarem fotos das borboletas encontradas.
2º dia 1 aula	Conversa sobre a visita, observação das fotos tiradas e de fotos sugeridas e levadas pelo professor. Retomada das questões sobre a observação das borboletas. Confecção de um cartaz coletivo com as informações que os alunos trouxeram da visita investigativa. Por meio de questionamentos levar os alunos a pensarem sobre a Simetria. Sugestões de perguntas: Quais borboletas das imagens se parecem com as que vocês viram ontem no passeio? Deem <i>zoom</i> naquela que mais gostarem e a observem. O que dá para perceber observando as asas das borboletas? Elas são iguais? Vocês conseguem lembrar de algo que tem a ver com isso? Entre outras questões que o professor considerar pertinente para o momento.

3º dia 2 aulas	<p>Mostrar em projeção fotos de diferentes borboletas e questionar sobre a regularidade encontrada quanto ao eixo de simetria e propor uma atividade na malha quadriculada antecedida por reflexões: Observe a imagem da borboleta. Vocês farão uma figura simétrica a essa e a linha marcada funcionará como um espelho (é o eixo de simetria).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qual forma a figura simétrica, que será desenhada por vocês, terá? 2. Qual é a medida de comprimento e de largura dessa borboleta? Na figura simétrica essas medidas mudarão? 3. Qual é a parte da borboleta que fica mais próxima ao eixo de simetria? E a parte mais distante? 4. Agora, desenhem a outra metade de maneira que as duas metades fiquem simétricas. <p>Após o desenho, o professor retoma os questionamentos e as hipóteses levantadas pelos alunos anteriormente e analisam se elas se confirmaram ou não. Neste momento é importante o professor formalizar o conhecimento. Como uma segunda atividade o professor pode propor o desenho de uma borboleta sem o auxílio da malha quadriculada e propor as mesmas questões feitas anteriormente quando utilizou a borboleta na malha quadriculada.</p>
4º dia 1 aula	<p>Confecção de borboletas utilizando uma folha de sulfite dobrada ao meio (antes de dizer que dobrarão as folhas, é necessário fazer perguntas do tipo: Como podemos fazer uma borboleta simétrica usando apenas a folha, o lápis e a tesoura?). Os alunos irão desenhar, no canto esquerdo (onde a folha está dobrada) metade de uma borboleta, recortar e abrir. O professor pode sugerir montar um painel com as diferentes borboletas produzidas a fim de discutirem o eixo de simetria da borboleta de cada um, fixando os conceitos de Simetria, eixo e regularidades.</p>
5º dia 2 aulas	<p>Atividade para generalização: o professor distribui folhas com diversos polígonos e vai propor que os alunos os recortem e encontrem os eixos de simetria das figuras. Também poderá propor o uso do Geogebra, software de geometria dinâmica, que incentiva a criatividade, além de estimular o estudante a descobrir, explorar e generalizar conceitos. O uso do software é recomendado caso os alunos já tenham uma familiaridade com o aplicativo.</p>

A autora colheu os dados a seguir por meio de fotos e gravações de áudios enviados pelo professor ao final de cada aula.

4 Resultados

Para o desenvolvimento desta Sequência Didática, o professor utilizou um campo, uma praça e os arredores da escola, localizada na zona rural, como espaço não formal de aprendizagem, não institucionalizado. Neste ambiente foi desenvolvido o primeiro dia da Sequência Didática, totalizando duas aulas. O conhecimento prévio dos alunos sobre o local pôde ser percebido pelo professor favorecendo a interação e despertando a curiosidade. Quando questionados sobre o que acharam de interessante nas borboletas, um dos estudantes conseguiu, ao final da aula, segundo relatos do professor, dizer: *“Na asa da borboleta tem aquilo que a gente fez na apostila, eu não lembro o nome”*. Isso fez com que outro aluno lembrasse a palavra “eixo” e todos entraram no acordo de que realmente nas asas da borboleta aparecia o que eles viram na lição, mas ninguém conseguiu neste momento chegar ao nome “simetria”.

No segundo dia, o professor utilizou as imagens, por meio dos *tablets*, em duplas, para que os alunos analisassem as imagens, tanto as que eles encontraram na visita, quanto outras que o professor levou. Os alunos gostaram muito de encontrar borboletas parecidas com as que viram no passeio e se empolgaram na escolha das que mais gostaram. Novamente conseguiram identificar o conteúdo já abordado na apostila e alguns até recorreram ao material e abriram na página das atividades relacionadas a Simetria. Um dos alunos falou: “É a lição do eixo”.

Os dois primeiros dias representam a primeira etapa do Método de Delizoicov, chamado de Problematização Inicial, onde, por meio de questionamentos previamente planejados sobre o objeto de conhecimento, os alunos devem chegar ao objetivo esperado, neste caso referente ao conteúdo Simetria.

Para Delizoicov e Freire *apud* Uriel (2022), nesta primeira etapa, o professor tem o privilégio de pôr os alunos em contato direto com o objeto de conhecimento e mostrar-lhes sobre a importância do processo educativo, fazendo com que os estudantes despertem para a aprendizagem através da curiosidade.

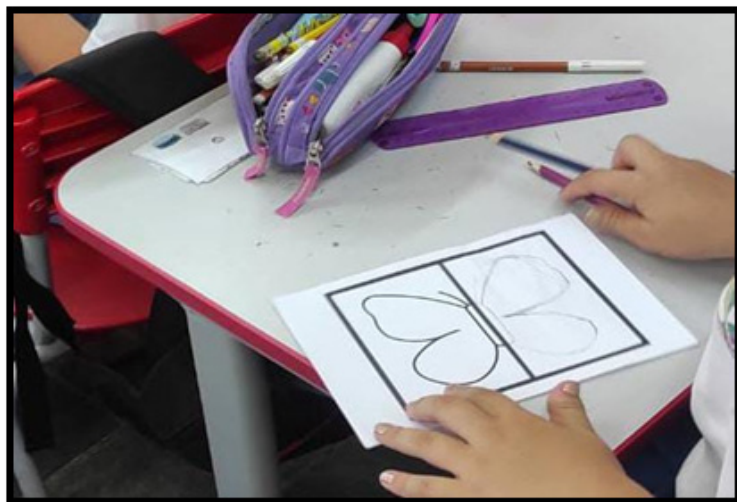
No terceiro dia, o professor preferiu utilizar as imagens no *tablet* novamente, dispensando a sugestão da projeção. Iniciou com as questões propostas a fim de que os estudantes conseguissem refletir e propôs a atividade de completar o desenho de uma borboleta na malha quadriculada a partir do eixo de simetria e alguns alunos tiveram dificuldade em perceber a equidistância, comprovando que somente as atividades do material apostilado utilizado na rede realmente não foram suficientes para atingir este objetivo. O professor fez a intervenção perguntando-lhes: *“O que tem neste desenho que pode nos ajudar a desenhar a borboleta para que os dois lados fiquem simétricos?”*, o que fez com que os alunos percebessem que uma alternativa seria contar os quadradinhos da malha quadriculada.

Uma segunda atividade oferecida foi desenhar a outra metade da borboleta a partir do eixo de simetria, sem a malha quadriculada. Os estudantes foram questionados pelo professor: *“Como podemos saber a distância de um canto da borboleta até o eixo se não tem quadradinhos para contar?”*. Um deles falou em utilizar uma régua. Ao final das atividades os alunos verbalizaram que a segunda borboleta, que não tinha a malha quadriculada, foi a mais fácil. O professor acredita que esse comentário se deu por conta de que a primeira borboleta tinha mais detalhes do que a segunda, como mostram as imagens a seguir:

Figura 3: Desenho simétrico com malha quadriculada



Figura 4: Desenho simétrico sem malha quadriculada



Fonte: Dados da pesquisa

No 4º dia o professor perguntou-lhes: *“Como podemos construir uma borboleta simétrica usando só a folha, o lápis e a tesoura?”* Os estudantes levantaram algumas hipóteses, como: usar a mesma medida de cada lado da borboleta usando uma régua, quadricular a folha, usar um carbono com a folha de sulfite dobrada. O professor reforçou que só os objetos mencionados anteriormente poderiam ser utilizados. Mas usou esta última ideia, do carbono, para questioná-los se realmente precisava de um carbono, até que chegaram à conclusão de que poderiam desenhar e recortar com a folha dobrada ao meio. O professor acredita que essa conclusão se deu porque os alunos já estavam repertoriados devido as atividades do dia anterior de desenhar, simetricamente, a outra metade da borboleta, tanto com quanto sem a malha quadriculada.

No terceiro e quarto dias, a Sequência Didática aborda a segunda etapa do Método Delizoicov que é a Organização do Conhecimento. Nesta etapa, o professor introduz, de maneira formal, o tema a ser estudado, no caso a Simetria. Ressalta-se que neste estágio esse conhecimento científico deve ser introduzido

paulatinamente, em diálogo constante, a fim de surgirem definições, relações, conceitualizações, generalizações etc. Nesta ocasião, Delizoicov apud Uriel (2022) afirma que é momento de introduzir o livro didático ou qualquer outro material utilizado em curso, formalizando o conhecimento.

O 5º e último dia da Sequência Didática o professor utilizou polígonos já desenhados para que os estudantes recotassem e achassem os eixos de simetria dobrando as figuras. Verificou-se que os mesmos conseguiram generalizar os conhecimentos e compreenderam o conteúdo, pois tiveram êxito na atividade encontrando mais de um eixo de simetria em formas como o pentágono, o hexágono, o octógono etc. O professor optou por não usar o Geogebra, sugerido no planejamento, pois nem ele, nem os estudantes dominavam esse aplicativo, o que poderia comprometer a generalização do conhecimento e a finalização da Sequência Didática proposta.

A Aplicação de Conhecimento, última etapa do Método Delizoicov, é contemplada no 5º dia da aplicação da sequência didática, pois é o momento de generalizar os conhecimentos já adquiridos nas etapas anteriores, permeados pela formalização do conhecimento. Este é o momento da aquisição do conhecimento científico.

5 Considerações finais

Segundo relatos do professor, a aplicação da Sequência Didática sobre Simetria o auxiliou na compreensão de que o ensino de Geometria deve se dar pautado no protagonismo do estudante, por meio de atividades significativas e contextuais, utilizando boas perguntas para que os estudantes reflitam, construam hipóteses e busquem a comprovação ou não, chegando ao conceito e as generalizações. Essa prática contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico do estudante. Destacamos a fala do professor: *“Eu não tive experiências boas com a Geometria na Educação Básica e só fui entender em um curso específico que fiz recentemente”*.

Essa fala reflete a importância da formação continuada para a prática do professor.

Em relação ao ensino/aprendizagem a Sequência Didática colaborou para complementar as atividades trazidas pelo livro utilizado na Rede, ampliando e diversificando o conteúdo, contribuindo para que os alunos compreendessem o conceito de Simetria. Isso foi comprovado no último dia da Sequência Didática por meio da generalização quando os estudantes encontraram mais de um eixo de simetria nas figuras poligonais e quando um dos alunos reagiu a pergunta sobre o uso da Simetria: *“Usa a Simetria para fazer telhado”*.

“As crianças ficaram muito animadas quando saímos para fotografar as borboletas. Foi muito estimulante pra eles”. Essa fala do professor nos mostra que o espaço não formal contribuiu para que os objetivos propostos na Sequência Didática fossem atingidos, confirmando a importância de os mesmos serem contemplados como colaboradores dos espaços formais.

Referências

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

BRASIL. Lei 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasil, 16 jul. 1990.

CAVALHEIRO, R. B.; ALENCAR, E. S. **O ensino de Simetria no Ensino Fundamental: possibilidades para uma proposta investigativa**. Revista Diálogos em Educação Matemática. Maceió (AL), v. 1, n.01, 2022. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/redemat/article/view/14589>. Acesso em 12 abr. 2024.

CURI, E. **Matemática para crianças pequenas**. São Paulo, SP: Melhoramentos, 2015.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não**

formal. Out 2005. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5633199/mod_resource/content/1/eudca%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%A3o%20formal_formal_Gadotti.pdf. Acesso em: 11 abr. 2024.

MITSUUCHI, J. T. A.; ZIMER, T. T. B.; CAMARGO, S. **Conhecimentos docentes para o ensino de matemática nos anos iniciais: um esboço do panorama das pesquisas brasileiras.** ACTIO, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1-2, jan. /abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/16347>. Acesso em 13 abr. 2024.

QUEIROZ, R.M. et al. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de Ciências.** Rev. ARETÉ. Manaus: v. 4, n. 7, p.12-23 | ago. Dez | 2011. Disponível em <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>. Acesso em 10 abr. 2024.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G.S. A prática pedagógica em Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental: construindo significados. Revista Valore, Volta Redonda: v. 3, (1): 388-407, jan. /jun. 2018.

SANTOS, L. F.; TELES, R. A. M. **Pintar, dobrar, recortar e desenhar: o ensino da Simetria e Artes Visuais em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 26, n.42^a, p. 291-310, abr. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/pGTZqssRcKd5ZSt9pRGkXvD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 8 abr. 2024.

UREL, D. E. **Paulo Freire e os três momentos pedagógicos.** Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 4, n. 1, p. 49-59, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/6242>. Acesso em: 10 abr. 2024.

UTIMURA, G. Z.; CURI, E. **Docência compartilhada na perspectiva de Estudos de Aula (Lesson Study): um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano.** Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/>

trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2892327. Acesso em 12 abr. 2024.

VIEIRA, G.; PAULO, R.M.; ALLEVATO, N. S. G. **Simetria no Ensino Fundamental através da resolução de problemas: possibilidades para um trabalho em sala de aula.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 613-630, ago. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300018>. Acesso em: 13 abr. 2024.

A presente obra apresenta uma riqueza de propostas de ensino meticulosamente elaboradas, abordando uma ampla gama de temas educacionais. Desde estratégias inovadoras para o ensino da matemática, visando aprofundar a compreensão dos conceitos numéricos, algébricos, geométricos e estatísticos, até abordagens dinâmicas para o ensino das ciências, que incentivam a exploração ativa e prática dos princípios científicos fundamentais. Além disso, são apresentadas propostas específicas para o ensino de estatística, botânica, geometria, ciências e astronomia, cada uma elaborada para envolver os alunos e despertar seu interesse por essas áreas do conhecimento. Com uma variedade de métodos, atividades e recursos, essas propostas visam enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem, promovendo um ambiente educacional estimulante e significativo para os alunos. É essencial que os professores/autores compartilhem conhecimento para fomentar um ambiente de aprendizagem dinâmico e enriquecedor. Ao compartilhar suas descobertas e experiências, os professores estimulam o pensamento crítico, inspiram os alunos e contribuem para a pesquisa na área. Além disso, ao produzirem conhecimento, mantêm-se atualizados e continuamente engajados no processo de aprendizado, inspirando outros professores a fazerem o mesmo.

