

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Nader Guilhermano Moreira

**INTERFACE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ANÁLISE DE UMA
ABORDAGEM PARA ATIVIDADES DE VISITAÇÃO A UM ESPAÇO
NÃO FORMAL DE ENSINO**

Santa Maria, RS

2020

Nader Guilhermano Moreira

**INTERFACE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ANÁLISE DE UMA
ABORDAGEM PARA ATIVIDADES DE VISITAÇÃO A UM ESPAÇO NÃO
FORMAL DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Educação em Ciências**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lenira Maria Nunes Sepel

Santa Maria, RS
2020

Moreira, Nader Guilhermano

INTERFACE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ANÁLISE DE UMA
ABORDAGEM PARA ATIVIDADES DE VISITAÇÃO A UM ESPAÇO NÃO
FORMAL DE ENSINO / Nader Guilhermano Moreira.- 2020.

86 p.; 30 cm

Orientadora: Lenira Maria Nunes Sepel

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e
Saúde, RS, 2020

1. Ensino de Ciências 2. Espaços não formais 3.
Visitação 4. Planejamento 5. Memória e aprendizagem I.
Nunes Sepel, Lenira Maria II. Título.

Nader Guilhermano Morcira

**INTERFACE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ANÁLISE DE UMA
ABORDAGEM PARA ATIVIDADES DE VISITAÇÃO A UM ESPAÇO
NÃO FORMAL DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Educação em Ciências**.

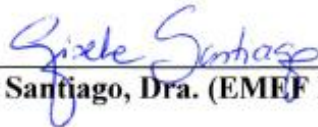
Aprovado em 02 de março de 2020:



Lenira Maria Nunes Sepel, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Marlise Ladvoat Bartholomei Santos, Dra. (UFSM)



Gisele Santiago, Dra. (EMEF Lidovino Fanton)

Santa Maria, RS
2020

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos se estendem a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que essa etapa fosse concluída com êxito.

Agradeço à minha mãe, Neusa, por desempenhar por muitos anos o papel de pai e mãe e por me ensinar que honestidade, humildade e determinação são princípios essenciais para vencer na vida.

Aos meus avós, Helena e Doracy, pelo carinho e afeto e por me ensinarem tanto sobre a vida.

Ao Lucas, pelo companheirismo e por estar sempre ao meu lado, inclusive nos momentos de crise.

Ao meu padrasto, Antônio, a quem considero como um pai, agradeço todo apoio durante minha trajetória.

Às minhas irmãs Paula e Moissana, por serem minhas melhores amigas e torcerem sempre pela minha felicidade.

À minha tia, Liliane, que sempre me apoiou e quem considero como uma segunda mãe.

Às minhas sobrinhas, Alice e Helena, que foram meu maior presente e motivo de felicidade nos últimos anos.

À minha orientadora, prof. Lenira, pela dedicação, carinho e cuidado e por ter sido como uma mãe para mim durante todo meu período formativo.

Ao professor Élgion, que tanto me ensinou e de quem tanto admiro como profissional.

À professora Luciana Berriel, pela amizade e por sempre estar disposta a ajudar.

Aos meus colegas e amigos do LabDros e do grupo de pesquisa, pela convivência e pelo apoio durante esses anos.

À minha amiga Raquel, por dividir comigo tantos momentos e aprendizagens e por sempre torcer por mim.

Aos demais amigos, que mesmo não citados nominalmente, têm minha gratidão eternizada.

À UFSM e ao PPG Educação em Ciências por oportunizar uma educação pública gratuita e de qualidade.

E por fim, gostaria de agradecer à CAPES pelo financiamento deste trabalho.

RESUMO

INTERFACE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ANÁLISE DE UMA ABORDAGEM PARA ATIVIDADES DE VISITAÇÃO A UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE ENSINO

AUTOR: Nader Guilhermano Moreira

ORIENTADORA: Lenira Maria Nunes Sepel

Ensino, pesquisa e extensão são considerados os três pilares das universidades brasileiras, desempenhando juntos um papel de suma importância no desenvolvimento acadêmico e social. Essa pesquisa propôs e avaliou um tipo de abordagem para atividades extensionistas que incluem atividades de ensino e pesquisa junto aos sujeitos da ação, fortalecendo com isso a relação de indissociabilidade entre esses pilares. Foram três, as etapas dessa abordagem: pré visita, visita e pós visita, previamente agendadas pelas escolas participantes. A visita foi realizada no Espaço Célula, Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular, localizado junto ao Ciência Viva, órgão suplementar do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria, enquanto as demais etapas foram realizadas na escola. Essa proposta teve por objetivo ainda, incentivar a pesquisa nesses locais como estratégia no diagnóstico de lacunas no ensino de Ciências e na formação docente inicial e continuada. Como resultado dessa abordagem, esperamos colaborar com um planejamento que direcione a atenção dos visitantes, diminuindo a interação de fatores externos, aos quais chamamos de “dispersores de atenção”. Esses dispersores são considerados, como sendo todo e qualquer aspecto externo que possa desviar o foco da atividade principal. Por fim, buscamos através de uma proposta de planejamento, contribuir com o uso de espaços não formais como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chave: Ensino de Ciências. Espaços não formais. Visitação. Planejamento. Memória e aprendizagem.

ABSTRACT

TEACHING, RESEARCH AND EXTENSION INTERFACE: ANALYSIS OF AN APPROACH TO VISIT ACTIVITIES IN A NON-FORMAL TEACHING SPACE

AUTHOR: Nader Guilhermano Moreira

ADVISOR: Lenira Maria Nunes Sepel

Teaching, research and extension are considered the three pillars of Brazilian universities, playing together an extremely important role in academic and social development. This research proposed and evaluated a type of approach for extension activities that include teaching and research activities with the subjects of the action, thereby strengthening the inseparable relationship between these pillars. There were three stages of this approach: pre-visit, visit and post-visit, previously scheduled by the participating schools. The visit took place at Espaço Célula, an Interdisciplinary Cell and Molecular Biology Exhibition, located next to Ciência Viva, a supplementary organ of the Center for Natural and Exact Sciences of the Federal University of Santa Maria, while the other stages were carried out at the school. This proposal also aimed to encourage research in these places as a strategy for diagnosing gaps in science education and in initial and continuing teacher training. As a result of this approach, we hope to collaborate with a plan that directs the attention of visitors, reducing the interaction of external factors, which we call “attention dispersers”. These dispersers are any external aspect that could divert the focus from the main activity. Finally, through a planning proposal, we seek to contribute to the use of non-formal spaces as assistants in the teaching and learning process.

Keywords: Science teaching. Non-formal spaces. Visitation. Planning. Memory and learning.

LISTA DE FIGURAS

2.1. MANUSCRITO 2: VISITAÇÃO A ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DE UM PLANEJAMENTO COM ATIVIDADES DE PRÉ E PÓS VISITA

Figura 1 – Esquema sobre relação entre familiaridade e aproveitamento das atividades de visita.....	30
Figura 2 – Lembranças dos alunos em relação a visitas anteriores	35
Figura 3 – Resultados da seção “lembranças” do questionário pós visita.....	39
Figura 4 – Resultado da seção “conceitos” do questionário pós visita (por questão).....	41
Figura 5 – Resultados da reaplicação da seção conceitos do questionário pós visita (após aplicação do jogo).....	42

LISTA DE TABELAS

2.1. MANUSCRITO 2: VISITAÇÃO A ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DE UM PLANEJAMENTO COM ATIVIDADES DE PRÉ E PÓS VISITA

Tabela 1 – Questões e momento de abordagem do conteúdo referente à seção “conceitos” do questionário pós visita..... 40

Tabela 2 – Categorias e porcentagem de respostas da seção “preferências do questionário pós visita..... 43

LISTA DE QUADROS

2.1. MANUSCRITO 2: VISITAÇÃO A ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DE UM PLANEJAMENTO COM ATIVIDADES DE PRÉ E PÓS VISITA

Quadro 1 – Procedimentos da pesquisa.....	32
Quadro 2 – Descrição das etapas e objetivos da pré visita, visita e pós visita.....	32
Quadro 3 – Descrição dos instrumentos de coleta de dados utilizados durante a abordagem de pré visita, pós visita e pós jogo.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
RS	Rio Grande do Sul
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
MEC	Ministério da Educação
PRE	Pró-reitora de Extensão
ENFE	Espaço Não Formal de Ensino
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
1.1.	OBJETIVOS.....	14
1.1.2.	Objetivo Geral.....	14
1.1.3.	Objetivos Específicos.....	14
1.2.	ORGANIZAÇÃO GERAL.....	14
2.	METODOLOGIA.....	15
2.1.	MANUSCRITO 1: EXPERIÊNCIAS NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR EM UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	15
	Apresentação.....	15
	Resumo.....	16
	Introdução.....	17
	Desenvolvimento.....	18
	Considerações Finais.....	23
	Referências.....	23
2.2.	MANUSCRITO 2: VISITAÇÃO A ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DE UM PLANEJAMENTO COM ATIVIDADES DE PRÉ E PÓS VISITA.....	26
	Apresentação.....	26
	Resumo.....	27
	Introdução.....	28
	Metodologia.....	31
	Resultados e Discussão.....	34
	Considerações finais.....	44
	Referências bibliográficas.....	45
2.3.	MANUSCRITO 3: PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS.....	48
	Apresentação.....	48
	Capa.....	49
	Expediente.....	50
	Sobre os autores.....	51
	Agradecimentos.....	52
	Resumo.....	53

	Sumário.....	54
	Apresentação.....	55
	Introdução.....	56
	Capítulo 1 – Pré Visita.....	57
	Capítulo 2 – Visita.....	58
	Capítulo 3 – Pós Visita.....	63
	Capítulo 4 – Dando continuidade às observações.....	65
	Referências bibliográficas.....	69
	Anexos.....	70
3.	CONCLUSÃO.....	77
4.	REFERÊNCIAS.....	78
5.	APÊNDICES.....	80

1. INTRODUÇÃO

Ensino, pesquisa e extensão são os pilares que regem as universidades brasileiras, e a indissociabilidade entre eles está prevista no artigo 207 da Constituição de 1988, que afirma que “as universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (BRASIL, 1988). O Plano Político Pedagógico da Universidade Federal de Santa Maria (PDI UFSM, 2016-2026), por exemplo, destaca com clareza essa importância:

[...] é base de sustentação da Universidade. As atividades de pesquisa possibilitam que o ensino se mantenha atualizado e devem refletir em atividades de extensão atentas à comunidade. Porém, o caminho inverso também necessita ser estimulado. Atividades de extensão devem dar suporte para trabalhos de pesquisa e fazer parte dos programas de ensino. Proporcionar espaços abertos a toda a comunidade de trocas entre projetos de pesquisa e de extensão diversos auxilia a vislumbrar perspectivas e soluções mais amplas e criativas para as demandas sociais, além de incentivar uma sólida formação profissional. Esse movimento de ida e volta auxilia na formação integral do estudante, além de colaborar para que o contexto comunitário seja compreendido não apenas como alvo de pesquisa, mas também como produtor de conhecimento. (PDI, UFSM 2016-2026, p. 156)

Porém, o que se tem visto é que esse princípio, na prática, é adotado na maioria das vezes de forma fragmentada pelas universidades (MAZZILLI, 2011). Essa associação se faz importante, pois a partir dela é que se constrói uma universidade autônoma e engajada com o desenvolvimento social, e com os interesses da população (PUCCI, 1991).

As atividades de extensão representam um importante elo entre esses três eixos, tendo como objetivo atender as demandas da sociedade e contribuir com a formação de cidadãos críticos (ROSA E ROCHA, 2015).

A extensão surgiu no Brasil entre os anos de 1911 e 1917, na Universidade Livre de São Paulo, através da realização de conferências abertas ao público. Nessa época o caráter dessas atividades ainda estava muito atrelado à “perpetuação do conhecimento”, sem maiores preocupações com o viés social. Apenas em 1931, com a publicação do Estatuto da Universidade Brasileira (Decreto nº 19851 de 11 de abril de 1931) é que a Extensão é regulamentada, e onde a ela é conferida uma relação direta com questões sociais (CARBONARI E PEREIRA, 2007).

A partir da relação entre universidade e sociedade, surgem três concepções de extensão. A concepção assistencialista vê a extensão como uma forma de prestação de serviços à sociedade, através da busca pela solução de problemas emergentes, com suas ações voltadas a

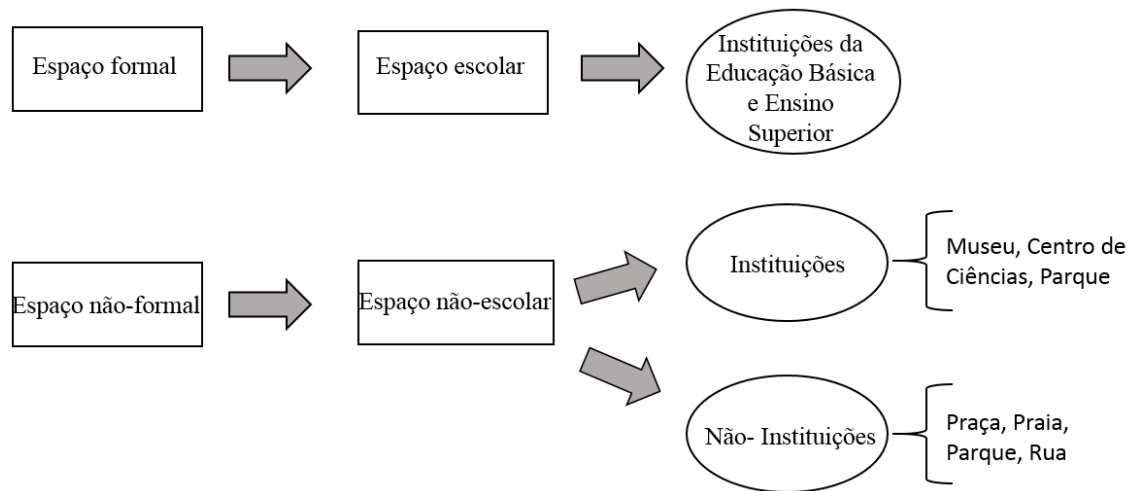
imediate solução de problemas sociais, independentemente da causa. Já a concepção mercantilista, vem ao encontro de aspectos relacionados às demandas geradas pelo processo de globalização, onde a universidade é vista como produtora de bens e serviços acerca das demandas da sociedade civil. A terceira concepção, a acadêmica, diferentemente das duas primeiras, tem suas ações baseadas no princípio da transformação social, ou seja, existe uma relação de troca de saberes entre a universidade e a sociedade. Essa troca permite entender o contexto em que as ações estão inseridas e através da união entre o saber popular e o saber científico, e entre a teoria e a prática, exercer o papel transformador na qual se propõe. (JEZINE, 2004)

A mais recente definição de Extensão consta na Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018 que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Brasileira. Em seu artigo 3º, a Extensão Universitária é definida como “a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa”. Por suas características, essa definição pode ser enquadrada na concepção acadêmica de extensão.

Essa mesma resolução ainda dispõe, no que se refere ao artigo 4º, que “as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos”. Essa participação obrigatória da extensão como parte do currículo dos cursos de graduação desperta uma atenção ainda maior para o desenvolvimento desse tipo de atividade.

Dentre as diversas atividades de extensão desenvolvidas pelas universidades, podemos destacar a visita aos seus locais destinados para esse fim, seja pelo público em geral, seja pelas escolas de ensino básico. Dentro dessa perspectiva, esses locais se enquadram como sendo espaços não formais de ensino. Para Jacobucci (2008), espaço não formal de ensino é todo local, diferente da escola, onde se possa ocorrer uma prática educativa. Ainda segundo a autora, esses locais podem ser classificados como sendo do tipo institucionalizado, ou não institucionalizado. A figura 1, sintetiza a diferença entre essas classificações.

Figura 1: Diferença entre espaço formal e não-formal de ensino.



Fonte: JACOBUCCI, 2008.

As atividades de extensão, dentre elas as visitas aos espaços não formais, estabelecem uma relação importante de comunicação entre a instituição e a sociedade, promovendo um diálogo de troca de experiências que a consolida como uma excelente ferramenta no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem (HENNINGTON, 2005). Dessa forma, o contato direto com a universidade através das visitas, se apresenta como um facilitador para o acesso à cultura e ao conhecimento científico (CAZZELLI, 1997).

Através disso, podemos considerar que a visita aos espaços não formais de ensino permite englobar extensão (por meio da troca de conhecimento entre a universidade e a sociedade, representada pelos visitantes), o ensino (através de práticas que auxiliem nos processos de aprendizagem dentro desses locais) e à pesquisa (através da busca por planejamentos que tornem essas atividades mais efetivas no alcance de seus objetivos).

Dentro dessa perspectiva, para que essas condições sejam alcançadas é necessário um olhar atento para o planejamento dessas visitas. A tendência de assumi-las como atividade de lazer é bastante comum, e pode gerar uma distorção quanto aos objetivos dessa prática, dificultando assim os processos de aprendizagem (REIS; LIMA E CASTANHEDE, 2017). No entanto, um bom planejamento pode contornar esse problema, uma vez que direciona essas atividades no sentido de atingirem os objetivos pedagógicos propostos (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005; JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2009).

1.1. OBJETIVOS

1.1.2. Objetivo geral

Desenvolver, aplicar e analisar uma abordagem para visitação a um espaço não formal de ensino, que contribua tanto para processos de ensino e aprendizagem em espaços não formais quanto para o planejamento dos professores.

1.1.3. Objetivos específicos

- Analisar o efeito de estratégia pr  visita no direcionamento da atenção dos alunos para a atividade;
- Avaliar o uso da atividade p s visita, na compreensão de conceitos trabalhados durante a etapa de visitação;
- Desenvolver um material de apoio para professores em formação inicial e continuada, acerca da abordagem proposta, como contribuição para o ensino de Ciências dentro de espaços não formais;

1.2. ORGANIZAÇÃO GERAL

Esta disserta o está organizada em: introdução, objetivos, metodologia, considera es finais, referências e anexos.

Após o capítulo de introdução e objetivos, a metodologia está organizada em três subcapítulos, apresentados em forma de manuscritos.

O subcapítulo 2.1. Manuscrito 1, traz um relato de experiência acerca do local de visitação onde essa pesquisa de mestrado foi realizada.

O subcapítulo 2.2. Manuscrito 2, traz uma proposta e análise de uma abordagem para atividades de extensão do tipo visitação a espaços não formais de ensino.

O subcapítulo 2.2. Manuscrito 3, foi publicado na forma de caderno de extensão, para ser utilizado por professores em formação inicial e continuada, como forma de planejamento para atividades de visitação, bem como o incentivo a realiza o de atividades práticas no ensino de Ciências.

As considera es finais contarão com apontamentos sobre os manuscritos, seguida da seção de referências que indica as fontes bibliográficas consultadas. Ao final, serão

apresentados os anexos com o instrumento de aplicação do Manuscrito 2: termo de consentimento livre e esclarecido, questionários, e atividade pós visita.

2. METODOLOGIA

Manuscrito 1: “Experiências no ensino de Biologia Celular em um espaço de educação não formal”

Apresentação:

Este manuscrito relata as experiências vivenciadas por nós, autores, dentro de um espaço de educação não formal, bem como algumas das práticas realizadas ao longo de cinco anos de funcionamento do projeto. Buscamos com isso, situar os leitores acerca do local onde parte da pesquisa de mestrado foi realizada, assim como da importância desses locais do ponto de vista pedagógico. O texto foi submetido na forma de resumo expandido, e será publicado como capítulo de livro (com DOI e ISBN), nas Atas do IX Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO SUL), realizado de 15 a 17 de outubro de 2019, em Santa Maria – RS.



Experiências no ensino de Biologia Celular em um espaço de educação não formal

Moreira, Nader Guilhermano ¹; Sepel, Lenira Maria Nunes ²; Loreto, Elgion Lúcio da Silva ³.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, UFSM.

² Professora do Departamento de Ecologia e Evolução, UFSM.

³ Professor do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, UFSM.

Eixo Temático: 4. Divulgação Científica e Educação não-formal em Ciências e de Biologia

Resumo

Os espaços não formais de ensino, são locais fora do sistema formal, em que práticas educativas podem ser desenvolvidas, sendo um importante meio de divulgação científica. Além disso, esses locais podem ser explorados de forma que venham a contribuir para processos de ensino e aprendizagem, o que os torna um importante aliado do sistema formal. O presente trabalho traz um relato de experiência acerca de um espaço não formal destinado a práticas na área de biologia, o Espaço Célula - Mostra Interdisciplinar de Biologia, localizado no campus sede da Universidade Federal de Santa Maria. O local desenvolve suas atividades com base na interdisciplinaridade e na divulgação de ciência e tecnologia. Dentre suas principais propostas, estão a de oferecer aos visitantes a possibilidade da realização de atividades práticas que auxiliem na compreensão de conteúdos teóricos, além de oferecer a professores em formação inicial e continuada, cursos e oficinas que estimulem a contínua realização dessas atividades em sala de aula. Este trabalho tem como objetivo detalhar algumas experiências vivenciadas pelo local, e discutir o papel de espaços não formais de divulgação de ciência e tecnologia como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino não formal. Alfabetização científica. Formação de professores. Ensinoaprendizagem. Vivências.

1. Introdução

Espaço formal de educação é definido como local relacionado diretamente com as instituições escolares de educação básica e superior e regido por leis e diretrizes, ou seja, é o local onde a Educação é formalizada, garantida por lei e padronizada em termos nacionais. De modo bem diferente, não existe um conceito único para designar o que seja um espaço não formal de ensino ou educação. Em geral, os espaços para aprendizagem são subdivididos em dois tipos: institucionalizado e não institucionalizado. O primeiro refere-se ao local que conta com organização definida de infraestrutura e equipe de apoio destinada a receber o público. Já os espaços não institucionalizados, são relacionados a locais sem essa estruturação, mas que pela própria natureza ou composição apresentam potencial de realização de práticas pedagógicas (JACOBUCCI, 2008).

Diante disso, locais como museus, mostras, centros de ciências, jardins botânicos, etc., são classificados como espaços não formais institucionalizados, enquanto praças, ruas, parques, etc, são classificados como espaços não formais do tipo não institucionalizados.

Segundo Rocha e Fachín-Terán (2010), a escola representa um importante papel para o ensino de Ciências por meio de espaços não formais, representando um meio de ligação importante na realização de atividades dentro desses locais, que podem ser fontes de diversificação de abordagens, e de exploração de novos interesses, que no ambiente escolar podem ser limitados. O maior objetivo dos ambientes de educação não formal segundo Pivelli e Kawasaki (2005) é o de despertar a curiosidade, gerar questionamentos e possibilitar o surgimento de situações investigadoras.

O Espaço Célula tem como prioridade, desde sua criação, ser um espaço não formal institucionalizado que proporciona aos visitantes a possibilidade de aprimoramento do conhecimento científico, através de atividades práticas, tendo em vista a importância que as mesmas apresentam na construção desse conhecimento. Para Moreira (2003), a importância da experimentação no ensino de Ciências é inquestionável e criar um ambiente que estimule professores e alunos a realizar observações e experimentações é uma forma de colaborar com o desenvolvimento de uma percepção positiva sobre o mundo da ciência.

Porém, quando se observam os dados sobre a presença de atividades práticas na educação formal, a baixa adesão por esse tipo de atividade é um fator preocupante, que muitas vezes pode estar relacionado com a falta de recursos e espaços adequados (SANTANA, 2011), e/ou com o processo da formação docente (CASTRO; GOLDSCHMIDT, 2016). É necessário preencher essas lacunas, uma vez que as atividades práticas podem ser uma importante ponte

de conexão entre ciência, tecnologia, ambiente e sociedade, alavancando assim, o ensino de Ciências (CACHAPUZ et al., 2005).

As atividades práticas, mesmo as mais simples que envolvem observação e manipulação, auxiliam no processo de interação e no desenvolvimento de conceitos científicos, e permitem aos estudantes uma abordagem mais objetiva do mundo que os cerca, capacitando-os na resolução de problemas complexos (LEITE; SILVA; VAZ, 2005). É importante que ao longo do percurso formativo da Educação Básica existam oportunidades variadas de exploração do mundo concreto e situações em que conceitos abstratos, como por exemplo: célula, tecidos e microrganismos, sejam aproximados da realidade concreta do cotidiano do aluno.

Tendo em vista tais pressupostos sobre a importância das atividades práticas, além de proporcionar aos visitantes a oportunidade de utilizar microscópios e estereomicroscópios para observar organismos e estruturas que, embora presentes no cotidiano, não podem ser visualizados sem o auxílio desses equipamentos, o Espaço Célula foca parte de suas ações na formação inicial e continuada de professores, oferecendo alternativas de atividades que possam ser desenvolvidas em diferentes realidades escolares.

Com a proposta de contribuir para a superação de fatores que reduzem a probabilidade de realização de aulas práticas de Ciências e Biologia na Educação Básica, O Espaço Célula, através de oficinas para graduandos e para professores, estimula uma reflexão crítica sobre o fazer docente em sala de aula. De acordo com as ideias de Shigunov Neto e Maciel (2002), para o acompanhamento das mudanças que ocorrem constantemente na sociedade contemporânea, é necessária uma renovação do profissional de ensino, e que este esteja permanentemente preocupado com a formação continuada. O presente trabalho, tem por objetivo relatar e analisar algumas experiências vivenciadas pelo Espaço Célula ao longo de seus quatro anos de funcionamento, a fim de discutir o uso de espaços não formais no ensino de Ciências.

3. Desenvolvimento

3.1.História do local

Em 1996, o Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) criou um espaço denominado Ciência Viva, a fim de difundir suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Em 2010 esse espaço foi ampliado e associado ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, tendo como objetivo a formação de docentes e pesquisadores na área de ensino de Ciências.

Em 2014 vinculado a esse local, criou-se então o Espaço Célula – Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular, com objetivo de divulgar a Ciência e desenvolver metodologias práticas para o ensino de Ciências Biológicas.

O local foi constituído como um espaço ‘híbrido’ onde há exposições de materiais e laboratório para práticas com microscopia e Biologia geral. Entre os equipamentos expostos estão réplicas dos primeiros microscópios, autênticos microscópios do século XIX, e um microscópio eletrônico, adquirido pela UFSM em 1970, o que permitiu a criação de um acervo sobre história da microscopia. Há também maquetes de células e organelas, que permitem uma visualização em três dimensões de imagens vistas em livros didáticos.

2.2. Realização de atividades práticas interdisciplinares no ensino de Ciências e a formação de professores

A interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza embora muito valorizada e presente há décadas como recomendação nos documentos oficiais que organizam a Educação Básica Brasileira (BRASIL, 2000) ainda é um desafio para a formação de professores e muitas vezes não está presente nos planejamentos escolares (CARDOSO; WALVY; GOLDBACH, 2011).

A ampliação no desenvolvimento desse tipo de atividade na Educação Básica auxiliaria na contextualização, na compreensão do conteúdo teórico, e demonstraria a aplicabilidade da ciência no dia a dia (LEITE; RADETZKE, 2017). Durante as atividades práticas o aluno também desenvolve concepções e vivencia alguns aspectos importantes associados ao processo de produção do conhecimento científico e à natureza da Ciência.

A apresentação de atividades práticas exige planejamento adequado para evitar os efeitos indesejáveis salientados por Gellon *et al.* (2005, p.35, tradução nossa):

[...] uma prática de laboratório na qual somente se verifica o que se estudou previamente na aula teórica não promove um pensamento empírico. Ao contrário, sugere que a verdade está nos livros ou na cabeça do professor e que os experimentos são simplesmente maneiras de comprovar essas verdades e não uma forma de descobri-las.

O uso de atividades práticas deve objetivar além de uma reflexão sobre os assuntos estudados; o estímulo e desenvolvimento do senso crítico nos alunos fazendo-se necessário a adoção de diferentes estratégias de planejamento (CARDOSO, 2013). Além disso, Silva e Zanon (2000) destacam que existem estratégias que orientam as práticas científicas nas escolas,

como uso da indução (observações, experimentação, formulação de hipóteses, tentativas de verificação, resultados e conclusão), que estimulam o pensamento empírico.

Porém há fatores que limitam a realização de atividades práticas no ambiente escolar, como por exemplo a falta de espaço e equipamentos adequados. Quando se analisam as dificuldades de realização de práticas interdisciplinares, outros fatores se somam aos primeiros, como por exemplo: a carga horária dos professores e sua atuação mais de uma instituição que impossibilita a organização de planejamentos integrados (AUGUSTO; CALDEIRA, 2005), tornando essas práticas muito menos prováveis.

O Espaço Célula tem buscado alternativas para incentivar atividades práticas interdisciplinares, através de visitas abertas durante todo o período letivo e de oficinas para formação continuada de professores, nas quais práticas que sejam possíveis de serem realizadas com baixos recursos e materiais de fácil aquisição, são apresentadas e discutidas com intuito de minimizar possíveis lacunas, construindo alternativas que se adequem a diferentes tipos de realidades escolares.

Mesmo em condições não ideais, como por exemplo ausência de sala equipada como laboratório, é possível encontrar soluções para contornar os problemas de infraestrutura e materiais atividades laboratoriais, adaptando ambientes e utilizando alternativas simples de baixo custo. Ainda que as adaptações sejam fatores que possam limitar a complexidade e a variedade de propostas que podem ser executadas, elas proporcionam possibilidades de que o professor realize algum tipo de atividade prática com seus alunos, levando a um aprendizado mais eficiente e mais motivador que as tradicionais aulas expositivas (POSSOBOM, 2003).

As oficinas desenvolvidas no Espaço Célula com maior potencial de integração de conteúdos, de maior simplicidade e escolhidas como as mais aplicáveis em ambientes que não exigem estrutura de laboratório são: “Extração de DNA na cozinha”; “Equipamentos feitos na garagem”; “Fracionamento celular para observação de cloroplastos”, e “Construção de microscópios com materiais recicláveis”.

2.3. Produção de vídeos didáticos para o ensino de ciências

Com a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Ciência começa a ser ensinada já nos anos iniciais do Ensino Fundamental com “um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.” (BRASIL, 2018, p. 317).

Segundo a BNCC o ensino na área Ciências da Natureza ficou organizado em três unidades temáticas (matéria e energia; vida e evolução; Terra e universo), cada uma delas com objetos de conhecimento definidos que tem habilidades específicas associadas. A obrigatoriedade de inclusão no currículo desses objetos de conhecimento e a definição de quais habilidades devem ser alcançadas ao final do processo de ensinoaprendizagem, reinstala uma discussão antiga sobre a formação docente: “Principal agente do ensino nos anos iniciais, o professor se sente incapaz e inseguro para propiciar aos alunos aprendizagem que seja realmente significativa e funcional, resultado da falta de preparo nos cursos de formação inicial” (RAMOS; ROSA, 2008).

O ensino das Ciências da Natureza tem problemas antigos e bem reconhecidos (KRASILCHICK, 1987; VIECHENESKI, CARLETTO, 2013; TEODORO; CAMPOS, 2016) que podem ser reunidos em dois conjuntos interligados: dificuldades dos alunos em assimilar a terminologia e os conhecimentos propostos pela falta de relação com seu cotidiano, e problemas dos professores em realizar transposição didática eficiente.

A simples memorização de conceitos, em nada contribui para a formação crítica e cidadã que se espera ser alcançada ao longo da educação básica, tendo como expectativa de resultado final o letramento científico. Porém, a solução não é deixar de ensinar temas que sejam difíceis ou que não estejam ao alcance imediato das vivências dos estudantes. Incontestavelmente, é de grande importância o ensino de alguns assuntos complexos e abstratos que demandam esforços na tradução para linguagens mais próximas do cotidiano, mas que ainda assim estarão associados a nomenclatura especial, como por exemplo, o mundo celular, a existência de microrganismos e os produtos biotecnológicos. A abordagem desses assuntos dá acesso à compreensão de vários fenômenos associados por exemplo à saúde pública e a doenças e fundamenta escolhas da vida real, tais como fazer uso de vacinas ou escolher componentes para uma dieta saudável.

Um dos objetivos das atividades desenvolvidas no Espaço Célula é a produção de vídeos didáticos para aplicação na Educação Básica, onde passam por avaliação de professores a fim de ajustar linguagem e transposição didática, e melhorar a aplicabilidade em planejamentos para ensino.

A importância da utilização desses recursos no ensino de Ciências, está pautada no fato de que o mundo contemporâneo vive sob forte influência dos meios de comunicação. Com isso é necessário que os professores estejam preparados para fazer uso da linguagem audiovisual, com sensibilidade e senso crítico (MANDARINO, 2002).

Os temas abordados inicialmente foram “Coleta de Planárias”, “Extração de DNA na

cozinha” e “Cultura de Células”. As planárias foram escolhidas por aparecem em vários textos didáticos como exemplo de regeneração celular, mas a maioria das pessoas nunca viu um desses organismos. O DNA é outro tema muito presente no ensino pela sua importância, porém muitas vezes trabalhado apenas de modo abstrato. Diferente dos dois primeiros assuntos, a cultura de células exige ambiente e equipamentos especiais, envolve procedimentos que não podem ser replicados facilmente em ambiente escolar. Contudo, a existência de apresentação didática e acessível de como se faz cultura de células permite que se amplie o horizonte do que é trabalhado pelo professor com discussões sobre aplicações dessa tecnologia.

2.4. Divulgação de ciências em visitas durante o programa *Janela Aberta*

O programa *Janela Aberta* é um evento anual organizado pela Comissão Permanente do Vestibular (COPERVES), da UFSM, que recebe escolas de Ensino Médio de todo Estado, com objetivo de ampliar os conhecimentos dos alunos sobre os cursos de graduação ofertados pela UFSM e possibilitar maior interação entre a Universidade e as escolas.

Desde 2015, o Espaço Célula tem participado das atividades de visitação organizadas durante o Janela Aberta, atendendo até o ano de 2018 cerca de 1.900 visitantes.

Com o intuito permanente de despertar o interesse pela Ciência, o Espaço Célula apresenta aos visitantes um breve relato sobre a história da microscopia, amparado pela observação de réplicas e de microscópios antigos, seguido de atividades práticas nas quais os alunos fazem observações com o uso de microscópios ópticos.

Tem sido um elemento importante para despertar o interesse dos participantes a associação de apresentação em *slides* sobre os primeiros microscópios, e a disponibilidade de réplicas destes equipamentos para os visitantes fazerem suas próprias observações. A parte final da visita é a observação de materiais importantes no ensino de Biologia Celular: células de epitélio de cebola e mitose em células da ponta da raiz de cebola para observação de cromossomos, assim como folhas de plantas do gênero *Elodea* para visualização de cloroplastos.

Também ficam disponíveis amostras de água com microrganismos e dessas observações podemos destacar como maior interesse dos alunos a visualização de nematoides e protozoários. Um registro importante das interações com os visitantes tem sido o relato de que, para a maioria deles, é a primeira vez que estão observando células e conhecendo microscópios. O ensino da Ciência, na maioria das escolas, limita-se ao conhecimento teórico disponível nos livros e na internet, o que motiva o Espaço Célula a intensificar a difusão de atividades práticas de fácil execução e baixo custo, que possam ser incluídas como rotina nos planejamentos de ensino.

Conforme o local vai sendo visitado, a procura cresce e mais escolas e alunos tem a oportunidade de desenvolver esse tipo de atividade.

3. Considerações Finais

Os relatos dos alunos e professores, assim como a crescente procura pelo Espaço Célula são os principais referenciais para estimar o sucesso que as atividades realizadas pelo local representam, tanto para o aumento do interesse pelas atividades práticas como também sendo uma oportunidade para mapear as deficiências e dificuldades das escolas da região, no desenvolvimento de aulas práticas e de conceitos básicos de Biologia. Ao propiciar observações através do uso de microscópios percebe-se que ainda há problemas em relação às generalizações associadas à Teoria Celular. Perguntas e comentários do tipo “Isso tudo é célula?” ou “É uma do lado da outra?” denotam que algumas ideias básicas ainda não estão sedimentadas e que as observações, mesmo em situação não formal de ensino, são úteis para organizar concepções teóricas e contribuem para uma melhora na alfabetização científica.

Infelizmente, as políticas públicas e o sistema de gestão das escolas do Estado têm sido fatores limitantes nas atividades para formação em serviço que poderiam ser desenvolvidas. Quando se analisa o potencial das atividades para formação docente continuada, a conclusão é que as visitas, embora com duração breve, se comparadas com os cursos, são mais efetivas. Durante a passagem das turmas pelo Espaço Célula, a interação dos professores com os monitores e bolsistas é extremamente profícua. Formam-se vínculos que ampliam as possibilidades de atuação dos graduandos nas escolas, sejam em estágios ou na realização de projetos de extensão in loco, nos quais há a possibilidade de atuar na revitalização de laboratórios escolares. O Espaço Célula cumpre uma função de divulgação de ciência e educação não formal tanto para os estudantes quanto para os docentes.

Referências bibliográficas

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007.

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

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: bases legais. Brasília: MEC, 2000.

CACHAPUZ, A. et. al. **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARDOSO, F.S. O uso de atividades práticas no ensino de ciências: a busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem. Monografia para conclusão de curso de graduação em Ciências Biológicas, Centro Universitário UNIVATES. 2013.

CARDOSO, J. S.; WALVY, O. W. C.; GOLDBACH, T. Obstáculos encontrados por professores para o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares em uma escola técnica da rede estadual de ensino médio no município de São Gonçalo/RJ. **Anais do VIII ENPEC**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0604-1.pdf>. Acessado em 12 de maio de 2018.

CARLAN, F. A.; LORETO, E.L S. E; SEPEL, L.M.N. Explorando diferentes recursos didáticos no ensino fundamental: uma proposta para o ensino de célula. **Actae Scientiae** - v.15 n.2 p.323-338, 2013.

GELLON, G.; ROSSENVASSER FEHER, E; FURMAN, M. y GOLOMBEK, D. La Ciencia en el aula: Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Paidós, Buenos Aires: **Paidós**, 2005.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, V.7, 2008.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo, **EPU/Edusp**, 1987.

LEITE, A.C.S.; SILVA, P.A.B.; VAZ, A.C.R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 3, p. 1-16, 2005.

LEITE, F. de A. RADETZKE, F. S. Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica. **VIDYA**, v. 37, n. 1, p. 273-286, jan./jun., 2017 - Santa Maria, 2017.

MANDARINO, M.C.F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. *Morpheus* – **Revista Eletrônica em Ciências Humanas**. v. 1, n. 1, 2002.

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. S. **O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes**. In: Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, Vol. 1, p. 295-305, 2003.

PIVELLI, S. R. P.; KAWASAKI, C. S. Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, p. 674, 2005.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **As atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e Ciências: relato de uma experiência**. In: Universidade

Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 113-123, 2003.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n3, p. 299-331, 2008.

ROCHA, S. C. B.; & FACHÍN-TERÁN, A. F. O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências. Manaus: **UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA**, 2010.

SANTANA, S. L. C. Utilização e Gestão de Laboratórios Escolares. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. 2011.

SHIGUNOV NETO, A.; MACIEL, L. S. B. (Org.). Reflexões sobre a formação de professores. Campinas: **Papirus**, 2002.

SILVA, L.H.A; ZANON, L.B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. (Orgs.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: **V Gráfica**, 2000. p. 120-153.

TEODORO, N. C.; CAMPOS, L. M. L. O professor de biologia e dificuldades com os conteúdos de ensino. **Revista da SBEnBio**, n. 9, 2016.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M.R. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, V. 6, n.2, 2013, p.213-217.

Manuscrito 2: “Visitação a espaços não formais de ensino sob a perspectiva de um planejamento com atividades de pré e pós visita”

Apresentação:

Esse manuscrito traz a proposta, aplicação e análise de uma abordagem para atividades de visitação a espaços não formais de ensino. O intuito desse trabalho é contribuir com alfabetização científica de alunos que visitam esses espaços, por meio de uma abordagem que auxilie processos de memória e aprendizagem. O manuscrito foi submetido a uma revista da área de Ensino.

MANUSCRITO 2: VISITAÇÃO A ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DE UM PLANEJAMENTO COM ATIVIDADES DE PRÉ E PÓS VISITA

VISITING TO NON-FORMAL SPACES OF EDUCATION UNDER THE PERSPECTIVE OF PLANNING WITH PRE AND POST VISITS ACTIVITIES

Resumo:

Este trabalho relata os efeitos de uma abordagem de pré e pós visita para atividades de visitação a um espaço não formal de ensino. Um grupo de 40 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da rede municipal, foi dividido em turma A (participou apenas da etapa de visita) e turma B (participou da etapa de pré visita, visita e pós visita). A pré visita ocorreu na escola e consistiu na apresentação do local de visitação aos alunos. O local visitado foi o Espaço Célula, onde os alunos puderam ver uma exposição sobre história da microscopia, assim como realizar atividades práticas de visualização ao microscópio. A etapa de pós visita, que também ocorreu na escola, consistiu na aplicação de um jogo didático desenvolvido a partir dos conceitos trabalhados durante a visitação. Para coleta de dados foram utilizados questionários, durante cada uma dessas etapas. Foram investigadas as memórias em relação à visitação e à retenção de informações sobre células e estruturas celulares. Os resultados demonstraram que a turma que teve atividades de pré e pós visita, lembrou mais do que foi visto na visitação e obteve melhor desempenho nas questões relacionadas ao conteúdo de citologia e ainda, que esse desempenho foi maximizado após a aplicação do jogo. Estes resultados indicam que a associação entre pré e pós visita melhora o aproveitamento de atividades de visitação, pois contribuem com a memória e a aprendizagem, e por isso devem fazer parte do planejamento do professor.

Palavras-chave: Planejamento; Ensino; Memórias; Aprendizagem; Alfabetização Científica; Ensino de Ciências.

Abstract:

This paper reports the effects of a pre and post visit approach for visiting activities in a non-formal teaching space. A group of 40 students from the 6th year of elementary school, from a public school in the municipal network, was divided into class A (participated only in the visit stage) and class B (participated in the pre-visit, visit and post-visit stage). The pre-visit took place in the classroom and consisted of presenting the place of visitation to the students. The site visited was the Cell Space, where students could see an exhibition on the history of microscopy, as well as perform practical activities of visualization under the microscope. The post-visit stage, which also took place at school, consisted of the application of a didactic game developed from the concepts worked during the visitation. For data collection, questionnaires were used during each of these steps. Memories about visitation and retention of information about cells and cellular structures were investigated. The results showed that the group that had pre- and post-visit activities, remembered more than what was seen during the visitation and obtained a better performance in questions related to cytology content and also, that this performance was maximized after the application of the game. These results indicate that the

association between pre and post visit improves the use of visitation activities, as they contribute to memory and learning, and therefore they must be part of the teacher's planning.

Keywords: Planning; Teaching; Memories; Learning; Scientific Literacy; Science teaching.

INTRODUÇÃO

Existem três grandes categorias para a educação: a formal, a informal e a não formal. A educação formal refere-se à educação desenvolvida nas escolas cujos conteúdos são previamente demarcados, enquanto a educação informal e não formal, por mais que sugiram ser sinônimos, têm significados completamente diferentes. A educação informal é aquela desenvolvida por meio das relações sociais e carregada de valores subjetivos. Já a educação não formal se dá através de processos de compartilhamento de experiências, geralmente em espaços coletivos (GOHN, 2006).

Segundo Libâneo (2005), a educação formal é intencional e possui elevado grau de sistematização e institucionalização, enquanto na educação informal não há intencionalidade e os saberes se dão de forma dispersa em ambientes não institucionalizados. Já a educação não formal, para o autor, é aquela realizada em espaços não convencionais, mas que apresenta algum grau de intencionalidade e sistematização, porém menores do que quando comparados à educação formal.

A educação não formal, é considerada como sendo positiva no processo de ensino e aprendizagem, pois tem capacidade de despertar um maior interesse nos alunos (VIEIRA, BIANCONI, & DIAS, 2005). Além de potencializar o processo de aprendizagem, desempenha um papel importante na formação cidadã (GOHN, 2014).

Os locais onde a educação não formal acontece, são os chamados espaços não formais de ensino, que segundo Jacobucci (2008), é todo local diferente da escola onde é possível ocorrer uma prática educativa. No âmbito do ensino de Ciências, diversos autores destacam a importância desses locais, como por exemplo os museus e centros de ciência, para a democratização do conhecimento científico (ROCHA, LEMOS & SCHALL, 2007; JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2009). Além disso, são considerados de grande relevância pela articulação da aprendizagem a fatores emotivos, cognitivos e sensoriais (RODRIGUES & MARTINS, 2005).

Para Rocha e Fachín-Terán, 2010 a relação entre os espaços formais e não formais pode ser vista como benéfica para ambas as partes. Para a escola, pela alternativa de explorar os recursos oferecidos por esses locais, já para os espaços não formais é a oportunidade de ampliar

seu público e otimizar suas práticas. Esses autores ainda reiteram que o devido aproveitamento dessas atividades está diretamente relacionado com um planejamento em que se considerem a preparação, execução e encerramento. Nesse sentido, o professor tem papel importante, na organização que garanta um acréscimo no significado pedagógico da atividade (PACHECO, 2012).

Em um estudo publicado por Anderson & Lucas (1997), foi demonstrado que esse tipo de atividade requer um planejamento diferenciado, e que os níveis de aprendizagem estão diretamente relacionados com o grau de familiaridade dos alunos em relação ao local e à atividade. Os resultados desse estudo ainda mostraram que quando houve uma pré orientação em relação ao local de visitação, melhores foram os resultados de aprendizagem.

Ao executar um planejamento de orientação e acompanhamento para atividades de visitação a espaços não formais, o professor contribuirá positivamente na aprendizagem e memória de seus alunos, uma vez que esse planejamento é capaz de melhorar a atenção e motivação para a atividade. O cérebro humano possui mecanismos de memória e aprendizagem ligados diretamente a processos neurais responsáveis pela motivação e atenção. Dessa forma, perturbações de atenção, podem afetar de alguma forma a aprendizagem e a memória (SÁ & MEDALHA, 2001).

Para Pagel, Campos & Batitucci (2015) a falta de espaços apropriados para a realização de atividades práticas nas escolas é a principal causa da predominância do modelo tradicional no ensino de Ciências. Ao visitar um espaço com essa temática, o aluno que não tenha familiaridade com esse tipo de local é confrontado com um nível elevado de novidade. Um ambiente totalmente novo, pode desencadear a ação dos Dispersores de Atenção, definidos por nós como sendo tudo que apresenta capacidade de desviar a atenção do aluno, da atividade principal (neste caso representada pela visitação). Quanto menor a familiaridade do indivíduo em relação ao local e a à atividade, maior a tendência em focar a atenção em aspectos menos relevantes ao processo de aprendizagem. Imagine, por exemplo, que uma pessoa nunca tenha entrado em um laboratório de ciências, e nunca tenha tido contato, mesmo que visualmente, com os equipamentos existentes no local. Muito provavelmente esses elementos irão competir com a atividade principal, pela atenção do aluno, reduzindo o foco no propósito didático esperado pelo professor.

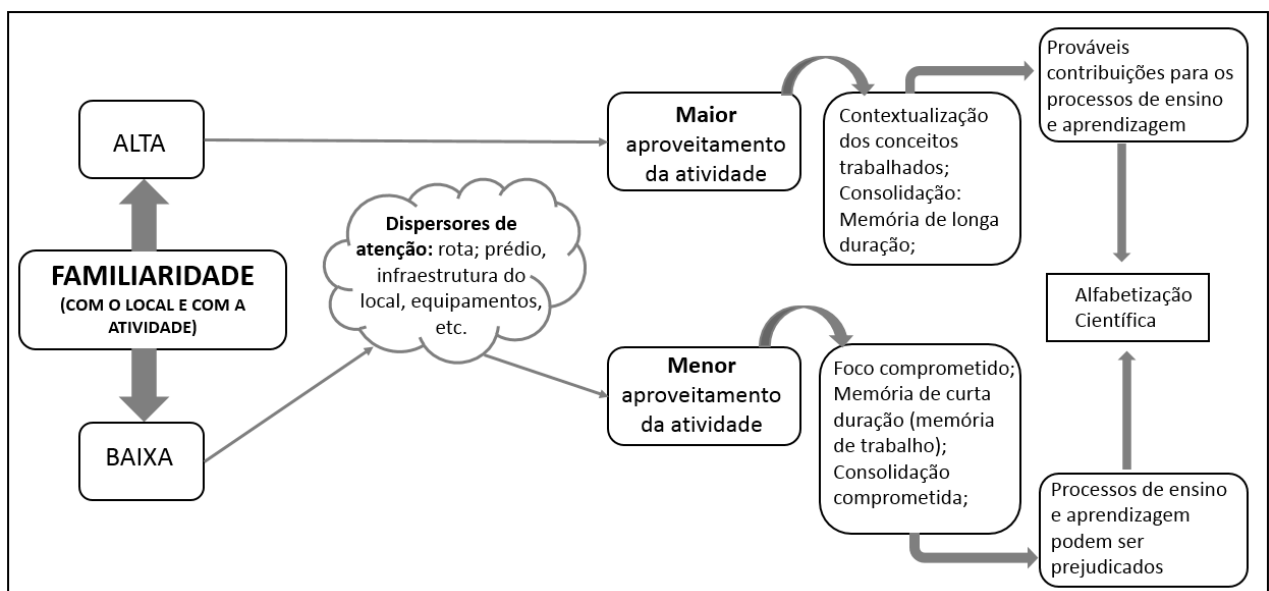
A relação entre atenção e aprendizagem pode entendida por meio do processo de consolidação da memória, fator importante que pode ser afetado pelos dispersores de atenção. A memória de curta duração, também chamada de memória de trabalho, é aquela utilizada no momento em que a informação está sendo adquirida. Essa informação pode ter dois caminhos:

ser descartada ou armazenada pelo cérebro. O armazenamento é o que chamamos de consolidação da memória, ou seja, é quando a informação da memória de curta duração passa a fazer parte da memória de longa duração, e assim pode ser recuperada através de estímulos (JÚNIOR & FARIA, 2015). A consolidação depende do grau de relevância atribuído à informação, portanto um planejamento adequado para atividades de visitação pode ser crucial para que esse processo ocorra, e com isso contribua para um melhor aproveitamento da atividade.

Uma forma conhecida de reduzir a dispersão de atenção   a prepara o dos alunos antes da visita, assim como um acompanhamento após a atividade, a fim de dar continuidade ao processo de aprendizagem (MARANDINO, 2001).   importante também que o aluno, ao visitar um espaço onde irá acontecer uma atividade prática, consiga contextualizar o que foi visto durante a visita tanto com o dia a dia da sala de aula, como com o seu cotidiano de forma geral (MARANDINO, 2009).

A figura 1 traz um esquema da rela o entre familiaridade, ou seja, o quanto o indivíduo conhece sobre o local ou sua temática, e o aproveitamento de atividades de visita o, do ponto de vista pedagógico.

Figura 1: Esquema sobre rela o entre familiaridade e aproveitamento das atividades de visita o.



Fonte: autores

Acredita-se que a alta familiaridade com elementos da visita o diminui a a o dos dispersores de aten o, o que facilita a contextualiza o de conceitos e contribui com a

alfabetização científica dentro dos espaços não formais. O objetivo dessa pesquisa foi propor, aplicar e analisar uma abordagem de pré e pós visita que diminua a ação dos dispersores de atenção e melhore o aproveitamento de atividades de visitação a espaços não formais. A partir dessa análise se espera alcançar um modelo de planejamento que possa ser adotado pelos professores, em diferentes contextos e locais.

METODOLOGIA

Caracterização da escola segundo dados do IDEB 2017

A escola escolhida para aplicação da pesquisa, foi uma escola municipal de ensino fundamental, localizada na zona urbana. As etapas/modalidades ofertadas pela escola são: pré-escola, anos iniciais e anos finais do ensino fundamental. No referido ano, a escola contava com um número total de 244 matrículas ativas, distribuídas em dez turmas. Com um total de 22 funcionários, sendo destes, 13 docentes.

Quanto ao Indicador de Nível Socioeconômico (INSE), a escola foi classificada como pertencente ao Grupo 5. Esse indicador tem por objetivo “situar o conjunto dos alunos em estratos socioeconômico, definidos pela posse de bens domésticos, renda e contratação de serviços pela família dos alunos e pelo nível de escolaridade de seus pais. Nele, as escolas são classificadas em grupos variando de 1 a 6, sendo que nas escolas classificadas no “Grupo 1” predominam alunos com baixo nível socioeconômico e, no “Grupo 6”, alunos com alto nível socioeconômico”.

No quesito infraestrutura, a escola contava com cinco salas de aula, uma sala de leitura e um laboratório de informática e não possuía biblioteca, nem laboratório de Ciências.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) a escola atingiu, em 2017, 6,6 pontos para os anos iniciais e 5,4 para os anos finais, ambos valores acima da meta estabelecida para o ano de 2017, pelo governo federal.

Procedimentos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com um total de 40 alunos, do sexto ano do ensino fundamental, divididos em duas turmas, conforme quadro 1. O sexto ano foi escolhido levando em consideração a Base Nacional Comum Curricular, que traz na unidade temática “Vida e

evolução”, o objeto de conhecimento “Célula como unidade da vida”, justamente o conteúdo abordado durante a pesquisa. A escola, bem como os pais ou responsáveis legais de todos os alunos que participaram da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

Quadro 1 – Procedimentos da pesquisa.

TURMA	NÚMERO DE ALUNOS	ETAPA(S) REALIZADA(S)	ÉPOCA DA APLICAÇÃO
Turma A	20	Visita	Outubro de 2019
Turma B	20	Pré Visita; Visita e Pós Visita	Outubro de 2018

Fonte: autores

Foram escolhidas duas turmas da mesma escola, com o intuito de tornar a amostra o mais homogênea possível. A aplicação ocorreu em anos diferentes pelo fato de a escola ter apenas uma turma de cada ciclo por ano. Além disso, a professora regente, assim como o período de aplicação, foram os mesmos para ambas as turmas. O conteúdo de citologia também não havia sido apresentado formalmente aos alunos de ambas as turmas, sendo a visitação uma apresentação prévia do assunto. Outros fatores que foram considerados como características que tornaram a amostra semelhante foram: correlação entre média de idade, distribuição por gênero e classe social, dos alunos.

A descrição das atividades realizadas em cada etapa da abordagem, os seus objetivos e as turmas aplicadas estão descritos no quadro 2:

Quadro 2 – Descrição das etapas e objetivos da pré visita, visita e pós visita.

ETAPA	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	LOCAL
PRÉ VISITA* Duração estimada: 20 min	- Apresentar o local aos alunos, a fim de aumentar os níveis de familiaridade, e diminuir a influência dos dispersores de atenção, durante a visitação.	- Apresentação de fotos do local de visitação bem como dos seus principais elementos que o compõe, através do uso de recursos multimídia.	Escola

<p>VISITA</p> <p>Duração estimada: 2h/aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar a história da microscopia desde Leeuwenhoek ao microscópio eletrônico. - Trabalhar conceitos de biologia celular: identificação das estruturas ao microscópio, diferenças entre células procariontes e eucariontes, função de algumas organelas e processos celulares; - Apresentar a Teoria Celular: célula como menor unidade viva que compõe os seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de slides e observação e manipulação de réplicas dos microscópios de Leeuwenhoek, Hooke, e microscópios do início do século. - Produção de lâminas para observação de: células vegetais (epitélio de cebola), ciclose celular com folha de <i>Elodea</i>, células animais (esfregação de bochecha), nematoides e planárias. 	<p>Espaço Célula UFSM</p>
<p>PÓS VISITA**</p> <p>Duração estimada: 1h/aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reforçar, de forma lúdica, os conceitos e informações trabalhados durante a visitação, contribuindo com a memória e a aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de um jogo didático, sobre os conteúdos trabalhados durante a visitação. 	<p>Escola</p>

Fonte: autores

*Aplicada 3 dias antes da visitação

**Aplicada 10 dias após a visitação

A visita ocorreu no Espaço Célula – Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular – localizado no campus sede de uma universidade federal. É classificado como sendo um espaço “híbrido”, por possuir características tanto de museu, por conter uma exposição sobre história da microscopia, quanto de laboratório de ciências, por possuir equipamentos que permitem à realização de atividades práticas.

Como instrumento de coleta de dados, foram utilizados dois questionários, um durante a etapa de pré visita e outro durante a pós visita, conforme quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos instrumentos de coleta de dados utilizados durante a abordagem de pré visita, pós visita e pós jogo.

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	O QUE SE INVESTIGOU	TURMA/ MOMENTO DA APLICAÇÃO
Questionário pré visita (Anexo I)	<ul style="list-style-type: none"> - As lembranças dos alunos em relação a visitas anteriores, para analisar a permanência dessas atividades na memória. - A familiaridade em relação ao local e à atividade, para posteriormente analisar as possíveis interferências dos dispersores de atenção, na aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Turma A: Aplicação três dias antes da visita. - Turma B: Aplicação três dias antes da visita, junto à pré visita, porém antes da apresentação.
Questionário pós visita (Anexo II)	<ul style="list-style-type: none"> - As lembranças do que foi visto durante a visita; - A compreensão de conceitos e informações trabalhados durante a visita. 	<ul style="list-style-type: none"> - Turma A: Aplicação 10 dias após a visita - Turma B: Aplicação 10 dias após a visita.
Questionário Pós jogo (Reaplicação da parte “conceitos” do questionário pós visita)	<ul style="list-style-type: none"> - As contribuições do jogo didático na compreensão dos conceitos trabalhados durante a visita e a importância do acompanhamento pós visita 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicado apenas à turma B: 20 dias após a visita (10 dias após a aplicação do jogo)

Fonte: autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

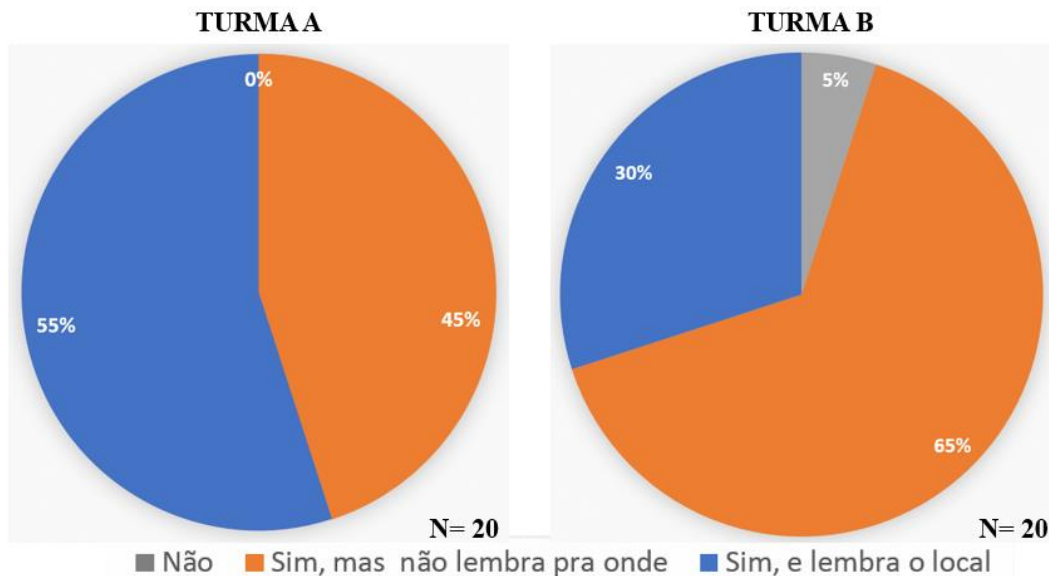
Questionário pré visita

O intuito dessa investigação foi analisar as respostas sob a perspectiva dos dispersores de atenção. Abaixo seguem as questões respondidas pelos alunos, e os resultados:

- *Você já saiu com a escola para alguma visitação? Se sim, para onde?*

A aprendizagem dentro de espaços não formais deve ser encarada como um processo dinâmico e contínuo, em que as experiências prévias dão sentido aos conteúdos abordados durante a visitação (MASSARANI et al. 2019). Essa questão buscou diagnosticar as vivências dos alunos em relação a atividades de visitação, dada a importância de tais experiências no processo de construção do conhecimento. Além disso, buscou-se analisar as lembranças e possíveis interferências de dispersores de atenção em atividades anteriores afins. Os resultados estão ilustrados na figura 5.

Figura 2: Lembranças dos alunos em relação a visitações anteriores.



Fonte: autores

A maioria dos alunos de ambas as turmas respondeu já ter saído com a escola para alguma visitação. Porém o que mais chama atenção, é a alta porcentagem dos alunos que não lembram para onde foram. Esse dado pode estar relacionado justamente com a ação dos dispersores de atenção, que aumenta à medida que a familiaridade com o local ou com a atividade diminui. Isso reforça a importância da etapa de pré visita, como forma de planejamento para atividades de visitação.

Na etapa de pré visita é imprescindível o papel do professor, pois o planejamento prévio da visitação por ele, é essencial para a otimização da atividade e para o alcance dos objetivos de aprendizagem (OLIVEIRA & GASTAL, 2009).

- *Você já visitou a UFSM?*

A UFSM foi a primeira universidade federal criada fora de uma capital brasileira, e conta com diversos locais abertos à visitação de toda a comunidade, como por exemplo o Planetário e o Jardim Botânico. Além disso,   um local com uma grande área de arboriza o, sendo uma das principais áreas de lazer da popula o da cidade, principalmente aos finais de semana.

A universidade ainda incentiva a visita o da comunidade por meio de programas e eventos, como o “Viva o campus” que acontece geralmente aos finais de semana e conta com propostas de lazer e inser o educativas que incentivem a participa o da comunidade em atividades culturais, artísticas e de cuidado ao meio ambiente. Há também, anualmente, o Programa Janela Aberta que busca através de visita o a diferentes setores da universidade, aproximar os cursos ofertados pela universidade dos alunos do Ensino Médio de escolas de Santa Maria e região. Essa gama de op oes faz da universidade um local bastante frequentado pelo público não acad mico.

Essa questão objetivou verificar a familiaridade dos alunos em rela o   universidade, onde a visita o foi realizada. Todos (100%), de ambas as turmas, responderam já t -la visitado. Isso pode ser explicado tanto pelo fato de a universidade ser um dos principais locais de lazer da cidade, quanto por a escola estar localizada geograficamente próxima   ela (2 Km de distância). Os resultados demonstraram que os alunos possuíam uma familiaridade alta com o local geral onde a visita o ocorreu, sendo esse um resultado favorável a não a o dos dispendios de aten o, quando relacionados   universidade como um todo.

- *Você já visitou algum laboratório de Ciências?*

Essa questão buscou identificar a familiaridade dos alunos com a temática (laboratório) do local onde ocorreria a visita o. Responderam que sim, na turma A, 65% dos alunos, enquanto na Turma B apenas 15%. Segundo relato da professora regente, há pouco mais de um mês que antecedeu a pesquisa, os alunos da turma A haviam visitado alguns laboratórios de uma universidade privada, localizada na cidade, por isso os dados foram tão divergentes entre as turmas. Porém um maior  ndice de familiaridade com a temática do local, não foi suficiente para que a turma A sofresse menos a a o dos dispendios de aten o, haja vista o grau elevado daqueles que afirmaram não lembrar dessa atividade. Isso sugere, que além da familiaridade com o tipo de atividade específica,   importante que se considere as peculiaridades de cada local, fazendo-se necessário assim a etapa de pr  visita.

- *Você já visitou algum museu?*

O estreitamento das relações entre museu e/ou universidades e escolas, através de atividades de visitação, proporciona a incrementação da alfabetização científica (MARANDINO et al. 2015). Como já mencionado no texto, o Espaço Célula pode ser visto como um espaço híbrido, por conter características de museu e de laboratório de ciências e por isso buscamos identificar a familiaridade dos alunos em relação a visitas em museus. Além disso, o local permite aos visitantes manusear os diferentes objetos em exposição, se enquadrando no conceito de novos museus, que segundo Chagas, (1993) são os locais cuja função é a divulgação científica e que apresentam maior aceitação entre o público jovem, justamente por possuir um caráter mais interativo.

A cidade onde foi realizada a pesquisa, possui diversos museus importantes, dentre eles o Museu Gama D'êça, localizado na região central e administrado pela UFSM, o Museu de Arte, o Museu Vicente Pallotti, dentre outros.

Mesmo com várias opções na própria cidade, 65% dos alunos da turma A, e 50% dos alunos da turma B afirmaram nunca ter visitado um museu. São índices relativamente altos, que vem ao encontro dos dados publicados pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) em 2010, que mostra que a porcentagem da população brasileira que frequenta museus e centros culturais é de apenas 14,9%.

- *Na sua escola existe laboratório de Ciências?*

Para determinar a familiaridade em relação ao tipo de atividade desenvolvida pelo local da visitação, era importante perguntar se a escola em que os alunos estudavam possuía laboratório de Ciências. Todos (100%), de ambas as turmas responderam que não havia. Esse dado, corrobora com os números preocupantes do Censo Escolar 2017, que diz que apenas 11,5% das escolas de ensino fundamental no Brasil dispõe de laboratórios de ciências. A falta desse tipo de local pode influenciar mais fortemente a ação dos dispendores de atenção durante uma atividade de visitação, mais uma vez demonstrando que a pré visita é essencial.

Além disso, ao se tratar da falta de local específico para a realização de atividades práticas no ensino de ciências, os espaços não formais como museus e laboratórios são vistos como excelentes alternativas para suprir ao menos em parte essa carência (OLIVEIRA *et. al*, 2011).

- *Você conhece microscópio?*

Por fim, para diagnosticar a familiaridade com o principal equipamento utilizado durante a atividade de visitação, perguntou-se aos alunos se eles conheciam microscópio. Em ambas as turmas todos (100%) os alunos responderam que sim. Ter familiaridade com o equipamento pode diminuir em parte a a o dos dispersores de aten o, porém não o suficiente visto os baixos níveis de familiaridade gerados pela ausência de um laboratório de ciências na escola. A realiza o da pr  visita pode, neste caso, minimizar os efeitos dessa ausência em rela o a a o dos dispersores.

Questionário p s visita

- *Se o “memórias” do questionário p s visita*

A primeira parte do questionário p s visita buscou diagnosticar as lembranças dos estudantes em rela o ao que foi visto durante a etapa de visita o. Dos doze itens apresentados, metade havia sido visto na ocasião, e a outra metade eram itens aleatórios que não existiam no local.

Os estudantes foram instr idos a marcar um “x” em uma das três op o es de resposta: “sim”, caso confirmassem ter visto, “não lembro” para o caso ausência de lembranças e “não” caso não tivessem visto determinado item.

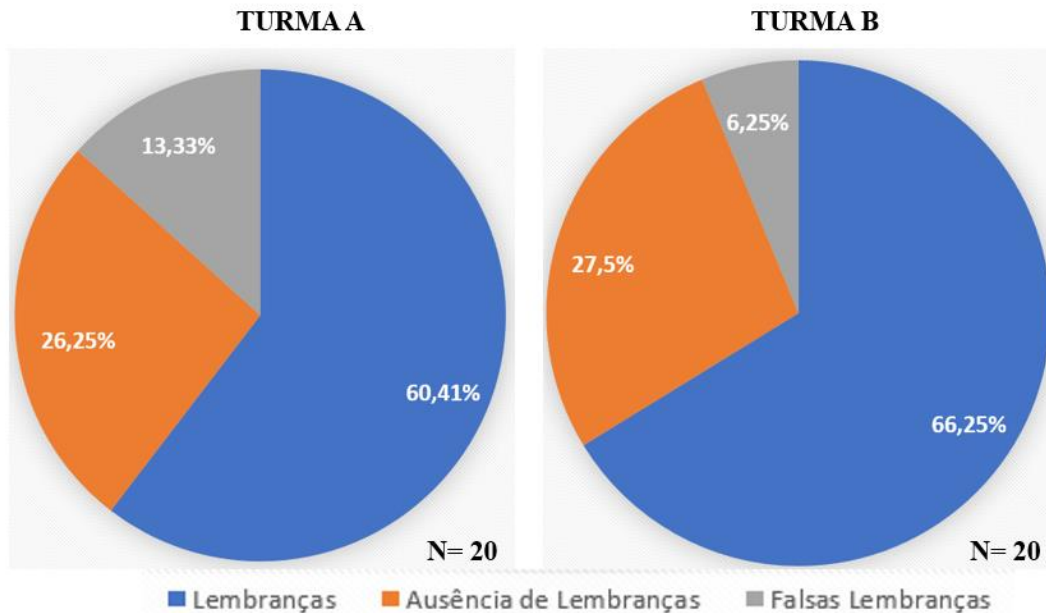
Os resultados foram analisados no sentido de verificar a porcentagem de lembranças verdadeiras, de ausência de lembranças e de falsas lembranças em rela o ao que foi visto durante a visita o, e assim poder associ -los   aplica o da etapa de pr  visita.

Falsas lembranças ou falsas memórias, em seu conceito amplo, podem ser definidas como “recorda o es que as pessoas têm de fatos ou eventos que nunca ocorreram, ilus o es ou distor o es de fatos ocorridos” (MACHADO & LOPES, 2012). Podem também ser classificadas quanto   sua origem, em espontâneas e sugeridas. A primeira ocorre de maneira interna e individual, quando o sujeito lembra apenas de parte dos fatos, e usa essas partes, caso questionado, para compor a literalidade destes, o que acaba muitas vezes gerando distor o es. Já a segunda se dá pela implanta o  externa ou exógena, onde informa o es falsas são apresentadas aos sujeitos e esses passam a incorporá-las como sendo parte integrante do fato (STEIN & NEUFELD, 2001). Os resultados dessa pesquisa demonstram exemplos de falsas

memórias sugeridas, uma vez que apresentamos no questionário pós visita, “sugestões” de informações que não fazem parte do fato vivenciado pelos agentes pesquisados.

Em termos de análise, consideramos, falsas lembranças a marcação da resposta “sim” aos itens que não existiam no local de visitação. Já a ausência de lembranças se deu mediante resposta “não lembro”. Por fim, as lembranças verdadeiras foram àquelas marcadas como “sim” para os itens existentes e “não” para os itens inexistentes. Os resultados demonstram, conforme figura 6, que a turma A teve uma porcentagem consideravelmente maior na ocorrência de falsas lembranças quando comparadas à turma B.

Figura 3: Resultados da seção lembranças do questionário pós visita.



Fonte: autores

Alguns autores relacionam o surgimento de falsas lembranças com os níveis de concentração e a atenção que são dedicadas à determinada tarefa. (MACHADO & LOPES, 2012). Quanto menor são esses níveis, maior a probabilidade desse surgimento ocorrer, é a partir dessa concepção que salientamos sobre a importância da pré visita na diminuição da ação dos dispersores de atenção, e o aumento do foco para a atividade o que gera, conseqüentemente uma diminuição da influência das falsas lembranças na memória a longo prazo.

Não houve grande diferença entre as duas turmas, na porcentagem de ausência de lembranças, o que demonstra que a pré visita teve influência principalmente na diminuição da

ocorrência de falsas lembranças. Essa diminuição fez com que a porcentagem de lembranças verdadeiras aumentasse, o que reforça os resultados positivos da abordagem.

- *Seção “conceitos” dos questionários pós visita*

Essa seção buscou diagnosticar junto aos estudantes, a compreensão dos conceitos que foram trabalhados durante a visitação. Foram apresentadas um total de 12 questões na forma de alternativas em que se deveria marcar “Verdadeiro” ou “Falso” (conforme apêndice 3). Todos os conceitos e informações contidos no questionário, foram trabalhados durante a visitação, seis na parte inicial expositiva, e seis concomitantemente à prática (conforme tabela 1). A parte expositiva foi realizada com auxílio de projetor multimídia.

Tabela 1: Questões e momento de abordagem do conteúdo referente à seção “conceitos” do questionário pós visita.

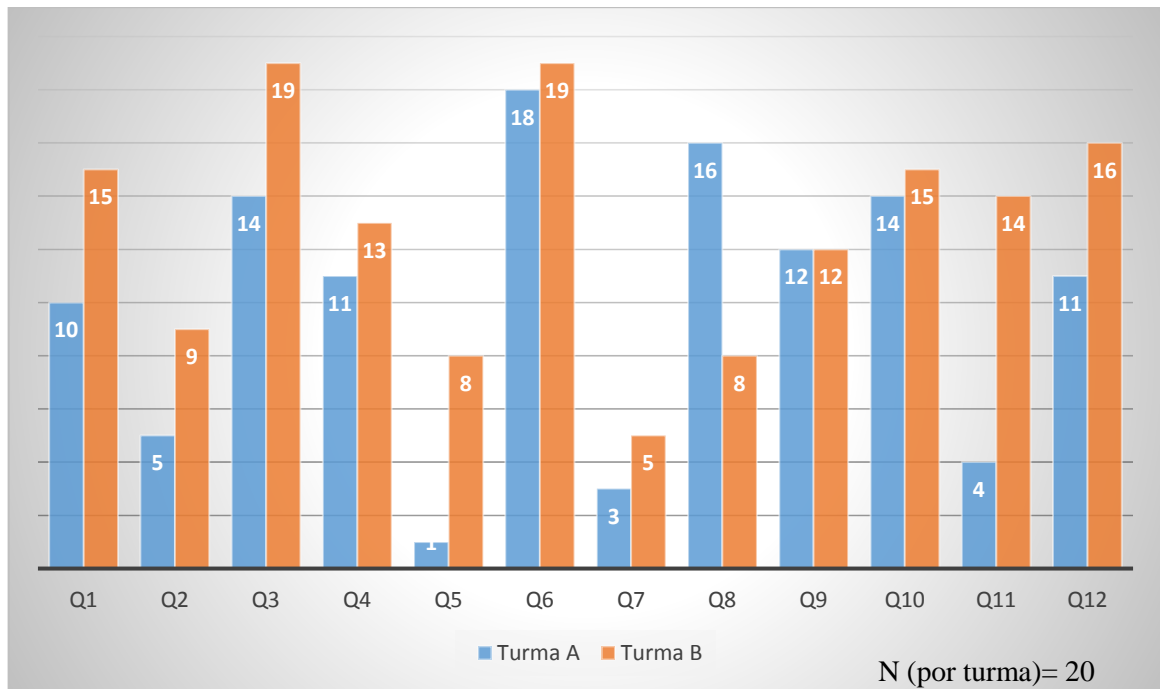
QUESTÃO	MOMENTO DA ABORDAGEM
Q1- Apenas células vegetais possuem PAREDE CELULAR.	Parte Prática
Q2- No microscópio ÓPTICO é possível visualizar várias organelas celulares, inclusive mitocôndrias.	Parte Expositiva
Q3- A TEORIA CELULAR diz que todas os seres vivos possuem células.	Parte Expositiva
Q4- Nematoides são vermes cilíndricos.	Parte Prática
Q5- CLOROPLASTOS são organelas presentes em células animais.	Parte Expositiva
Q6- Uma célula só existe a partir de outra, por meio da divisão celular.	Parte Expositiva
Q7- Células PROCARIONTES possuem núcleo para armazenar o material genético.	Parte Expositiva
Q8- CLOROPLASTOS estão presentes apenas nas células vegetais.	Parte Expositiva
Q9- CICLOSE é o movimento do citoplasma das células.	Parte Prática
Q10- Nematoides podem parasitar o intestino de invertebrados.	Parte Prática
Q11- Cloroplastos são as principais organelas relacionadas com o processo de FOTOSSÍNTESE.	Parte Prática
Q12- MEMBRANA PLASMÁTICA é responsável por controlar o que entra e sai das células.	Parte Prática

Fonte: autores

Os momentos de abordagem dos conceitos foram dessa forma designados, justamente para verificar se haveria diferença entre os resultados das questões meramente expositivas e daquelas cujo conceito foi diretamente associado à prática. Vale ressaltar que segundo relato da

professora regente, no momento da aplicação do questionário, os alunos ainda não haviam tido o conteúdo de citologia, mas visto apenas a “Teoria Celular”, a partir do conteúdo “Origem da Vida”. A figura 7 mostra a diferença entre no número de acertos das questões da turma A (em azul) e da turma B (em laranja).

Figura 4: Número de acertos da seção conceitos do questionário pós visita (por questão).



Fonte: autores

A média de acertos por aluno, na turma A foi de seis questões (50%), enquanto da turma B essa média foi de oito questões (66,66%). Com exceção da questão oito (Q8), o desempenho da turma B nas demais questões foi superior, o que reforça nossa hipótese de que a pré visita é importante para diminuir a ação dos dispersores de atenção e melhorar o foco para atividade, o que consequentemente gera uma melhor compreensão de informações e conceitos abordados.

Ao se fazer uma análise levando em consideração as questões de menor desempenho, por ambas as turmas, podemos perceber que as três com menor número de acertos (Q2, Q5 e Q7) estão no grupo cujos conteúdos foram apresentados de forma meramente expositiva. Já os conceitos trabalhados juntamente à atividade prática, no geral, foram os mais bem compreendidos. Isso pode estar diretamente relacionado com o fato de que as atividades práticas facilitam a compreensão do conteúdo teórico, uma vez que permitem sua exploração de forma mais abrangente (LIMA & GARCIA, 2011). Além disso essas atividades têm como características principais, o protagonismo do aluno e a fuga ao modelo tradicional de ensino,

que contribuem para o desenvolvimento de habilidades imprescindíveis no processo de alfabetização científica (LIMA & GARCIA, 2011).

A única exceção dentro desse contexto, é a Q6, que está no grupo das expositivas e que ambas as turmas obtiveram um bom desempenho, porém isso pode ser explicado pelo fato de estar diretamente relacionado ao tema “teoria celular”, justamente o único trabalhado pela professora antes da visita. Esse resultado pode ter sido dado por mera repetição do conteúdo, o que não garante a efetividade na aprendizagem, pois segundo Alves (2007), o processo de internalização dos conceitos não se dá meramente de forma mecânica ou limitada apenas à escuta, é necessário o estímulo à criatividade e que esses conceitos façam sentido no cotidiano do aluno.

Novamente, a importância das aulas práticas fica evidente, no sentido que permitem ao aluno dar significado ao conteúdo estudado, relacionando-o ao seu dia a dia, o que gera como consequência, a motivação pela busca do conhecimento (LIMA, SIQUEIRA & COSTA, 2013)

- *Seção “preferências” do questionário pós visita*

Nessa seção, cada estudante deveria escrever sobre três aspectos que mais chamaram sua atenção durante a visita ao Espaço Célula (Total de 60 respostas por turma). As respostas foram organizadas em cinco categorias: local, equipamentos, amostras e ausência de resposta. O objetivo foi diagnosticar se o que mais chamou a atenção, tinha alguma relação direta com o que chamamos de “dispersores de atenção”. A partir da análise dos resultados apresentados na tabela 1, podemos inferir que não houve diferença significativa entre as três primeiras categorias, sendo a mesma porcentagem de respostas relacionadas à categoria “amostra”, a qual faz referência a atividade de observação propriamente dita.

Tabela 2: Categorias e porcentagem de respostas da seção “preferências” do questionário pós visita:

PREFERÊNCIAS (categorias)	TURMA A %	TURMA B %
Local	5	10
Equipamentos	23,33	36,67
Amostras	51,67	51,67
Ausência de respostas	20	1,66
TOTAL	100	100

Fonte: autores

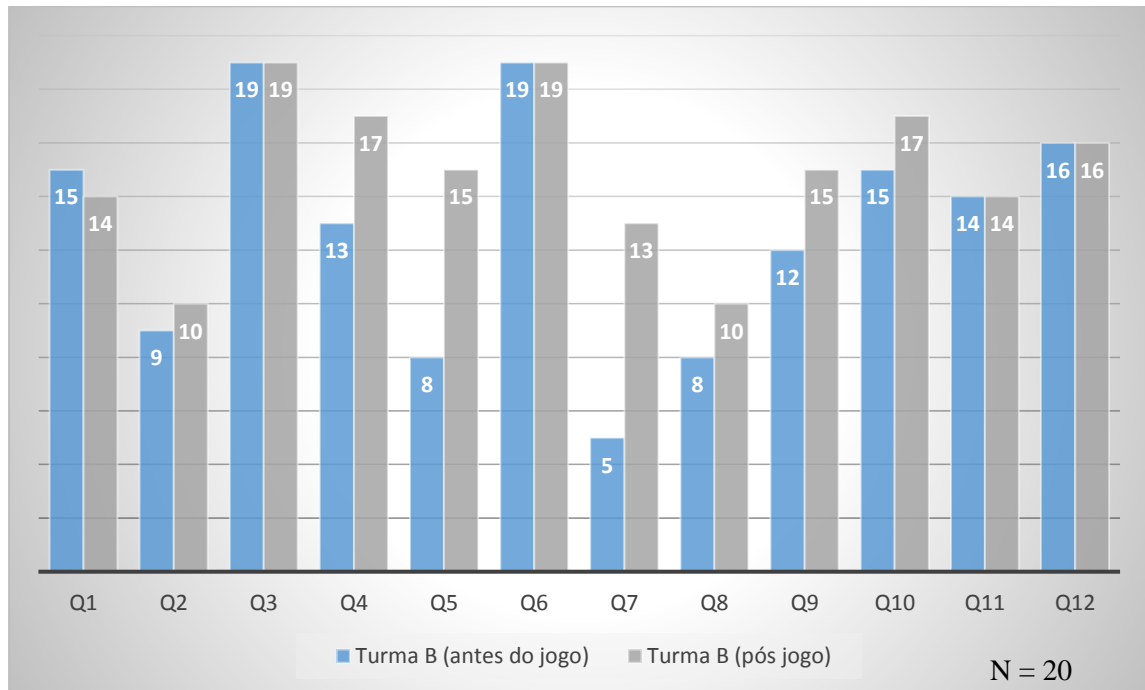
A maior diferença ficou por conta dos resultados relacionados à categoria “ausência de respostas” (consideradas as respostas em branco), que teve uma porcentagem maior na turma A (diferença de 18,34% na taxa de respostas, em comparação à turma B). Essa diferença também pode ser explicada sob o viés da pré visita, a qual tinha como um de seus objetivos contribuir com o foco durante a visita, e conseqüentemente a melhora na performance de resposta aos questionários. A dispersão da atenção, ocasionada pela não aplicação da pré visita, além de ter gerado maiores índices de falsas memórias, como mencionado anteriormente, também contribuí para que os estudantes não conseguissem resgatar o que mais chamou a atenção no decorrer da atividade.

Questionário pós jogo

Os jogos são uma importante ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem, pois motivam os alunos a refletir e discutir os conteúdos que são trabalhados em aula (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2008). Diante disso, um dos objetivos principais da aplicação do “bingo Espaço Célula”, durante a pós visita, foi motivar os alunos para a reflexão acerca dos conteúdos que foram trabalhados durante a visita, a fim de contribuir com a aprendizagem através da consolidação da memória de longa duração.

Como forma de avaliar o jogo, nós reaplicamos com a turma B, a seção “conceitos” do questionário pós visita, e os dados estão apresentados na figura 8:

Figura 5: Resultados da reaplicação da seção conceitos do questionário pós visita (após aplicação do jogo).



Fonte: autores

A média de respostas corretas por aluno, subiu de oito (66,66%), para dez (83,33%), uma diferença satisfatória tendo em vista que o intervalo de tempo entre a visita e a reaplicação do questionário, após o jogo, foi de 20 dias. Esses dados confirmam a importância da utilização de jogos, que além de ajudarem a melhorar a memória e a atenção, facilitam o processo de ensino e aprendizado e permitem que os alunos façam associações com as temáticas trabalhadas (MONTES, 2017). Esses dados demonstram a importância de atividades pós visita como forma de melhorar os processos de memória e aprendizagem, em se tratando de visitação a espaços não formais de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação não formal e os espaços onde ela ocorre, devem ser valorizados do ponto de vista pedagógico, uma vez que apresentam grande potencial no desenvolvimento de processos de memória e aprendizagem. A visitação a esses espaços, é uma atividade bastante difundida pelas escolas, porém nossos resultados demonstraram que é necessário haver um planejamento por parte dos professores, antes e após sua ocorrência.

O principal objetivo na aplicação de uma atividade pré visita está em apresentar os elementos mais relevantes relacionados à visita, e dessa forma diminuir a ação do que chamamos de dispersores de atenção. Esses dispersores, competem a atenção do aluno com a atividade principal, e prejudicam o foco e concentração durante a visita. Isso foi evidenciado a partir dos nossos resultados que mostraram que a turma, a qual foi aplicado a pré visita, obteve números consideravelmente menores de ocorrência de falsas memórias, ou seja, lembranças daquilo que não foi visto durante a visita. Esses dados evidenciam a ação desses dispersores em processos de consolidação da memória.

Além disso, os resultados acerca dos conceitos e informações trabalhados durante a visita, foram superiores na turma que obteve a pré visita, o que evidencia também a influência dos dispersores de atenção nos processos de aprendizagem. Também foi superior o desempenho dessa turma, quando solicitado a descrição das preferências em relação a visita, consequência do foco da atenção ocasionados pela aplicação da pré visita. Deste modo, a pré visita deve ser vista como uma atividade que oriente os alunos acerca do local, aumentando sua familiaridade com elementos que possuam a capacidade de desviar sua atenção.

A pós visita é também uma etapa essencial do planejamento da visita, pois tem função de dar suporte e acompanhamento à atividade, contribuindo dessa forma com a aplicação de conceitos e informação no dia a dia da sala de aula e do cotidiano do aluno. Nossos resultados demonstraram que a turma que participou da atividade de pós visita, teve o desempenho melhorado nas questões relacionadas a conceitos e informação que foram trabalhados durante a visita, sendo essa etapa importante para os processos de memória e aprendizagem.

Por fim, a partir de nossos resultados, esperamos contribuir para o surgimento de novas investigações sobre o assunto, e principalmente, que esse estudo, podendo ser devidamente adaptado à diferentes locais e realidades, sirva de base para o planejamento de atividades de visita a espaços não formais de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves; M. F. Da repetição para a aprendizagem: desenvolvimento cognitivo por meio da interação. *Veredas on line* – Ensino – 2/2007, p.41-57, PPG Linguística/UFJF, Juiz de Fora.

Anderson; D. & Lucas, K. B. The Effectiveness of Orienting Students to The Physical Features of a Science Museum Prior to Visitation. *Research in Science Education*, 1997, 27(4), 485-495.

Chagas, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências. Relação entre os museus de ciência e as escolas. *Revista de Educação*, 3(1), 51-59, 1993.

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.

Gohn, M. G. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. *Investigar em Educação - II^a Série*, Número 1, 2014.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2017). Índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB). Disponível em: <http://idebescola.inep.gov.br/ideb/consulta-publica>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). (2010). Sistema de indicadores de percepção social: cultura. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/101117_sips_cultura.pdf. Acesso em: 11 de novembro de 2019.

Jacobucci, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Em extensão*, Uberlândia, V.7, 2008.

Júnior, C. A. M. & Faria, N.C. Memória. *Psychology/Psicologia Reflexão e Crítica*, 28(4), 780-788, 2015.

Libâneo, J. C. *Pedagogia e pedagogos, para quê?* São Paulo: Cortez, 2005. 200p. (8 ed.).

Lima, D. B. & Garcia, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. *Cadernos do Aplicação*, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.

Lima, J. H. G., Siqueira, A. P. P., & Costa, S. A. (2013). A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores. In: *Atas 2º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul* (p. 486). Araranguá, SC.

Marandino, M. Interfaces na relação museu-escola. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

Marandino, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. *Revista Museologia e Patrimônio*, v. 2, n. 2 (2009).

Marandino, M., Contier, D., Salgado, M. M., Garcia, V. A. R., Pugliese, A., Martins, L. C., et al. *Educação Não Formal e Divulgação em Ciência: da produção do conhecimento a ações de formação*. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2015. 106p. il.

Massarani, L., Reznik, G., Rocha, J. N., Falla, S., Rowe, S., Martins, A. D., et al. A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciências. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. v.21, e10524, 2019.

MEC (2018). *Censo Escolar 2017: Notas Estatísticas*. Brasília: Secretaria da Educação Básica.

Montes, Y. G. Benefícios de los juegos de preguntas como estrategia didáctica para la enseñanza de la biología. *Biografía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. Vol. 11, n. 21, julio-diciembre, 2018.

Neves, J. P., Campos, L. M. L., & Simões, M. G. Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental. *Terr@Plural*, Ponta Grossa, 2 (1): 103-114, jan./jun., 2008.

Oliveira, R. I. R., & Gastal, M. L. A. (2009). Educação formal fora da sala de aula olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais. In: *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Florianópolis, SC.

Oliveira, G. C. G., Turci, C. C., Silva, E. M. A., Teixeira, B. M., Garrido, I. S., & Moraes, R. S. (2011). O Museu Nacional da UFRJ como Um Espaço Não Formal para o Ensino e Aprendizagem de Química. In: *Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Campinas, SP.

Pacheco, R. A. O museu na sala de aula: propostas para planejamento de visitas aos museus. *Tempo e Argumento: Revista do Programa de Pós-Graduação em História*, Florianópolis, v. 4, n. 2, pp. 63 – 81, jul./dez. 2012.

Pagel, U. R., Campos, L. M., & Batitucci, M. C. P. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia. *Experiências em Ensino de Ciências*. V. 10, n.2, 2015.

Rocha, V., Lemos, E., & Schall, V. (2007). A contribuição do museu da vida para a educação não formal em saúde e ambiente: uma proposta de produção de indicadores para elaboração de novas atividades educativas. In: *Atas do X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad”*. San José, Costa Rica.

Rocha, S. C. B., & Fachín-Terán, A. *O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de ciências*. Manaus: UEA/ Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

Rodrigues, A., & Martins, I. P. Ambientes de ensino não formal de ciências: impacto nas práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico. *Enseñanza de las ciencias*, 2005. número extra. vii congresso.

Sá, C. S. C., & Medalha, C. C. Aprendizagem e Memória – Contexto Motor. *Rev. Neurociências* 9 (3): 103-110, 2001.

Stein, L. M., & Neufeld, C. B. Falsas memórias: por que lembramos de coisas que não aconteceram? *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, 5(2): 179-186, 2001.

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.

Manuscrito 3: “Planejamento de atividades de extensão na formação inicial e continuada de professores de Ciências”

Apresentação:

Esse caderno é direcionado a professores em formação inicial e continuada e traz uma discussão acerca do planejamento de atividades de visitação a espaços não formais de ensino. Além disso, demonstra como esse planejamento é realizado pelo Espaço Célula, cuja atuação principal está alicerçada no ensino de Ciências. Apesar das especificidades, esse material pode ser facilmente adaptado e aplicado a diferentes contextos da educação não formal. Buscamos com isso, que esse material possa ser utilizado tanto por professores de Ciências, quanto de outras áreas, como base de um planejamento que melhore a experiência de visitação de seus alunos. Esse caderno foi publicado junto a editora da Pró-Reitoria de Extensão da UFSM, em dezembro de 2019, e o arquivo é de acesso gratuito.

Planejamento de atividades de extensão na formação inicial e continuada de professores de Ciências



Expediente

Universidade Federal de Santa Maria

Reitor

Paulo Afonso Burmann

Vice-Reitor

Luciano Schuch

Pró-Reitor de Extensão

Flavi Ferreira Lisboa Filho

Pró-Reitor de Extensão Substituto

Rudiney Soares Pereira

Cultura e Arte

Vera Lúcia Portinho Vianna

Desenvolvimento Regional e Cidadania

Jaciele Carine Sell

Revisão Textual

Érica Duarte Medeiros

Projeto Gráfico e diagramação

Leonardo Oliveira Dalla Porta

Rodrigo Fagundes

Editora da Pró-Reitoria de Extensão (UFSM)

M838p Moreira, Nader Guilhermano
 Planejamento de atividades de extensão na formação inicial e
 continuada de professores de ciências [recurso eletrônico] /
 [Nader Guilhermano Moreira, Elgion Lucio da Silva Loreto,
 Lenira Maria Nunes Sepel]. – Santa Maria, RS : UFSM, PRE,
 2019.
 1 e-book : il. – (Série Extensão)
 ISBN 978-85-67104-38-6
 1. Ciências – Ensino 2. Professores – Formação inicial 3.
 Professores – Formação continuada I. Loreto, Elgion Lucio da
 Silva II. Sepel, Lenira Maria Nunes III. Universidade Federal
 de Santa Maria. Pró-Reitoria de Extensão IV. Título.
 CDU 371.13
 5:371.13

Ficha catalográfica elaborada por Alenir Goularte - CRB-10/990
 Biblioteca Central - UFSM



Este material foi constituído com dinheiro público e sua comercialização é proibida. A sua reprodução, bem como sua impressão, é liberada desde que conste os créditos aos autores.

www.ufsm.br/pre

Sobre os autores

Elgion Lucio da Silva Loreto: graduado em Ciências Biológicas (UFSM); mestre e doutor em Genética e Biologia Molecular (UFRGS); professor do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular do Centro de Ciências Naturais e Exatas da UFSM. E-mail: elgionl@gmail.com

Lenira Maria Nunes Sepel: graduada em Ciências Biológicas (UFSM); mestre em Genética e Biologia Molecular (UFRGS); doutora em Educação em Ciências (UFSM); professora do Departamento de Ecologia e Evolução do Centro de Ciências Naturais e Exatas da UFSM. E-mail: lenirasepel@gmail.com

Nader Guilhermano Moreira: licenciado em Ciências Biológicas (UFSM); mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde; bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: nadergmoreira@gmail.com



Agradecimentos:

À Universidade Federal de Santa Maria pelo incentivo contínuo a projetos que visem à realização de atividades de extensão.

Ao Centro de Ciências Naturais e Exatas pela parceria e pela colaboração na realização do projeto.

Ao Núcleo Ciência Viva pelo suporte e pelo apoio à realização das atividades.

Ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

Às escolas, aos professores e aos alunos, que, ao visitarem o Espaço Célula, permitem que novos olhares sejam lançados ao ensino de Ciências e às atividades extensionistas.

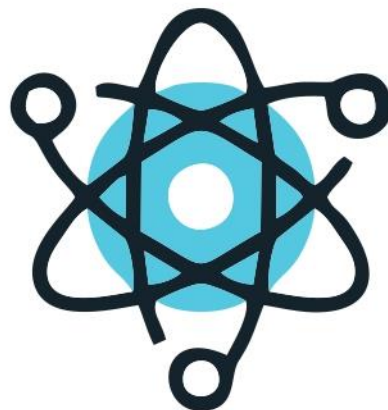
À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro, uma vez que esse material é produto de pesquisa de mestrado apoiada pelo órgão.



Resumo:

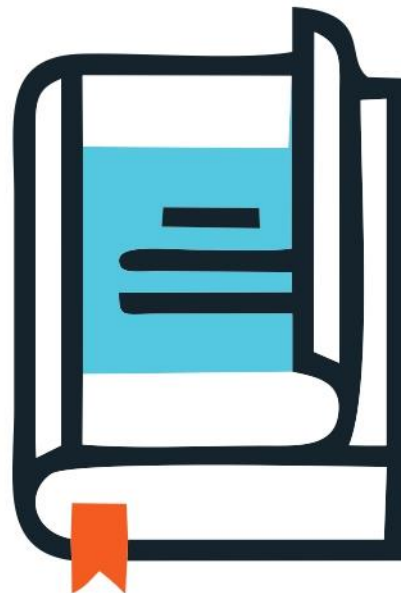
Esse material trará uma proposta de planejamento que servirá de base, para os professores, na realização de atividades extensionistas, como, por exemplo, visitas a espaços não formais de ensino. Cada capítulo será composto por uma etapa, seguida de uma discussão. No capítulo 1, será apresentada a etapa denominada “pré-visita”, responsável por situar os alunos quanto aos aspectos físicos do local a ser visitado, a fim de direcionar melhor a atividade subsequente. No capítulo 2, apresentaremos a etapa de “visitação”, neste caso, usando como exemplo o Espaço Célula: Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular, localizado junto ao campus sede da UFSM — as subseções desse capítulo esmiuçarão cada atividade realizada durante esta etapa. No capítulo 3, será apresentada a última etapa, a “pós-visita”, onde os mediadores da atividade (professores em formação inicial ou continuada) retomam, junto aos alunos, o que foi trabalhado, com a finalidade de, através da aplicação de uma atividade referente à visitação e ao tema abordado, consolidar a atividade de visitação. Por fim, no último capítulo, será proposta, por parte do professor regente, uma alternativa para realização de atividades práticas em sala de aula. O caderno servirá como guia para orientar o professor acerca de todas as atividades desenvolvidas durante a visitação.

Palavras-chave: atividades de extensão; planejamento; ensino de Ciências; atividade prática.



Sumário

- 5. Apresentação
- 6. Introdução
- 7. Capítulo 1 - Pré-visita**
- 8. A pré-visita no Espaço Célula
- 8. Capítulo 2 - Visita**
- 8. Visualização de células vegetais em epitélio de cebola
- 10. Visualização de ciclose celular em células vegetais
- 11. Visualização de células humanas em esfregaço de mucosa bucal
- 12. Visualização de Nematoides parasitas de invertebrados
- 13. Capítulo 3 - Pós-visita**
- 14. Bingo didático: uma atividade lúdica como reforço na construção da aprendizagem
- 15. Capítulo 4 - Dando continuidade às observações**
- 15. Construção de um microscópio com materiais recicláveis: uma alternativa na realização de atividades práticas em sala de aula
- 19. Referências bibliográficas
- 20. Anexos



Apresentação

O caderno Planejamento de atividades de extensão na formação inicial e continuada de professores de Ciências é produto de uma pesquisa de mestrado vinculada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria. As atividades foram desenvolvidas com o apoio do Espaço Célula: Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular, vinculado ao Núcleo Ciência Viva, órgão suplementar do Centro de Ciências Naturais e Exatas.

O Espaço Célula é destinado não só à realização de atividades práticas interdisciplinares, exposições interativas de divulgação de Ciência e Tecnologia (C&T), cursos e oficinas, como também à produção de materiais didáticos e paradidáticos voltados ao ensino de Ciências. Este projeto também se preocupa em desenvolver e promover atividades que auxiliem na formação docente, tanto inicial quanto continuada. O local incentiva a realização de atividades práticas no ensino de Ciências, proporcionando, aos visitantes, aplicação de conteúdos teóricos e auxílio no processo de ensino aprendizagem. Através do trabalho que é desenvolvido, busca-se fomentar o interesse pela Ciência e por carreiras científicas.

Os capítulos desse Caderno de Extensão apresentam as etapas da abordagem para as atividades de visita no Espaço Célula, mas é importante mencionar que tais etapas são aplicáveis como estratégia geral para qualquer outra situação de visita com fins pedagógicos. O texto é destinado a dois grupos específicos: A) professores da Educação Básica, potenciais visitantes do Espaço Célula e/ou participantes dos cursos de formação continuada desenvolvidos, como atividades de extensão sobre ensino de Biologia Celular; B) alunos de graduação dos cursos de licenciatura que atuarão na área de Ciências da Natureza da Educação Básica e buscam não só complementação na formação inicial, mas também inserção como monitores em atividades extensionistas.

A organização das etapas de visita sob forma de Caderno de Extensão tem o intuito de oferecer um melhor

planejamento a esse tipo de atividade extensionista. Acreditamos que, ao auxiliar o planejamento do professor, direcionando as atividades de acordo com as intenções didático-pedagógicas da escola, pode-se melhorar o aproveitamento da experiência de visitação em termos de ensino-aprendizagem.

O último capítulo, "Construção de um microscópio com materiais recicláveis: uma alternativa na realização de atividades práticas em sala de aula", traz as informações necessárias para a construção de microscópio com uso de materiais recicláveis, a fim de possibilitar a realização, pelos professores em sala de aula, de parte das atividades práticas mencionadas nesse material. O principal objetivo deste capítulo é estimular professores e alunos a continuar a exploração do mundo microscópico através do uso de um equipamento de baixíssimo custo, mas com grande potencial para desenvolvimento de atividades práticas em sala de aula.

Introdução

A extensão universitária representa um importante papel de comunicação e apoio aos diferentes agentes da sociedade e deve direcionar suas ações no sentido de solucionar problemas levantados junto à comunidade em que atua. Além disso, é importante que essas ações estejam interligadas ao ensino e à pesquisa, reforçando a importância da indissociabilidade entre esses três eixos [1].

Um tipo de atividade extensionista bastante comum é a visitação de escolas de Ensino Básico a setores da Universidade, para a realização de atividades de ensino. Neste caso, as universidades representam espaços não formais de ensino do tipo institucionalizados, pois contam com monitores e infraestrutura para a elaboração de suas atividades [2]. Esses locais podem ser grandes aliados das escolas no desenvolvimento tanto da cidadania quanto do senso crítico de seus alunos [3].

Além disso, esses locais podem ser vistos como uma alternativa no desenvolvimento de atividades práticas no ensino de Ciências, pois a não realização desse tipo de atividade, por

parte das escolas, é um problema recorrente e bastante preocupante [4]. As atividades práticas, devido a sua natureza investigativa, são fundamentais no processo de aprendizagem de conceitos científicos [5].

Em relação à participação dos professores nesses locais, é importante que eles desenvolvam competências que os permitam explorar o local de forma a contribuir com a formação científica de seus alunos. Para isso, é necessário que se invista na formação inicial e continuada [6].

No primeiro capítulo, "Pré-visita", serão apresentadas algumas sugestões de como os professores podem proceder e o motivo pelo qual essa etapa é tão importante para o andamento das demais. Já o segundo, "Visita", traz não só algumas sugestões de atividades práticas que podem ser desenvolvidas, como também algumas considerações sobre sua aplicabilidade aos diferentes níveis de ensino. O terceiro capítulo, "Pós-visita", através de sugestões de atividades que possam auxiliar na melhoria da aprendizagem, encerra as atividades relacionadas à visita. Por fim, o último capítulo, como já mencionado, tem por objetivo o incentivo da exploração do mundo microscópico por parte dos alunos e a realização de atividades práticas em sala de aula.

Capítulo 1

Pré-visita

Nesta etapa, propõe-se apresentar, aos alunos, aspectos físicos do local a ser visitado, a fim de nortear a atividade. Pesquisas evidenciaram uma melhora na aprendizagem quando há uma orientação prévia sobre o local a ser visitado. Há uma relação direta entre aspectos do local e aprendizagem, ou seja, quanto menos se sabe sobre o local, maior é a curiosidade do aluno e menos direcionada fica a atividade. Em outras palavras, se o aluno desconhecer totalmente o local, a atenção dele pode ser dispersada da atividade principal [7]. Por isso, é importante que o local da visita seja previamente apresentado aos alunos, seja pelos monitores, seja pelos professores que irão

acompanhá-los.

Essas são algumas sugestões de como o local pode ser previamente apresentado aos alunos antes da visita.



Sugestões para abordagem da Pré-Visita: os monitores vão até a escola para apresentar o local de visita; o professor vai até o local conhecer para, depois, expor aos alunos o que viu; pesquisa sobre o local na web, feita pelos alunos; através do relato de outros alunos que já visitaram o local.

1.1 A Pré-visita no Espaço Célula

O Espaço Célula adota como padrão, nesta etapa, a ida dos monitores até a escola, onde é feita uma apresentação em slides sobre aspectos do local (localização, infraestrutura e linhas gerais de abordagem das atividades). Duração média da atividade: 15 min



Questões para discussão/Atividades I – Entrevistando o colega: A) Qual é a importância da etapa de "Pré-Visita"? B) Você costuma apresentar o local aos alunos antes de uma visita? Por quê? C) Dentro da sua realidade escolar, como seria possível desenvolver essa etapa?

Capítulo 2

Visita

Seguindo as temáticas abordadas pelo Espaço Célula, essa etapa apresentará algumas práticas, aplicadas ao ensino de Biologia Celular, que serão realizadas durante a visita. Elas estão organizadas de modo que, inicialmente, sejam debatidas as principais diferenças entre célula vegetal e animal, após, algumas estruturas celulares sejam mostradas e, por fim, um organismo seja visualizado. Os protocolos apresentados têm por objetivo possibilitar, ao professor, um melhor planejamento de suas aulas, podendo as mesmas serem norteadas a partir do que será visto durante a visita.

O professor poderá optar por apresentar as práticas de forma associada ou em módulos isolados.

Duração média das atividades em conjunto: 2h e 30min.

Seguem os protocolos abaixo:

2.1 Visualização de células vegetais em epitélio de cebola

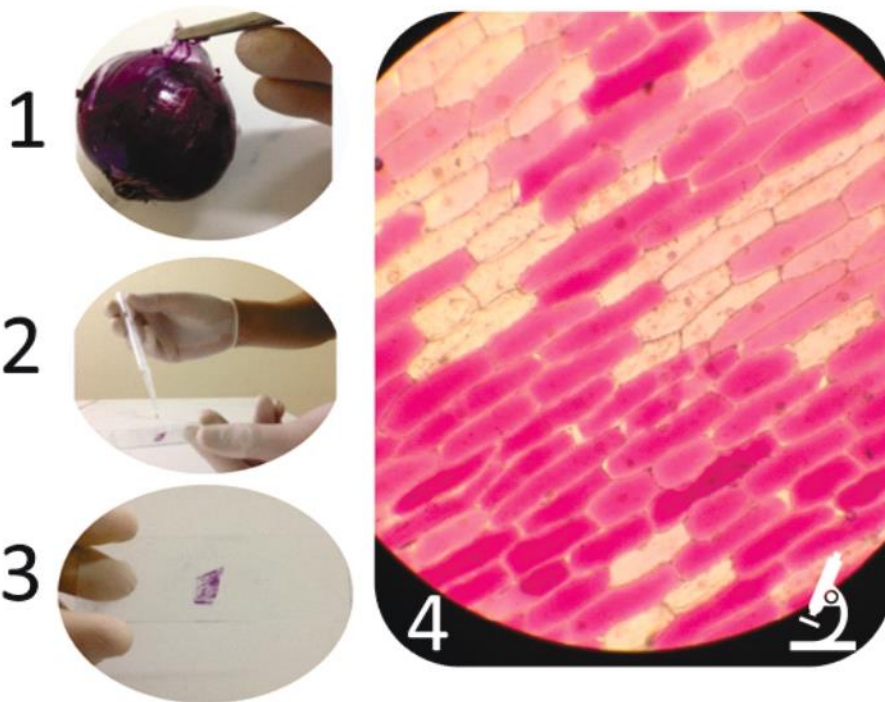
Materiais necessários: cebola roxa, pinça, lâmina, água e lamínula.

Modo de preparo: com auxílio de uma pinça, retire um pedaço bem fino da casca da cebola (epitélio), coloque-o sobre uma lâmina de vidro, pingue uma gota d'água e cubra com uma lamínula. Observe ao microscópio óptico.

Dica 1: é importante que o tecido seja transparente, pois a luz do microscópio incide de baixo e, para que o material possa ser visualizado, ela necessita atravessá-lo.

Dica 2: a escolha da cebola roxa se dá pelo fato de que ela não necessita do uso de corantes para demarcar suas estruturas, já que é naturalmente corada.

Dica 3: caso não seja possível utilizar cebola roxa, é necessário usar corante "azul de metileno" na cebola branca, a fim de demarcar suas estruturas.



Etapas de preparação da lâmina de epitélio de cebola para visualização de células vegetais.
Fonte: Espaço Célula/UFSM 2018.



O que pode ser trabalhado?

- As estruturas celulares que podem ser melhor exploradas a partir do que será visto são: parede celular, núcleo e vacúolo.

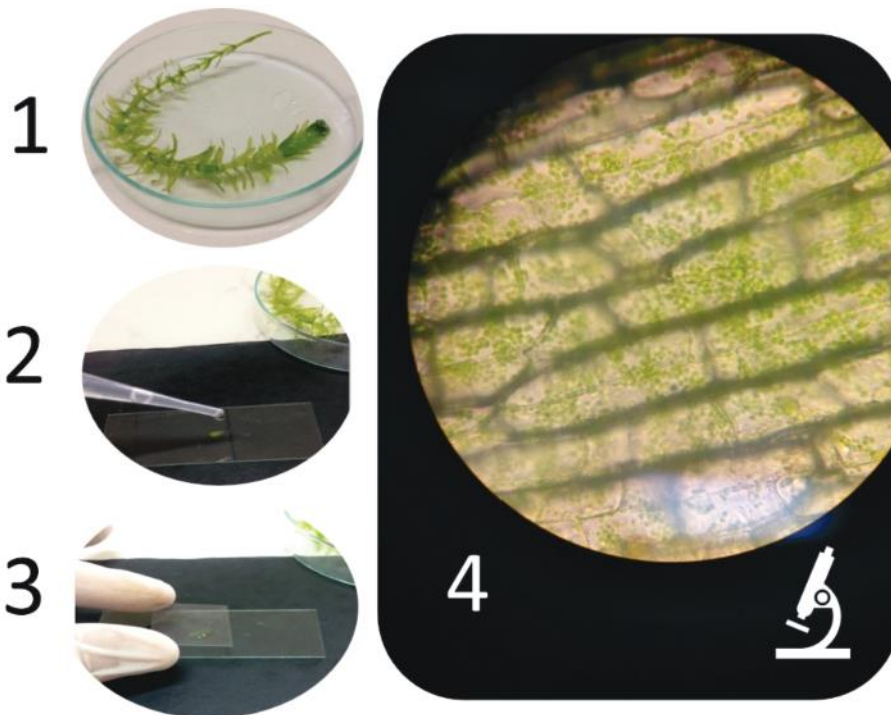
2.2 Visualização de ciclose celular em células vegetais

Materiais necessários: elodea, lâmina, lamínula e água;

Modo de preparo: retire uma folha da planta aquática Elodea e a coloque sobre uma lâmina de vidro. Pingue uma gota d'água e cubra com uma lamínula. Observe ao microscópio óptico.

Dica 1: tome cuidado para não dobrar a folha, pois isso pode atrapalhar a visualização.

Dica 2: opte pela lente objetiva de 40x, pois ela permite uma melhor visualização dos cloroplastos.



O que pode ser trabalhado?

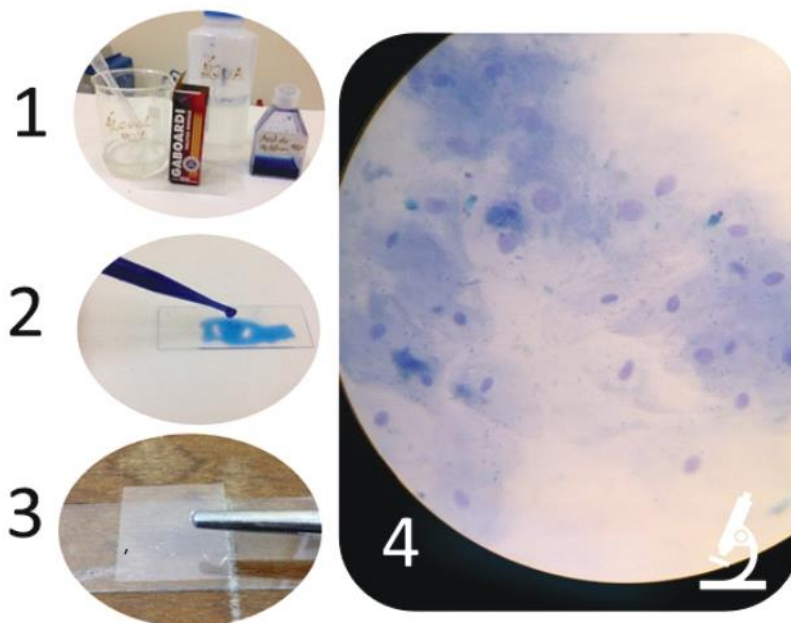
- Aqui, além da ciclose, poderão ser explorados outros assuntos, como, por exemplo, o processo de fotossíntese.

2.3 Visualização de células humanas em esfregaço de mucosa bucal

Materiais necessários: palito de madeira, lâmina, álcool 70%, papel-filtro, azul de metileno, água e lamínula.

Modo de preparo: use o palito para raspar levemente a parte interna da bochecha, após isso, esfregue o palito sobre a lâmina de vidro utilizando movimentos circulares. Para fixar este material, mergulhe a lâmina em álcool 70% por 2 minutos. Retire a lâmina do álcool e deixe escorrer o excesso. Pingue azul de metileno sobre a lâmina e aguarde mais 2 minutos. Retire o corante com água e escorra o excesso. Pingue uma gota de água sobre a lâmina e coloque a lamínula. Observe ao microscópio.

O modo de preparação foi descrito e ilustrado por Dessen & Oyakawa no material intitulado "Observação de células humanas em esfregaço de mucosa bucal", disponível no link: http://www.genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/observacao_celulas_humanas_web1.pdf



Etapas de preparação da lâmina de células humanas.
Fonte: Espaço Célula/UFSM 2018.

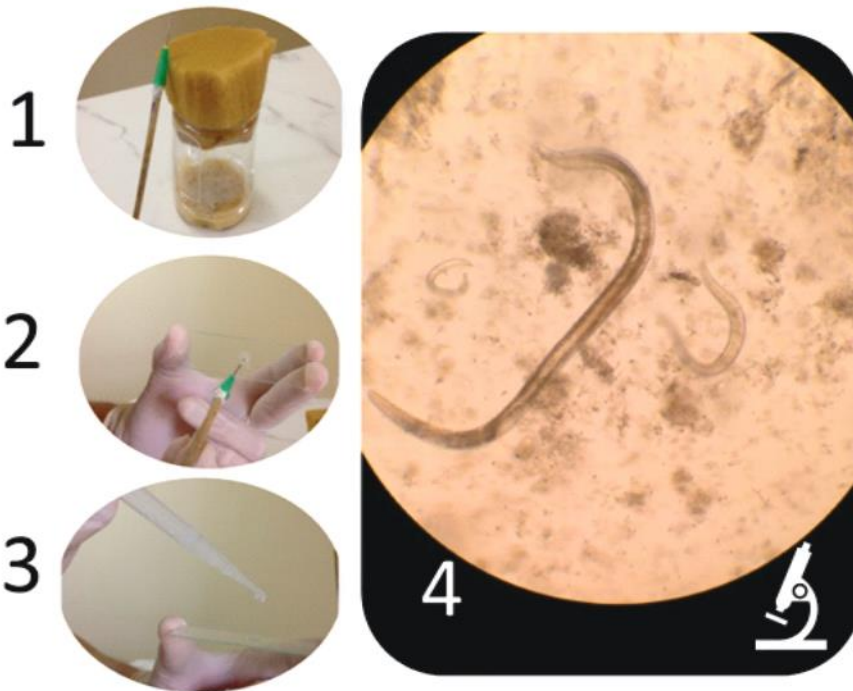
2.4 Visualização de Nematoides parasitas de invertebrados

Materiais necessários: meio de cultura onde são cultivados os vermes, agulha de seringa, lâmina e água.

Modo de preparo: com o auxílio de uma agulha, pegue uma pequena quantidade de meio de cultura e faça um esfregaço sobre a lâmina de vidro. Por fim, pingue uma gota d'água e leve ao microscópio óptico.

Dica 1: tome cuidado para não haver acúmulo de meio sobre a lâmina, pois isso atrapalhará a visualização.

Dica 2: para uma melhor visualização das estruturas do organismo, pingue uma gota de álcool sobre a lâmina, isso fará com que os vermes fiquem paralisados.



Etapas de preparação da lâmina de Nematoides parasitas de invertebrados.
Fonte: Espaço Célula/UFSM 2018.



O que pode ser trabalhado?

- Nessa prática, além de trabalhar o conceito de que organismos são formados por células, é possível explorar assuntos como parasitismo e Filo Nematoda.



Recomendação Pedagógica:

- Essas práticas podem ser realizadas com pessoas não escolarizadas ou em séries iniciais do Ensino Fundamental, adotando um caráter lúdico, através da ideia de descoberta do mundo microscópico;

- Aos alunos a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, é possível trabalhar, a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a unidade temática “Vida e Evolução” e o objeto temático “Célula como unidade da vida”. E assim, desenvolver a habilidade referida em EF06CI05: “explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.”

- Também é possível atender alunos de Ensino Médio e Superior, desde que as abordagens se adequem ao respectivo nível de ensino.



Questões para discussão/Atividades II – Entrevistando o colega:

- Qual das práticas os seus alunos achariam mais interessantes? Por quê?

- Em que você acha que a realização dessas atividades durante a visita contribuíram para a aprendizagem dos alunos? O que você sugere?

- Dentro da realidade da sua escola, é possível que essas atividades sejam replicadas? Por quê?

Capítulo 3

Pós-visita

Através da realização de atividades complementares, essa etapa tem como objetivo fortalecer o que foi estudado, para que os alunos possam sanar eventuais dúvidas que ainda restarem acerca da atividade. Além disso, busca-se incentivar a realização de práticas educativas que se diferenciem do método de ensino tradicional.





Sugestões de atividades Pós-Visita:

- Jogos didáticos com assuntos da visita para relembrar informações (tabuleiro, bingo, memória, quiz, etc); redação de relatórios descrevendo as atividades; construção de um mural de memórias da visita (o que foi visto, o que foi mais interessante); roda de conversa sobre as impressões dos alunos sobre a atividade; organização de álbum com as fotos da visita.

3.1 Bingo didático: uma atividade lúdica como reforço na construção da aprendizagem

Diversos estudos demonstram a importância da utilização de jogos didáticos como ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Esse tipo de atividade tem caráter lúdico pelo seu viés de ensino combinado com entretenimento, fazendo com que possíveis lacunas durante a construção do conhecimento possam ser preenchidas de maneira descontraída e participativa. [8]

Os jogos contribuem de forma significativa para firmar aquilo que foi aprendido, uma vez que os alunos se sentem motivados em aprender. Além disso, esse tipo de atividade exercita funções mentais e intelectuais, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e do senso crítico. [9]

Como forma de reforço às atividades desenvolvidas durante a visita ao Espaço Célula, foi desenvolvido um Bingo Didático, que apresenta imagens e conceitos que foram trabalhados. As cartelas estão na sessão “anexo” deste caderno, bem como as regras e os conceitos que serão abordados. Para uma melhor visualização das imagens, sugere-se impressão colorida de duas cartelas por folha de tamanho A4.

Duração média da atividade: 1 hora



Questões para discussão/Atividades III – Entrevistando o colega

A) Professor, como você conduziu uma etapa pós-visita? B) Quais as atividades que você acredita que seus alunos gostariam mais como atividade pós-visita? C) A inclusão de atividades pós-visita nos planejamentos da sua escola são comuns? Por quê? D) Qual a maior contribuição que o momento pós-visita traria para o processo de ensino-aprendizagem?

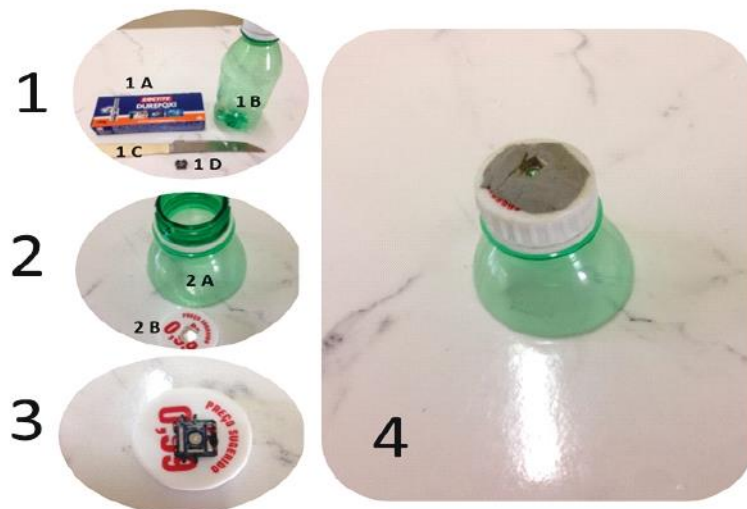
Capítulo 4 - Dando continuidade às observações

4.1 Construção de um microscópio com materiais recicláveis: uma alternativa na realização de atividades práticas em sala de aula

Microscópios construídos a partir de materiais recicláveis representam, além de uma alternativa para a realização de atividades práticas no ensino de ciências, uma forma de incentivo às práticas sustentáveis. Esse capítulo é baseado no trabalho de Sepel et al. 2011: "Construindo um microscópio ii. Bem simples e mais barato."

Materiais necessários, conforme apresentados na figura 5:

- Massa epóxi (1 A);
- Garrafa pet 237ml ou 600 ml (1 B);
- Faca de serrinha ou tesoura (1 C);
- Lente retirada de eletrônicos em desuso (1 D).

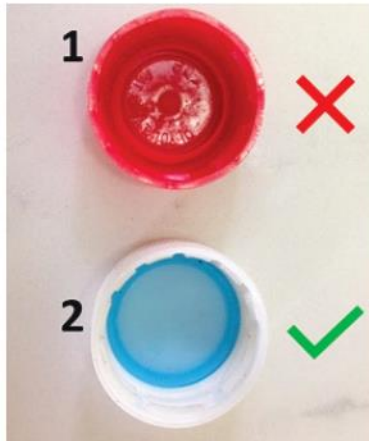


Microscópio de garrafa pet: materiais e modo de fazer.
Fonte: Espaço Célula/UFSM 2018.

Modo de fazer: corte a garrafa pet na parte superior, aproximadamente 5cm do gargalo (2 A); retire o lacre plástico da parte de dentro da tampa e, com a faca, faça uma abertura no

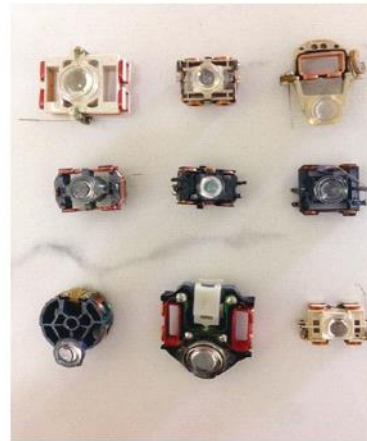
centro dela (2 B); apoie a lente sobre a abertura (3) e fixe-a com a massa epóxi (4); atente para que a lente esteja posicionada do lado certo (para baixo), pois ela deve ficar o mais próximo possível do objeto a ser visualizado.

DICAS!



Fonte: Espaço Célula/UFSM 2018

- Utilize tampinha com lacre removível (2), pois as com lacre fixo (1) atrapalham a visualização dos objetos;



Fonte: Espaço Célula/UFSM 2018

- As lentes podem ser retiradas de sucata eletrônica: leitores de CD, DVD, mouses. Não é necessário retirar as lentes das bases onde elas estão apoiadas.

Como utilizar o microscópio?



Utilize uma fita adesiva transparente para fixar o material que deseja observar. Posicione a fita de forma que o material fique centralizado, conforme imagem à esquerda. Aponte o microscópio para a luz e gire a tampa para dar o foco.

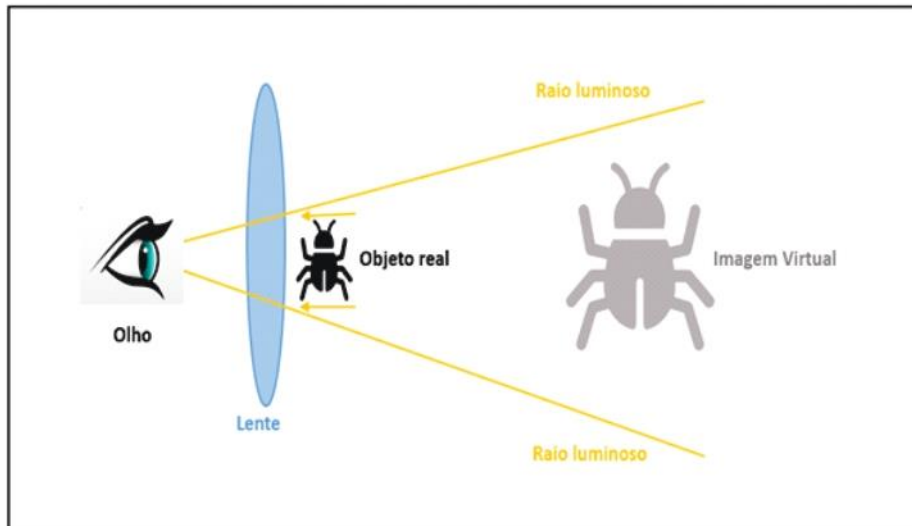


Sugestões do que observar no microscópio de PET:

- Célula vegetal (basta colocar, sob a fita adesiva, um pedaço de epitélio de cebola roxa); insetos; grão de pólen; pena; fio de cabelo; etc.

Como a lente aumenta o objeto?

Ao apontarmos o microscópio para a luz, a lente contida nele desvia o raio de luz, que incide sobre o objeto de forma que esse raio luminoso chegue aos nossos olhos. Então, o campo luminoso que se cria atrás do objeto (antes de esse raio chegar até a lente) cria uma imagem muito maior em nossa retina, a imagem virtual.



Esquema didático do funcionamento de uma lente de aumento.
Fonte: Espaço Célula/UFSM 2018.





Recomendação Pedagógica:

- A atividade de montagem do microscópio pode ser trabalhada desde o 3º ano do Ensino Fundamental, indo de encontro à unidade temática “Matéria e energia” e ao objeto temático “Efeito da luz nos materiais” auxiliando assim no desenvolvimento da competência EF03CI02: “experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).”

- Já no 5º ano, pode ser trabalhada, na mesma unidade temática (Matéria e energia), o objeto do conhecimento “reciclagem”, cuja habilidade a ser desenvolvida é a EF05CI05: “construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.”

- Também é possível abranger alunos de outros níveis de ensino, desde que a abordagem seja readequada.



Questões para discussão/Atividades IV – Entrevistando o colega:

A) Professor, você considera que o microscópio de PET pode servir de apoio a atividades práticas no ensino de Ciências? B) O que você gostaria que os alunos observassem com ele? C) Quais assuntos poderiam ser explorados com o uso desse microscópio? D) Dentro da realidade da sua escola, o microscópio de PET faria diferença nas aulas de Ciências?



Referências bibliográficas

[1] MEC, Universidade Federal de Santa Maria. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2026**. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/proplan/pdi/wp-content/uploads/sites/500/2018/12/00-DocumentoPDI-TextoBaseCONSU.pdf>. Acesso em: 09/01/19.

[2] JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão, Uberlândia, V.7, 2008.

[3] QUEIROZ, R. M.; et al. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências**. Revista Areté, v. 4, n. 7, p.12-23, 2011.

[4] ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. **O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: um desafio para os professores de Ciências**. Bauru/ SP. 2011. Ciência & Educação (Bauru). Vol. 17. Nº 4.

[5] CRUZ, D. A. **Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas**. Universidade Estadual de Londrina, 2008. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_dalva_aparecida_cruz.pdf. Acesso em: 03/01/19.


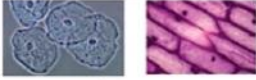

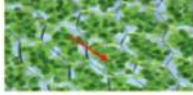











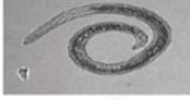

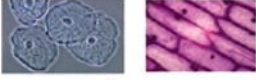




[6] CHAGAS, I. **Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas**. Revista de Educação. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Lisboa), v.3, n.1, p.51-9, jun. 1993.


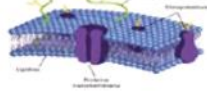

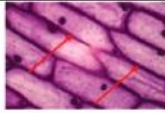

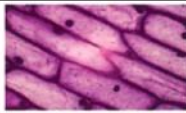


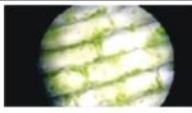



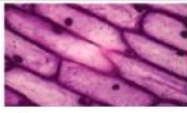





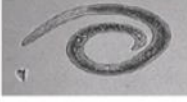




[7] ANDERSON; D. & LUCAS; K. B. **The Effectiveness of Orienting Students to The Physical Features of a Science Museum Prior to Visitation**. Research in Science Education, 1997, 27(4), 485-495.




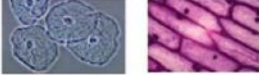

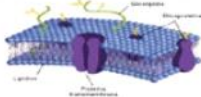

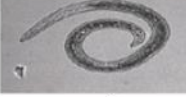











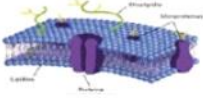




[8] PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução de Eric Yamagute; São Paulo: Editora SENAC, 2012.

[9] TAROUCO, L. M. R.; ROLAND, L. C.; FABRE, M. C. J. M.; KONRATH, M. L. P. Jogos Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**. V. 2, n. 1, Março, 2004.

[10] BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2019.

	 <p>CÉLULA EUCARIONTE</p>	
 <p>CLOROPLASTO</p>		<p>MICROSCÓPIO ÓPTICO</p> 
	 <p>CÉLULA VEGETAL</p>	
<p>TEORIA CELULAR</p>		 <p>NEMATÓIDES</p>
	<p>BACTÉRIA</p> 	
<p>TEORIA CELULAR</p>		 <p>NEMATÓIDES</p>
	 <p>CÉLULA EUCARIONTE</p>	
<p>MICROGRAPHIA</p> 		<p>MICROSCÓPIO ELETRÔNICO</p> 

	 MEMBRANA PLASMÁTICA	
 CÉLULA VEGETAL		 CÉLULA VEGETAL
	TEORIA VEGETAL	
 CICLOSE		MICROSCÓPIO DE ROBERT HOOKE 
	 CÉLULA VEGETAL	
MICROGRAPHIA 		 MICROSCÓPIO DE LEEUWENHOEK
	 NEMATÓIDES	
MICROSCÓPIO ELETRÔNICO 		BACTÉRIA 

	<p>MICROSCÓPIO DE ROBERT HOOKE</p> 	
 <p>CÉLULA EUCARIONTE</p>		 <p>MEMBRANA PLASMÁTICA</p>
	 <p>NEMATÓIDES</p>	
<p>BACTÉRIA</p> 		 <p>PLANÁRIAS</p>
	<p>BACTÉRIA</p> 	
 <p>MICROSCÓPIO DE LEEUWENHOEK</p>		 <p>CÉLULA VEGETAL</p>
	 <p>MEMBRANA PLASMÁTICA</p>	
 <p>CICLOSE</p>		<p>MICROSCÓPIO DE ROBERT HOOKE</p> 

Palavras-chave:

- 1-Microscópio de Robert Hooke;
- 2- Microscópio de Leeuwenhock;
- 3-Micrographia;
- 4-Teoria Celular;
- 5-Célula Procarionte;
- 6-Célula Eucarionte;
- 7-Bactéria;
- 8-Célula Vegetal;
- 9-Cloroplasto;
- 10-Núcleo;
- 11-Microscópio Óptico;
- 12-Microscópio Eletrônico;
- 13-Nematoides;
- 14-Ciclose;
- 15-Parede Celular;
- 16-Membrana Plasmática;
- 17-Planárias.

Explicações:

1-Primeiro microscópio a ser inventado, por volta do ano de 1600. Foi chamado de microscópio composto, por possuir duas lentes ajustadas nas extremidades de um tubo de metal;

2-Foi o segundo microscópio a ser inventado. Apesar de possuir apenas uma lente, possuía um aumento 300 vezes maior que o do primeiro microscópio. Nele foi possível visualizar, pela primeira vez, as hemácias (células do sangue);

3-Livro que reuniu algumas observações, desenhadas a mão, feitas por Robert Hooke em seu microscópio;

4-Possui 3 premissas: 1) todos os seres vivos são compostos por células, 2) a vida depende do funcionamento das células e 3) novas células se formam através de outras células na da divisão celular;

5-Sua principal característica é a de não possuírem núcleo, ou seja, o material genético fica solto no citoplasma;

6-Possuem esse nome pela presença do núcleo, no qual o material genético é armazenado;

7-Microrganismos unicelulares e procariontes;

8-Possuem parede celular, cloroplastos e vacúolo;

9-São as principais organelas celulares envolvidas no processo de fotossíntese;

10-Organela celular, presente nas células eucariontes e possível de ser visualizada no microscópio óptico, que abriga o material genético (DNA);

11-A observação, que se dá através da luz, pode analisar material vivo. Possui 4 lentes objetivas, cada uma com um aumento diferente;

12-Utiliza feixe de elétrons para observações. Possui um aumento bastante grande, porém não é possível analisar amostras vivas.

13-São pequenos vermes de corpo cilíndrico, com diversos hábitos de vida. Apesar de a maioria ser de vida livre, alguns são parasitas, tanto de animais como de plantas;

14-É o nome dado ao constante movimento do citoplasma nas células vegetais, que tem a função de levar os cloroplastos para as extremidades onde a captação de luz é maior;

15-Estrutura que delimita as células vegetais e tem função de protegê-las. Não está presente nas células animais;

16-Está presente em todos os tipos de células. Tem função de

permeabilidade seletiva, ou seja, controla o que entra e sai da célula;

17-Platelmintos com capacidade de regeneração.

Modo de Jogar: sorteie números de 1 a 17 e leia apenas as explicações referentes a cada um. O aluno deverá, através da leitura da explicação, marcar em sua cartela (caso tiver) o item relacionado (palavra-chave). Ganha quem completar primeiro os 6 espaços da cartela. Assim que alguém gritar "bingo!", o professor deverá corrigir a cartela, relendo as explicações e relacionando-as com as respectivas palavras-chaves.



SÉRIE
EXTENSÃO



PRE
Pró-Reitoria de Extensão



CONCLUSÃO:

A partir de nossas vivências e dos resultados desse trabalho, percebemos a importância da educação não formal e dos espaços onde ela acontece. As práticas formativas devem ir além do âmbito escolar, e por isso os espaços não formais devem ser vistos como aliados no que tange processos de ensino e aprendizagem. Ao longo dos anos de atuação no projeto Espaço Célula, percebemos um fato já evidenciado em muitos estudos, a real necessidade e carência das escolas na realização de atividades práticas no ensino de Ciências. Entre as diversas funções que esses locais representam, essa talvez seja uma das mais importantes: proporcionar que alunos experienciem os conteúdos vistos em sala de aula, através de atividades práticas.

Outro fator bastante relevante e que foi o foco principal da nossa pesquisa, é a necessidade de um planejamento para atividades de visita a espaços não formais de ensino, que melhore a experiência dos visitantes, do ponto de vista pedagógico. Nossos resultados demonstraram que uma pré orientação sobre o local de visita, combinada a uma atividade pós visita, foram suficientes para melhores resultados de memória e aprendizagem. A pré visita age no sentido de diminuir a dispersão de atenção por parte dos visitantes, enquanto a pós visita tem função de acompanhamento e consolidação do que foi ensinado durante a visita.

Para que esse tipo de abordagem ocorra, é essencial o planejamento por parte dos professores regentes que irão conduzir a visita. Pensando nisso, elaboramos um material que possa servir de base para esse planejamento, trazendo a realidade do Espaço Célula como exemplo. Além disso, elaboramos um capítulo especial, nesse mesmo material, como forma de incentivo à continuidade de atividades práticas em sala de aula.

Por fim, esperamos que nossa pesquisa sirva de inspiração para novas investigações que contribuam para o ensino dentro de espaços não formais, e que mesmo que tenhamos a desenvolvido no entorno do ensino de Ciências e do Espaço Célula, que ela possa ser vista de forma ampla e adaptada a diferentes locais e contextos.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018: Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e daí outras providências**. Brasília, DF

CARBONARI, M. E. E.; PEREIRA, A. C. **A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade**. Revista de Educação, Unicamp, v. 10, n. 10, 2007.

CAZELLI et al. **Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência**. Museu de Astronomia e Ciências Afins, Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 1997.

HENNINGTON, E. A. **Acolhimento como prática interdisciplinar num programa de extensão universitária**. Cad. Saúde Pública [online]. 2005, vol.21, n.1, pp.256-265.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão, Uberlândia, V.7, 2008.

JEZINE, E. **As Práticas Curriculares e a Extensão Universitária**. 2004. In: Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte- MG.

MEC, Universidade Federal de Santa Maria. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2026**. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/proplan/pdi/wp-content/uploads/sites/500/2018/12/00-DocmentoPDI-TextoBaseCONSU.pdf>. Acesso em: 09/01/19.

MARANDINO, M. **Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias**. Revista Museologia e Patrimônio, v. 2, n. 2 (2009).

MAZZILLI, S. **Ensino, pesquisa e extensão: reconfiguração da universidade brasileira em tempos de redemocratização do Estado**. RBP AE, v. 27, n. 2, p. 205 - 221, 2011.

PUCCI, B. **A indissociabilidade entre Ensino Pesquisa e Extensão.** Impulso, Piracicaba, p. 33-42, 1991.

REIS, H. J. D. A.; LIMA, F. S.; CANTANHEDE, A. M. **Proposta de ação pedagógica em um espaço não formal para professores de ciências do ensino fundamental: o Parque Botânico Vale em São Luís/Maranhão.** 10 enfope 11 fopie. [S.l.]. [S.l.]. (ISSN 2179-0663).

ROSA, J. R. M. V.; ROCHA, D. C. **A extensão como elo do ensino e da pesquisa universitária.** Revista Conexão UEPG, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, 2015.

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.

5. APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Termo de consentimento livre esclarecido

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
PPG- Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

_____ (nome do aluno), neste ato representado por mim, _____ (nome do responsável), está sendo convidado a participar de uma atividade de pesquisa cujo título provisório é: INTERFACE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ANÁLISE DE UMA ABORDAGEM PARA VISITAÇÃO A UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE ENSINO, cujo objetivo é fortalecer a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e melhorar o aproveitamento de atividades de visitação a espaços não formais de ensino.

A participação dos alunos no referido estudo será através do preenchimento de questionários, bem como à visitação ao Espaço Célula: Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular, localizado no campus sede da UFSM, onde serão realizadas práticas na área de Biologia Celular. Durante a visita o aluno poderá manusear microscópio óptico, e visualizar amostras que **não** oferecem nenhum risco de contaminação a ele.

Espera-se como benefício auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos relacionados à Biologia Celular, assim como propor uma nova metodologia a cerca da extensão universitária, mais especificamente no contexto de visitas a espaços não formais de ensino.

As atividades dessa pesquisa não irão interferir na rotina de aprendizagem do aluno, uma vez que está diretamente relacionada com os conteúdos vistos em sala de aula.

O aluno tem garantido a possibilidade de não aceitar participar ou retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

A pesquisa está sendo desenvolvida pelo mestrando Nader Guilhermano Moreira, sob orientação da professora Dr^a Lenira Maria Nunes Sepel. Para informações e esclarecimentos adicionais contatar o e-mail: nadergmoreira@gmail.com.

Por fim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e objetivo do estudo, autorizo a participação na referida pesquisa.

(Assinatura do representante do aluno)

Santa Maria, ____ de _____ de 201__.

APÊNDICE 2 – Questionário pré visita

Nome:

1- Idade..... 2- Série..... 3- Sexo M () F

4- Você já saiu com a escola para alguma visitação?

<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim, mas não lembro pra onde	<input type="checkbox"/> Sim, esse ano. Onde?..... <input type="checkbox"/> Sim, ano passado. Onde?..... <input type="checkbox"/> Sim, há mais de dois anos atrás. Onde?.....
------------------------------	---	--

5- Você já visitou a UFSM?

<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim.
------------------------------	-------------------------------

6- Na sua escola existe um laboratório de ciências?

<input type="checkbox"/> Não sei	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim. Você costuma ter aulas no laboratório? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
----------------------------------	------------------------------	---

7- Você já visitou algum OUTRO laboratório de ciências?

<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim. Onde?..... Lembro de ter visto.....
------------------------------	---

8- Você já visitou algum museu?

<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim. Onde?.....
------------------------------	---

9- Você conhece microscópio?

<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim, mas nunca mexi	<input type="checkbox"/> Sim e já mexi. O que você viu nele?.....
------------------------------	--	--

APÊNDICE 3 – Questionário pós visita

Nome:

1- Idade..... 2- Série..... 3- Sexo () M () F

4- Assinale os quadros abaixo:

Você viu durante a visitação ao Espaço Célula...	Não	Não lembro	Sim
1- Microscópios			
2- Célula vegetal			
3- Animais conservados em álcool			
4- Célula animal			
5- Modelo de célula vegetal			
6- Planárias			
7- Modelo de célula animal			
8- Microscópio eletrônico			
9- Esqueleto humano			
10- Molécula de DNA			
11- Vermes (nematoides)			
12- Modelo de coração			

Assinale VERDADEIRO ou FALSO	VERDADEIRO	FALSO
1- Apenas células vegetais possuem PAREDE CELULAR.		
2- No microscópio ÓPTICO é possível visualizar várias organelas celulares, inclusive mitocôndrias.		
3- A TEORIA CELULAR diz que todas os seres vivos possuem células.		
4- Nematoides são vermes cilíndricos.		
5- CLOROPLASTOS são organelas presentes em células animais.		
6- Uma célula só existe a partir de outra, por meio da divisão celular.		
7- Células PROCARIONTES possuem núcleo para armazenar o material genético.		
8- CLOROPLASTOS estão presentes apenas nas células vegetais.		
9- CICLOSE é o movimento do citoplasma das células.		
10- MEMBRANA PLASMÁTICA não está presente nas células vegetais.		
11- Nematoides podem parasitar o intestino de invertebrados.		
12- Cloroplastos são as principais organelas relacionadas com o processo de FOTOSSÍNTESE.		
13- MEMBRANA PLASMÁTICA é responsável por controlar o que entra e sai das células.		

6- Escreva TRÊS coisas que você mais gostou na visita ao Espaço Célula:

1-.....

2-.....

3-.....