

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA

VERUSKA SILVA FONSECA CABRAL

**UMA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DO TEMPO NA CONSTRUÇÃO DE SABERES:
MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA E O ENSINO DE QUÍMICA**

RIO DE JANEIRO

2024

VERUSKA SILVA FONSECA CABRAL

**UMA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DO TEMPO NA CONSTRUÇÃO DE SABERES:
MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA E O ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Química, Instituto de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino de Química.

Orientador: Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira

RIO DE JANEIRO

2024

CIP - Catalogação na Publicação

C117a Cabral, Veruska Silva Fonseca
Uma Aprendizagem Através do Tempo na Construção de Saberes: Museu de Ciências da Terra e o Ensino de Química / Veruska Silva Fonseca Cabral. -- Rio de Janeiro, 2024.
96 f.

Orientador: Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Programa de Pós Graduação em Ensino de Química, 2024.

1. Modelo de Aprendizagem Contextual. 2. Museus. 3. Espaços Não Formais de Ensino. 4. Ensino de Química. I. de Oliveira, Guilherme Cordeiro da Graça, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

VERUSKA SILVA FONSECA CABRAL

UMA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DO TEMPO NA CONSTRUÇÃO DE SABERES: MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA E O ENSINO DE QUÍMICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Química, Instituto de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito necessário à obtenção do título de Mestre em Ensino de Química.

Aprovada em 30 de setembro de 2024

Documento assinado digitalmente
 **GUILHERME CORDEIRO DA GRAÇA DE OLIVEIRA**
Data: 09/12/2024 11:11:57-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira
Instituto de Química/ UFRJ

Orientador

Documento assinado digitalmente
 **CASSIA CURAN TURCI**
Data: 13/12/2024 08:12:12-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Cássia Curan Turci
Instituto de Química/ UFRJ

Documento assinado digitalmente
 **RYCHARDA CLAYDE MEDEIROS SALLES**
Data: 09/12/2024 12:59:41-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Rycharda Clayde Medeiros Salles
Instituto Federal do Rio de Janeiro/ IFRJ

AGRADECIMENTOS

Ao universo por me permitir atingir os objetivos diários que fizeram parte da minha trajetória até o presente momento.

A todos os membros da família (marido, filhos, pais, sogra, irmãos, sobrinha, cunhada, afilhado e compadres) pelo apoio, incentivo e suporte para prosseguir.

Aos colegas do mestrado que me acolheram, especialmente à minha amiga Hanna Pinheiro Mascarenhas, pela amizade, colaboração e gentileza.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEQui-UFRJ) pelo acolhimento e ensinamentos. Especialmente, expresso minha gratidão ao meu orientador, o Professor Dr. Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira, por sua compreensão, paciência, ensinamentos valiosos e, sobretudo, por acreditar em mim.

Ao Grupo Braga Carneiro de Ensino, representado pelo Colégio Imperial, e especialmente à coordenadora Fernanda Borba, que acreditou na proposta do projeto, e aos estudantes que participaram da pesquisa, o que contribuiu para aprimorar e enriquecer o trabalho.

A participação do responsável pelo setor educativo do Museu de Ciências da Terra-MCTer, Rodrigo Machado, pela fundamental e valiosa contribuição a pesquisa.

E, por fim, a Professora Doutora Carla Fonseca Barbatti, o Professor Cassius Almada Ramos, o Professor Edwaldo Oliva e a Professora Doutora Regiane Trigueiro Vicente pelas orientações dadas, o que muito contribuiu para o desenvolvimento da pesquisa.

“O tempo é somente um átomo girando ao redor da órbita indecifrável da massa onde a luz se acende, se apaga, numa ilusão ótica que faz surgir as cores existentes só na ilusão das nossas mentes. A matéria é diluída, nesse exato átomo tempo, em uma velocidade tamanha que nem percebes e te engana com a tua existência de um tanto quanto longínqua vida. Na verdade, da ciência física a gente não passa de milésimos de segundos vivos e iludidos que estamos vivendo um presente, que, na verdade, não há. Tudo não passa de uma experiência cósmica a nos manipular até que um dia tudo passe a ser real. Afinal, nem tu sabes quem realmente tu és. Podemos ser uma organela em um imenso corpo astrofísico imperceptível e minuciosamente desconhecido pela ciência. A lei da relatividade é mais forte do que tu possas imaginar. Se o tempo é do tamanho de um átomo, por ele ser um átomo, qual é o tamanho da tua existência? Somos somente a ideia de uma força ainda desconhecida e feito um truque de mágica nos faz acreditar que é real tudo que há ao nosso redor. O planeta terra é só uma molécula de ilusão que vai degenerar quando essa, já escrita aqui, experiência acabar”.

Veruska Fonseca

RESUMO

A presente pesquisa, surgiu da necessidade de explorar a possibilidade de aprendizagem em Espaços Não Formais de Ensino – ENFE; como os museus a fim de auxiliar o Ensino de Química. O estudo teve como objetivo investigar as percepções de alunos do Ensino Médio em relação à Química, às aulas dessa disciplina, e analisar as impressões desses estudantes sobre a visita ao Museu de Ciências da Terra – MCTer; no bairro da Urca- RJ. O Público Alvo são alunos do Ensino Médio de uma escola privada do bairro de Botafogo-RJ. O referencial teórico adotado é o Modelo de Aprendizagem Contextual - MAC; de Falk e Storksdieck (2005). Para isso, foram utilizados questionários antes, durante e após as visitas. A metodologia envolveu a aplicação de questionários em escala de Likert de cinco níveis e entrevista semiestruturada. No questionário 1 os respondentes, em sua maioria, não apresentaram interesse pela disciplina de química, assim como não demonstraram vontade em estudar ou trabalhar com química no futuro. No entanto, ao serem indagados sobre a química no cotidiano, a possibilidade de aulas em laboratório ou atividades fora da sala de aula, impressões amplamente favoráveis foram obtidas entre os respondentes. Foi aplicado durante a visita ao museu o questionário 2 que apresenta questões relacionadas aos temas de Estudo de Fósseis e Processo de Fossilização presentes no acervo e nos conteúdos de Química abordados em sala de aula. Para o total de respondentes (n=20) foram obtidas 160 respostas das quais 93,8% estavam corretas. Tão importante quanto mensurar o número de respostas corretas, foi a identificação do empenho e da motivação apresentados pelos alunos na busca pelas respostas. O Questionário 3 foi elaborado com o intuito de investigar as impressões dos alunos após a visita ao museu. Neste caso com base no MAC, o Contexto Físico apresentou impressões amplamente positivas entre os alunos visitantes com porcentagem de concordância igual a 91,4 %. O Contexto Pessoal, bem como o Contexto Sociocultural apresentaram concordâncias iguais a 76,5% e 75,0% respectivamente. Um museu localizado num prédio histórico de arquitetura destacada, o cuidado e esmero em que se apresentam as exposições, aliados ao aspecto de novidade da atividade extraclasse, contribuíram para o alto valor de concordância obtido na dimensão Contexto Físico.

Os depoimentos dos estudantes (entrevista) foram classificados em categorias: Concepções Prévias a Visita, Avaliação da Visita ao MCTer, Contribuição da Visita ao MCTer na Formação do Estudante. As respostas encontradas foram significativas, de modo a expressar uma impressão positiva por parte dos alunos que concordaram que a visita foi capaz de proporcionar-lhes novas experiências. Constata-se, desta forma, a importância que o professor deve considerar na preparação de sua disciplina no que se refere aos aspectos do cotidiano, da contextualização, da diversificação de aulas e da utilização de ENFE. O produto desta dissertação, envolve a elaboração de uma cartilha escrita na forma de História em Quadrinhos (HQ's) destinada a estudantes do ensino médio, contemplando a visita ao Museu de Ciências da Terra e o Ensino de Química visando demonstrar as diversas possibilidades de abordagens dos conteúdos, além de estimular o interesse e a motivação por parte dos alunos com atividades fora do ambiente escolar.

Palavras-chave: Ensino de Química; Espaços não formais de Ensino; Museus; Modelo de Aprendizagem Contextual.

ABSTRACT

This research arose from the need to explore the possibility of learning in Non-Formal Teaching Spaces – ENFE, such as museums to assist Chemistry Teaching. The study aimed to investigate the perceptions of high school students in relation to Chemistry, classes in this subject and analyze the impressions of these students about the visit to the Earth Science Museum – MCTer; about Urca-RJ. The target audience are high school students from a private school in the Botafogo-RJ neighborhood. The theoretical framework adopted is the Contextual Learning Model -MAC; by Falk and Storksdieck (2005). For this, questionnaires were used before, during and after the visits. The methodology involved applying questionnaires on a five-level Likert scale and semi-structured interviews. In questionnaire 1, most respondents showed no interest in the chemistry subject, nor did they demonstrate a desire to study or work with chemistry in the future. However, when asked about chemistry in everyday life, the possibility of laboratory classes or activities outside the classroom, favorable impressions obtained among respondents. During the visit to the museum, questionnaire 2 was applied, which presents questions related to the themes of Fossil Study and the Fossilization Process present in the collection and in the chemistry, content covered in the classroom. For the total number of respondents (n=20), 160 answers obtained, of which 93.8% were correct. As important as measuring the number of correct answers was identifying the commitment and motivation shown by students in the search for answers. Questionnaire 3 was designed with the aim of investigating the students' impressions after visiting the museum. In this case based on MAC, the Physical Context presented positive impressions among visiting students with a percentage of agreement equal to 91.4%. The Personal Context, as well as the Sociocultural Context presented agreements equal to 76.5% and 75.0%, respectively. A museum located in a historic building with outstanding architecture, the care and care with which the exhibitions are presented, combined with the novelty aspect of the extra-class activity, contributed to the high agreement value obtained in the Physical Context dimension. The students' statements (interview) were classified into categories: Pre-Visit Conceptions, Evaluation of the Visit to MCTer, Contribution of the Visit to MCTer in Student Training. The responses found were significant, expressing a positive impression on the part of the students who agreed that the visit was able to

provide them with new experiences. Therefore, the importance that the teacher must consider in the preparation of his discipline can be seen regarding aspects of daily life, contextualization, diversification of classes and the use of ENFE. The product of this dissertation involves the elaboration of a booklet written in the form of Comics (Comics) aimed at high school students, including visits to the Earth Sciences Museum and Chemistry Teaching aiming to demonstrate the different possibilities of approaching the content, in addition to stimulating interest and motivation on the part of students with activities outside the school environment.

Keywords: Chemistry Teaching; Non-formal teaching spaces; Museums; Contextual Learning Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de modalidade de educação: formal, não formal e informal	23
Figura 2 - Ciclos da Investigação-Ação	39
Figura 3 - Fachada do MCTer (A)* e escadaria interna (B)**	39
Figura 4 - Acervo do Museu de Ciências da Terra-MCTer A - Material utilizado pelo pesquisador Llewellyn Ivor Price; B – Sala de exposição de rochas e minerais; C – Biblioteca do museu; D – Exposição “No tempo dos dinossauros”	42
Figura 5 - Acervo do Museu de Ciências da Terra-MCTer A-Fóssil de <i>schaphonyx fischeri</i> ; B – Ovo de Titanossauro	47
Figura 6 - Acervo do Museu de Ciências da Terra-MCTer Processo de Fossilização; B – Fósseis de conchas e esqueletos marinhos	48
Figura 7 - Resultados do Questionário 1	54
Figura 8 - Alunos no hall da escadaria do MCTer	58
Figura 9 - Alunos nas exposições - <i>No Tempo dos Dinossauros e Gigantes e Diminutos</i>	59
Figura 10 - Resultados do Questionário 2	60
Figura 11 - Alunos no acervo <i>Rochas e Minerais</i>	62
Figura 12 - Coletânea Fósseis da Bacia do Araripe	63
Figura 13 - Resultados do Questionário 3	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conjunto de Fatores para Aprendizagem	34
Quadro 2 - Etapas da Coleta de dados.....	49
Quadro 3 - Entrevista com os alunos.....	50
Quadro 4 - Assertivas do questionário pré-visita e porcentagem de concordância (respostas 4 e 5).....	55
Quadro 5 - Atividades durante a visita	58
Quadro 6 - Assertivas do questionário 3 e porcentagem de concordância (respostas 4 e 5).....	66
Quadro 7 - O que os alunos mais gostaram e o que menos gostaram na visita ao MCTer.....	68
Quadro 8 - Dados referentes a categoria de Concepções Prévias a Visita	69
Quadro 9 - Dados referentes a Avaliação da Visita ao MCTer	71
Quadro 10 - Dados referentes a categoria de Contribuição da Visita ao MCTer na Formação do Estudante.....	73
Quadro 11 - Entrevista com a aluna aprovada no curso de geologia na UFRRJ 2023.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões e porcentagem de concordância P-Questionário 156

Tabela 2 - Desempenho dos alunos no Questionário 261

Tabela 3 - Dimensões e porcentagem de concordância P -Questionário 367

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANM	Agência Nacional de Mineração
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENFE	Espaços Não Formais de Ensino
ICOM	International Council of Museums
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MAC	Modelo de Aprendizagem Contextual
MCTer	Museu de Ciências da Terra
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 UM BREVE RELATO ACADÊMICO E A ESCOLHA DO TEMA DE INVESTIGAÇÃO.....	17
1.2 ENFE E OS DOCUMENTOS OFICIAIS	19
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo geral	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
1.4 JUSTIFICATIVA E PRODUTO EDUCACIONAL.	21
2. OS ENFE, MUSEUS E A EDUCAÇÃO	22
2.1 ENFE E MODALIDADES DA EDUCAÇÃO	22
2.2 MUSEUS.....	24
2.3 MUSEUS, ESCOLAS E PRÁTICAS DOCENTES	26
2.4 O MUSEU DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE QUÍMICA.....	30
3. O MODELO DE APRENDIZAGEM CONTEXTUAL	33
3.1 DESCRIÇÃO DO MAC.....	33
4. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA	37
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	37
4.2 O MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA (MCTER).....	39

4.3 ATIVIDADES PRÉ E PÓS-VISITA	42
4.4 PÚBLICO-ALVO.....	43
4.5 CONTEÚDOS ESPECÍFICOS ABORDADOS - PETRÓLEO E FUNÇÕES INORGÂNICAS	44
4.5.1 O Petróleo	44
4.5.2 Funções Inorgânicas	45
4.6 TEMA GERADOR - FÓSSEIS E PROCESSOS DE FOSSILIZAÇÃO.....	46
4.7 COLETA DE DADOS.	49
4.8 PRODUTO.	52
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
5.1 PRIMEIRA ETAPA - QUESTIONÁRIO 1- A QUÍMICA E A SALA DE AULA.....	53
5.2 SEGUNDA ETAPA - QUESTIONÁRIO 2- O ACERVO DO MUSEU	57
5.3 TERCEIRA ETAPA - QUESTIONÁRIO 3 - A VISITA AO MUSEU	64
5.4 QUARTA ETAPA- ENTREVISTAS.....	68
5.4.1 Concepções Prévias a Visita	69
5.4.2 Avaliação da Visita ao MCTer	70
5.4.3 Contribuição da Visita ao MCTer na Formação do Estudante	73
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
6.1 O IMPACTO DA VISITA AO MUSEU	76
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICES	85

APÊNDICE A	85
APÊNDICE B	86
APÊNDICE C	90
APÊNDICE D	92

1. INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre o Ensino de Química sugerem diversos caminhos que os educadores podem seguir, conforme as orientações curriculares e metodologias relacionadas à temática. Este capítulo dedica-se a descrever um breve relato pessoal que motivou o presente estudo bem como analisar o contexto atual do Ensino de Química, enfatizando as pesquisas sobre a utilização dos espaços não formais - os museus - e como a aprendizagem ocorre nesses espaços.

1.1 UM BREVE RELATO ACADÊMICO E A ESCOLHA DO TEMA DE INVESTIGAÇÃO

Após o período de conclusão da graduação em Bacharelado e Licenciatura em Química pela Faculdade de Humanidades Pedro II em 1997, não atuei profissionalmente na área de educação. A primeira experiência em atividade de ensino como professora ocorreu em 2009 quando lecionei Química para um curso preparatório voltado a concursos públicos. Ministrei aulas por 1 ano e, em seguida, surgiu a oportunidade de lecionar para os ensinos fundamental e médio em instituições privadas no município do Rio de Janeiro.

Entretanto, durante os 14 anos como professora regente, na maioria dos lugares por onde lecionei, observei um ensino totalmente voltado à educação formal tradicional, sem espaço para novas possibilidades de aprendizagem e isto, por diversas vezes, estava atrelado ao principal objetivo das escolas onde lecionei: à preparação do estudante para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Muitos discentes, durante as aulas, se mostravam desinteressados e desmotivados, comportamento atribuído por mim ao modelo de ensino tradicional/conteudista, em que o professor, responsável por cumprir integralmente o extenso conteúdo da disciplina, não dispõe de tempo para acrescentar outras propostas metodológicas alternativas e mais atraentes aos estudantes.

Então, no ano de 2020, início da pandemia de COVID-19, senti a necessidade de atualização e aperfeiçoamento nas minhas atividades docentes. Buscava, assim, novas abordagens para o ensino remoto, estendendo-o ao ensino presencial e potencialmente trabalhando em espaços fora da sala de aula. No ano seguinte, me candidatei a uma vaga no processo seletivo para o Mestrado Profissional em Ensino de Química (PEQui, turma 2021), do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Aprovada no processo de seleção e analisando as linhas de pesquisa do programa e perfis dos pesquisadores, optei por seguir o caminho anteriormente citado, ou seja, como explorar as possibilidades de um Ensino de Química fora da sala de aula, nos Espaços Não Formais de Ensino (ENFE). Passei a leitura de artigos e trabalhos acadêmicos sobre os diferentes ENFE que se apresentam e, assim, escolhi o museu como local para o desenvolvimento de minha pesquisa.

Paralelamente à minha decisão, passei a ter contato, além dos docentes colegas no Colégio onde leciono, com os mestrandos do PEQui, em sua grande maioria, professores do Ensino Médio, como eu. Constatei que, em quase todas as rodas de conversas informais entre nós professores, independentemente das disciplinas que lecionamos, é comum a queixa relativa à desmotivação dos estudantes com relação aos conteúdos disciplinares. Ao mesmo tempo, nas leituras às quais me dedicava, estudiosos e pesquisadores da área de ensino afirmavam que a motivação para os estudos se constitui numa condição *sine qua non* para uma aprendizagem de qualidade (Castro, de Paiva, 2019). Ou seja, por mais dedicação, boa vontade e conhecimento que demonstre o professor, se o estudante não estiver interessado nos assuntos tratados em aula, pouco vai adiantar para que se verifique uma aprendizagem efetiva, crítica e de qualidade. Desta forma, despertar o interesse pelo estudo da Química através das mais variadas e alternativas estratégias didáticas, procurando relacionar a disciplina à realidade vivenciada, aos contextos social, político, econômico ou ambiental parece ser a atividade inicial e essencial do professor.

A partir dessas vivências e leituras iniciais, me deparei com os seguintes questionamentos: Como então deve o professor lidar com o problema da desmotivação discente no dia a dia da sala de aula? Como despertar e manter a motivação entre os estudantes para os estudos de ciências em geral e da química em

particular? Como a motivação é definida e trabalhada do ponto de vista teórico? Estas são algumas das questões básicas que a Pesquisa em Ensino busca investigar e responder.

Inicialmente, é importante identificar as razões pelas quais a reconhecida desmotivação discente se manifesta. Possíveis razões são: exposições tradicionais sem contextualização ou relação com o cotidiano do aluno; a rotina exaustiva do trabalho docente que impede que o professor busque alternativas nas práticas em sala de aula e as deficiências conceituais acumuladas ao longo dos anos (Dominguini *et al*,2014).

Neste trabalho, foram elaboradas, aplicadas e avaliadas visitas escolares ao Museu de Ciências da Terra (MCTer); situado no bairro da Urca, município de Rio de Janeiro - RJ. O público-alvo foram estudantes do Ensino Médio de uma escola particular localizada próxima ao MCTer. O principal referencial teórico utilizado foi o Modelo de Aprendizagem Contextual - MAC (Falk; Storksdieck, 2005) e, como procedimentos de avaliação dos resultados, foram utilizados questionários em escala de Likert e entrevistas semiestruturadas. Os resultados obtidos permitiram inferir que os procedimentos adotados foram capazes de despertar o interesse da maioria dos alunos investigados e atingiram, assim, os objetivos da pesquisa.

1.2 ENFE E OS DOCUMENTOS OFICIAIS

No que diz respeito aos documentos oficiais, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCM) recomendam o desenvolvimento de práticas educacionais fora do espaço escolar, apontando esse procedimento como uma atividade potencialmente motivadora para os alunos (Brasil, 2006), principalmente por deslocar o ambiente de aprendizagem para fora da sala de aula. Desta forma, ficam em evidência os ENFE, os quais caracterizam-se formalmente como locais, institucionalizados ou não, onde se pode trabalhar os conteúdos disciplinares. Os museus - em sua ampla concepção (Faria, 2013) - são os principais ENFE institucionalizados, onde a apropriação do acervo por parte do professor/pesquisador oferece oportunidades preciosas para o trabalho dos conteúdos de forma alternativa, lúdica e contextualizada.

Rocha e Fachin (2011) retratam a relevância dos ENFE para o ensino de ciências. Os autores destacam a importância da escola e pontuam a quase impossibilidade de se atingir uma educação científica de qualidade, na ausência da parceria entre escolas e ENFE. Portanto, uma educação em ciências de qualidade deveria considerar, de forma relevante, a utilização dos ENFE, de maneira a possibilitar aos estudantes um aprimoramento dos seus saberes adquiridos no contexto das suas experiências cotidianas bem como na sala de aula, através da conexão entre a teoria e a prática tendo como “veículo facilitador” a cultura, o lúdico e o afeto (Teixeira *et al.*, 2012).

Outro documento oficial que pode ser citado na discussão é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nela, a Química, assim como a Biologia e a Física, está integrada à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e tem como objetivo acrescentar e determinar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Portanto, para além dos compromissos firmados no Ensino Fundamental, a BNCC, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, propõe um aprofundamento conceitual nas temáticas Matéria e Energia; Vida e Evolução e Terra e Universo (Brasil, 2018).

Com relação às competências específicas estabelecidas na BNCC para o Ensino Médio, precisamente a Competência Específica 2 envolve a compreensão das diversas formas e níveis de organização da vida, o que deve capacitar os alunos para a valorização da natureza e dos seus recursos, para o reconhecimento da imprevisibilidade dos fenômenos e dos limites da explicação e do conhecimento auto científico. Assim, nesta capacidade particular, o conhecimento envolve conteúdos como a origem da vida; a evolução biológica; o registro fóssil; a biologia extraterrestre; a biodiversidade; a origem e extinção das espécies, entre outros. Desta forma, a presente pesquisa pretende, a partir de visitas guiadas a um museu, trabalhar, principalmente, esta competência específica.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Elaborar, aplicar e avaliar visitas guiadas ao MCTer para estudantes da Educação Básica.

1.3.2 Objetivos específicos

- Investigar o acervo das exposições do MCTer e suas possíveis relações com a Química escolar;
- Elaborar a mediação das visitas escolares com base na Química identificada no acervo do museu de acordo com os estudantes selecionados;
- Elaborar, aplicar e avaliar os questionários anterior à visita, durante à visita e posterior à visita;
- Identificar as expectativas dos estudantes, os ganhos afetivos e cognitivos a partir das atividades desenvolvidas;
- Realizar entrevistas semiestruturadas que possibilitem identificar as impressões dos estudantes sobre o procedimento adotado na visita.

1.4 JUSTIFICATIVA E PRODUTO EDUCACIONAL

Este trabalho se enquadra na linha de pesquisa “Formação Profissional, Sociedade e Ambiente no Ensino de Química” (Linha 2)¹ uma vez que sua perspectiva utiliza espaços fora do ambiente escolar para fornecer recursos pedagógicos complementares ao Ensino de Química. Além disso, pode oferecer meios para estimular a aprendizagem e aumentar a possibilidade de trabalhos interdisciplinares.

O produto educacional que compõe esta dissertação é um livreto elaborado na forma de uma história em quadrinhos onde as personagens principais – duas estudantes do Ensino Médio – descobrem o MCTer, seu acervo e suas relações com os conteúdos escolares.

¹ <https://pequiufjr.wordpress.com/linhas-de-pesquisa/linhas/>

2. OS ENFE, MUSEUS E A EDUCAÇÃO

Neste capítulo são descritas as modalidades formal, não formal e informal da educação; os ENFE - entre os quais se destacam os museus -, as possíveis relações entre o museu e a escola e os museus e centros de ciências como potenciais motivadores para o ensino e aprendizagem da Química.

2.1 ENFE E MODALIDADES DA EDUCAÇÃO

Um espaço educacional é um ambiente que facilita a aprendizagem por meio da relação do aluno com o espaço físico ao qual está conectado, proporcionando interação pessoal e compartilhamento de experiências. Tradicionalmente, a sala de aula se constitui no espaço educacional predominante para a educação formal. Na perspectiva de reconhecer a existência de construção de conhecimento fora do espaço escolar, é necessário distinguir as atividades realizadas nos diferentes espaços e dividir a prática educativa em formal, não formal ou informal, muitas vezes referenciadas também como as modalidades da educação (Rodriguez, 2016).

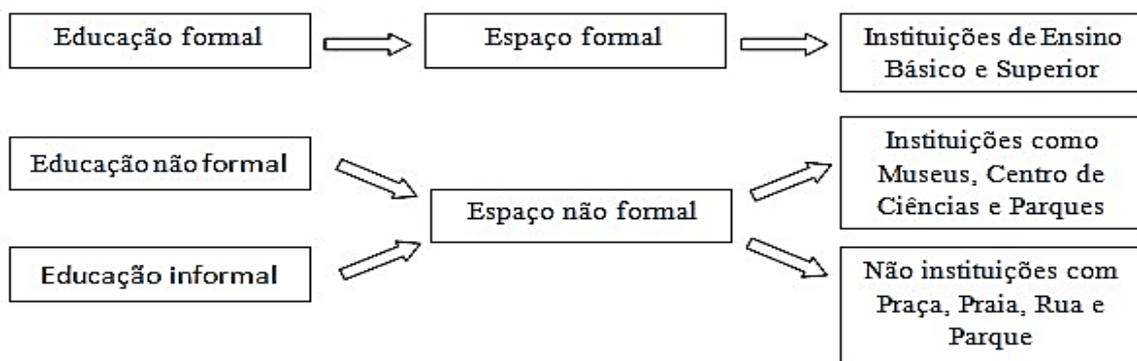
O ato de ensinar e aprender é resultado da interação entre educadores e alunos, assumindo que pode ocorrer ainda em espaços físicos ou virtuais. De acordo com Santos *et al* (2020, p. 534) pesquisadores e professores utilizam o termo “espaço educativo não formal” para designar locais fora do espaço escolar onde podem ocorrer atividades educativas. Considerando que o espaço formal é a escola, pode-se inferir que o espaço não formal é qualquer local fora do ambiente escolar onde podem ocorrer as atividades educativas planejadas.

Os espaços informais são quaisquer locais de interação social onde, de forma não intencional, os indivíduos aprendem e se apropriam da cultura. O espaço familiar e demais espaços de reunião e confraternização sociais como clubes e igrejas são alguns exemplos de espaços informais. É importante, no entanto, não se ater de forma rígida às definições das modalidades e dos espaços educativos. Por exemplo, uma atividade elaborada na escola, mas que se realiza fora do ambiente escolar – tal como uma visita a um museu – e que é avaliada pelo professor, se constitui numa atividade formal desenvolvida num espaço não formal.

Diferentes ambientes de aprendizagem podem ser caracterizados considerando as diferenças entre educação formal, não formal e informal. De acordo com Santos, Pedrosa e Aires (2017), um ambiente de aprendizagem pode ter características específicas, tais como: (i) o ambiente físico ou local (escola, museu etc.), (ii) a função ou tarefa (educacional, profissional, afetiva), (iii) os métodos adotados, e as estratégias educativas e pedagógicas (colaborações, laboratórios, atividades interativas etc.), (iv) objetivos e públicos específicos (alunos, crianças, adultos) e (v) aspectos culturais/históricos e sociais (áreas urbanas, rurais ou periféricas).

Para sintetizar as formas de educação com os espaços onde ocorrem os autores esquematizaram as modalidades de educação na Figura 1.

Figura 1 -Esquema de modalidade de educação: formal, não formal e informal.



Fonte: Santos, Pedrosa e Aires (2017).

As categorizações supracitadas também formam tentativas de classificação dos ENFE. Segundo Jacobucci (2008), os ENFE podem ser classificados como institucionais ou não institucionais.

Exemplos de ENFE institucionais são museus, centros de ciência, parques ecológicos, jardins zoológicos, jardins botânicos, planetários etc.

Os ENFE não institucionais são caracterizados como “um cenário natural ou urbano sem estruturas institucionais, mas no qual a prática educativa pode ser empregada” (ruas, praças, terrenos, cinemas, praias, cavernas, rios, lagoas, campos de futebol, praias etc.).

De acordo com a autora:

O termo “espaço não formal” tem sido utilizado atualmente por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica para descrever lugares diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas (Jacobucci, 2008, p. 55).

Dessa forma, a educação não formal é entendida como uma forma de ensino planejada que pode ser adaptada a instituições, organizações e situações fora dos limites da educação formal, com o objetivo de atingir públicos que vêm ou não da escola.

2.2 MUSEUS

Definições diversas do que vem a ser um museu seguem sendo atualizadas ao longo do tempo e podem ser encontradas na literatura. A mais recente data de 24 de agosto de 2022 e foi aprovada durante a Conferência Geral do ICOM – sigla para *International Council of Museums*:

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos e a serviço da sociedade que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Com a participação das comunidades, os museus funcionam e comunicam de forma ética e profissional, proporcionando experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimentos (Icom Brasil, 2023).

No âmbito nacional, de acordo com a Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, consideram-se museus, para os efeitos desta Lei:

[...] as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento (Brasil, 2009).

Com o objetivo de abarcar a diversidade do campo museal, o Decreto nº 8.124, de 17 de outubro de 2013 regulamenta o Estatuto de Museus e ressalta não somente o conceito de museu, mas também a definição do que vem a ser um processo museológico.

No referido decreto, um processo museológico seria um:

Programa, projeto ou ação em desenvolvimento ou desenvolvido com fundamentos teórico e prático da museologia, que considere o território, o patrimônio cultural e a memória social de comunidades específicas, para produzir conhecimento e desenvolvimento cultural e socioeconômico (Brasil, 2013).

De acordo com Chagas (1993), inseridos no movimento mundial de renovação, os museus e outras instituições dedicadas à divulgação de atividades científicas e tecnológicas ocupam lugar de destaque devido à sua crescente aceitação entre os grupos mais jovens. Esses espaços podem ser classificados como espaços demonstrativos quando a exposição é apenas para visualização, ou como espaços interativos quando permitem que o público tenha algum tipo de contato físico com o material exposto. Além disso, o autor destaca a existência de dois tipos de museus de ciências: museus de história natural e museus de ciência e indústria (ou tecnologia). O museu de história natural é sucessor das "salas de curiosidade" do século XVI, abertas ao público em toda a Europa, que pretendia apresentar de forma contemplativa, desde as quatro grandes áreas - zoologia, botânica, geologia e antropologia - àqueles interessados no estudo do mundo natural.

Ainda na pesquisa de Chagas (1993), os museus de ciência e tecnologia são instituições museológicas destinadas a divulgar e ensinar os fundamentos das ciências naturais, engenharia, tecnologia e saúde de forma rigorosa e divertida. Essas instituições nasceram com a Revolução Industrial e foram originalmente criadas para atender à necessidade da indústria de formar uma força de trabalho adaptada às novas condições de trabalho. Estes museus deram origem ao que hoje conhecemos como centros de ciência e tecnologia que se dirigem a um público heterogêneo constituído majoritariamente por jovens em idade escolar e respectivos pares, professores ou família.

Os novos museus cumprem a dupla função de estimular a curiosidade dos visitantes apresentando exposições interativas que evocam o gosto do descobrimento pessoal. Adotam princípios pedagógicos construtivistas no desenvolvimento das atividades propostas, utilizando montagens científicas e seguindo uma metodologia diferenciada, muitas vezes baseada em ferramentas audiovisuais. Esses museus desenvolveram uma modalidade não formal de ensinar ciência que funciona paralelamente à educação formal.

2.3 MUSEUS, ESCOLAS E PRÁTICAS DOCENTES

A investigação acadêmica no campo da museologia começou há mais de 60 anos e os museus, enquanto objetos de investigação, têm recebido uma atenção crescente no século XXI. A tipologia do museu de ciências reúne diferentes ramos do conhecimento, desde a educação patrimonial até a história e sociologia da ciência e sua divulgação (Valente, 2014). O movimento histórico dos museus de ciência na Europa e nos Estados Unidos também influenciou o Brasil, com destaque para os museus de história natural - o Museu Nacional, o Museu Paulista, o Museu Emílio Goldi de Paranes, o Instituto Butantan de Museu Biológico. No que diz respeito ao ensino de ciências associado a essas instituições, suas origens remontam à década de 1960, quando foram criados centros especializados em cursos, palestras e produção de materiais didáticos. Esses centros não tinham como foco a comunicação científica, mas posteriormente passaram a ser diretos ou referências indiretas a este tipo de ação (Gaspar, 2006).

Quanto às razões pelas quais o público, e especialmente as escolas, utilizam os museus como espaços de aprendizagem de ciências, são muitas. Dentre elas, está o fato de desejarem que os alunos encontrem nesses espaços oportunidades de vivenciar situações que a escola não pode oferecer, seja por falta de material, espaço físico ou outros fatores, e que desse modo eles consigam observar, de forma prática, a teoria vista em sala de aula. Além disso, esses espaços, além de possibilitarem o trabalho interdisciplinar, são alternativas às práticas docentes, uma vez que os temas abordados nos museus, por vezes, abrangem diferentes campos e até enfatizam sua relevância para o cotidiano dos alunos (Marandino, 2001).

Visto como os museus de ciências podem influenciar novos caminhos de ensino-aprendizagem de química, é possível pensar nestes espaços como potenciais ferramentas didáticas. No campo da educação, com destaque à métodos e práticas de investigação onde cada experiência é única, os museus se constituem como espaços privilegiados para a expressão dos aspectos emocionais, cognitivos, sensoriais e simbólicos que se destacam para uma aprendizagem ampla, crítica e de qualidade (Almeida, 2015).

As ações educativas pensadas e implementadas no espaço museal, na realidade brasileira, surgiram como atividades de um setor educativo institucionalizado em 1927, no então Serviço de Assistência ao Ensino do Museu Nacional, criado por Roquette-Pinto². O serviço tinha como objetivo o desenvolvimento de práticas educativas que colaborassem com a educação escolar. A partir de então, a Educação Museal progride enquanto campo de atuação de educadores e de investigação, chegando ao século XXI com importantes contribuições à formação humana, principalmente no que se refere a processos educativos focados no indivíduo e sua interação com a sociedade, que valorizam suas formas de fazer e viver a cultura, a política, a história etc.

Na literatura internacional, também as possíveis interações entre museus e escolas e seus objetivos diversos são temas de investigação corrente (Souza *et al.*, 2023). Bamberger e Tal (2006) investigaram as diferenças entre o processo de aprendizagem formal em sala de aula e a aprendizagem que ocorre em um museu. Eles classificaram as visitas escolares aos museus em três tipos: livre escolha, escolha limitada e sem escolha. A visita livre escolha é aquela em que os alunos têm a liberdade de escolher qualquer parte da exposição que pretendam e a mediação resume-se ao esclarecimento de eventuais dúvidas.

Os autores classificaram as visitas do tipo escolha limitada em dois subtipos, dependentes da programação pré-estabelecida. As visitas de escolha limitada 1 restringem o itinerário a uma parte específica do museu onde os alunos devem realizar tarefas de acordo com um tema previamente apresentado. As visitas de escolha limitada 2 não restringem o espaço do museu, os alunos escolhem e controlam os itinerários. O papel do mediador/professor é basicamente auxiliar na seleção de objetos ou locais para investigação e estudo dos alunos visitantes.

² Edgard Roquette-Pinto (1884-1954) teve importante papel na divulgação da ciência no início do século XX. Formado pela Faculdade de Medicina da UFRJ, iniciou em 1906 sua carreira de professor na Seção de Antropologia, Etnografia e Arqueologia do Museu Nacional, de onde foi posteriormente diretor. Foi também professor de História Natural e sempre atuante no campo da educação, tomando parte no movimento de renovação educacional no Brasil e assinando o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova de 1932. Paralelamente às atividades propriamente científicas, Roquette-Pinto desenvolveu atividades de divulgação científica no museu – instituição que, para ele, deveria ter também caráter educativo. Para isso, usou diferentes estratégias e meios de comunicação, como livros, exposições e até as novas tecnologias de sua época, o cinema e o rádio – além de criar bibliotecas e filmotecas, Roquette-Pinto produziu inúmeros programas de rádio e filmes educativos e de divulgação científica (Disponível em: <http://www.fiocruz.br/brasiliana/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=155&sid=30>).

As visitas de livre escolha caracterizam-se pelo seu caráter expositivo. O roteiro é limitado por um guia e os alunos são normalmente orientados a assistir à exposição, sem qualquer responsabilidade ou controle sobre os assuntos apresentados. Os autores concluíram que o tipo de visita de escolha limitada foi o mais educativo e interessante para os alunos. Durante as visitas de escolha limitada, os alunos expressaram forte envolvimento com as questões abordadas. A visita sem escolha era cansativa e os alunos frequentemente se dispersaram durante as apresentações. A visita livre foi considerada mais divertida pelos alunos que participaram da pesquisa.

Falk, Dierking e Foutz (2007) argumentam que os esforços educativos eficazes nos museus dependerão principalmente dos comportamentos, atitudes, expectativas e disposições dos atores envolvidos no processo. Do ponto de vista do aluno, atitudes pessoais e experiências anteriores, bem como atividades propostas em museus e escolas, podem afetar cada membro da turma de maneira diferente e ter um impacto significativo no aprendizado durante a visita. As experiências anteriores influenciam a percepção do aluno e podem determinar maior ou menor interesse por uma exposição. Os alunos se comportam de maneira diferente em uma sala de aula ou em um museu, essa observação se deve em grande parte ao fato de que o aprendizado em um museu está intimamente relacionado aos componentes sensorial (emocional) e recreativo (lúdico).

Entre os adolescentes, é importante saber por que visitam museus e como é útil a informação que recebem, ou seja, é importante que encontrem significado na sua visita, o que certamente levará a um maior envolvimento e compromisso. Igualmente importante, os alunos devem ser incentivados a trabalhar em grupo, tendo alguma liberdade para escolher aspectos específicos do seu conhecimento que pretendem aprofundar, com orientação de professores ou de profissionais dos museus.

Do ponto de vista do professor, há consenso de que as visitas a museus ou a outros ENFE constituem uma prática potencialmente enriquecedora que serve principalmente para estimular a aprendizagem do conteúdo formal. Falk, Dierking e Foutz (2007) relataram uma pesquisa na qual os professores foram solicitados a identificar as características que melhor descreviam o guia turístico ideal. Dois eixos com características preferenciais foram propostos para avaliação, sendo a primeira 'informação' (foco no conteúdo) versus 'inspiração' (foco na criatividade) e o segundo

sendo ação (reflexão e engajamento) versus passividade (aprendizagem mecânica). A maioria dos professores indicou preferência pela combinação informação/ação, com um segundo grupo escolhendo a combinação informação/passiva.

Essa percepção dos professores demonstra uma preferência por aspectos relacionados ao aprendizado escolar tradicional, onde a ênfase está no conteúdo e os alunos esperam uma atitude passiva e receptiva. O fato de aspectos relacionados à criatividade e participação terem sido menos citados sugere um desconhecimento dos professores sobre essas características devido às diferenças educacionais nos espaços museológicos.

Oliveira, Guimarães e Monteiro (2019) realizaram uma investigação entre os professores que acompanhavam estudantes durante visitas guiadas ao Espaço COPPE Miguel de Simoni, no Rio de Janeiro (RJ). Segundo observações não participantes e aplicação de questionários em escala de Likert, o comportamento dos professores foi identificado como passivo (PAS), quando o professor não se envolve na mediação ou na disciplina do grupo; disciplinador (DIS), quando o professor se preocupa exclusivamente em manter a ordem e a disciplina do grupo ou participativo (PAR), quando o professor participa efetivamente da mediação, elaborando questões ou trazendo relações entre a mediação e os conteúdos escolares.

Foram avaliados 13 professores. Segundo a observação dos pesquisadores, os comportamentos PAS e DIS foram relatados para 3 professores enquanto o comportamento PAR foi identificado para 7 professores. A concordância entre o comportamento observado e a percepção própria ocorreu para 6 professores (5 concordâncias para o comportamento PAR e uma para o comportamento DIS).

Os autores concluíram que:

Embora reconhecendo a importância dos ENFE como potencialmente promotores da aprendizagem, parte dos professores que participaram desta pesquisa, seja por não ser docente da turma visitante, seja por desconhecer as especificidades da aprendizagem no ambiente museal, atuou como um acompanhante para a turma e percebeu a visita unicamente como um momento de diversão para os alunos, sem qualquer compromisso entre os assuntos tratados na visita e o conteúdo curricular abordado na escola (Oliveira, Guimarães e Monteiro, 2019, p. 242 - 243).

Quando os professores organizam visitas a museus, eles devem primeiro esclarecer os objetivos de ensino, selecionar o conteúdo-chave, revisar métodos e

estratégias. Este plano preliminar orientará os conceitos pedagógicos utilizados na visita. Do ponto de vista do planejamento de ações educativas em museus, Bizerra *et al.* (2008) recomendam que os educadores identifiquem os aspectos supracitados e escolham conscientemente a principal modalidade de ensino em prática.

Recentemente, Souza, Bonifácio e Rodrigues (2023) publicaram os resultados de uma pesquisa que procurou investigar, por meio de monitoramento sistemático, sem intervenção dos pesquisadores, as práticas adotadas pelos professores durante visitas escolares a um Museu de Ciências. Segundo os autores:

A análise do plano de visitas permitiu identificar momentos em que as práticas dos professores não atenderam às expectativas de acordo com a literatura da área. Da mesma forma, revelou o predomínio de atividades realizadas nas etapas anteriores à visita ao museu e enfatizou a falta de atividades realizadas no museu e no retorno à escola após a visita. Esses resultados permitem traçar melhor os objetivos e necessidades a serem atendidas nos cursos de formação inicial e continuada de professores e educadores museológicos, visando o melhor aproveitamento deste recurso para a aprendizagem dos alunos.

O objetivo do trabalho foi identificar uma caracterização das práticas dos professores numa perspectiva de articulação entre contextos de educação formal e de educação não formal.

2.4 O MUSEU DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE QUÍMICA

A educação em museus é um tema de grande interesse e tem sido analisada sob diversos aspectos. Embora não seja o único cenário onde são realizadas ações relacionadas à divulgação e popularização da ciência, os museus estão atualmente envolvidos em importantes esforços para fornecer conhecimento científico básico que possa esclarecer questões relacionadas a temas atuais, locais, regionais ou globais, como poluição, higiene básica, sustentabilidade, crise energética, meio ambiente etc. (Almeida e Oliveira, 2014).

A discussão sobre a contribuição dos ENFE para o Ensino de Ciências mostra que esse tema vem se firmando, considerando que sua utilização pode facilitar formas de aprendizagem mais significativas e interessantes para os alunos (Nunes e Souza, 2023). Assim, os ENFE, como os museus, têm despertado interesse crescente, não

só por parte de educadores, como de governos, instituições privadas e o público de maneira geral. Este interesse tem levado à criação de novos museus, desenvolvimento de abordagens, linguagens e a realização de atividades que possam abarcar práticas educacionais que produzam estratégias capazes de provocar uma motivação intrínseca dos alunos, em favor de uma maior dedicação aos estudos e um aprendizado de qualidade ao longo da vida (Oliveira *et al*, 2014).

Redigir sobre como os museus de ciências apresentam a Química é também uma reflexão sobre a ausência da Química e a importância da sua presença em espaços como a educação, a formação, a popularização e a divulgação científica. A Química é uma ciência fundamental e está intimamente relacionada com o desenvolvimento da sociedade, mas em muitos casos os métodos que rodeiam e estruturam a disciplina de Química limitam-se aos ambientes escolares e às práticas educativas desenvolvidas nas salas de aula, sejam elas escolas ou universidades e laboratórios.

A Química está menos representada do que outras ciências em exposições de museus e coleções científicas. No entanto, ainda pode ser percebida em situações cotidianas de determinados espaços: a divulgação de temas de química; as visitas às aulas acompanhadas por professores de química e a atuação de alunos de graduação, pós-graduação em química como mediadores/educadores de museus.

No que se refere ao Ensino de Química, a utilização de museus como ENFE visa, por um lado, despertar a curiosidade e estimular os alunos com relação ao conteúdo específico da química presente nas peças em exposição e, por outro lado, atenuar, ao menos em parte, carências dos estabelecimentos de ensino tais como falta de laboratórios e de recursos audiovisuais - reconhecidamente motivadores no processo ensino-aprendizagem (Morais e Ferreira, 2017). O Ensino de Química faz parte do processo global de desenvolvimento do indivíduo e deve, portanto, contribuir para a construção do pensamento crítico e da educação emancipatória. Dessa forma, os alunos devem compreender os fenômenos químicos de forma a relacioná-los com uma compreensão crítica da natureza e da sociedade, objetivo enfatizado pelo Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM (Brasil, 1999) e pela Base Nacional Comum Curricular-BNCC (Brasil, 2018).

Nessa perspectiva, o Ensino de Química deve atentar para a inter-relação entre a informação química e o contexto social. O que fica evidente nos cursos de química do ensino médio, porém, é uma educação que vai contra os princípios sobre os quais foi formada. Alguns estudos apontam que o Ensino de Química nas redes de ensino básico está desatualizado, ou seja, organizado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos, o que limitam a aprendizagem dos conteúdos da disciplina pelos alunos (Marcondes, 2008; Silva, 2019).

A evidência de uma ligação entre o ensino formal e tradicional de Química e a percepção difusa de uma distância entre os conceitos químicos aprendidos na escola e o papel da química na sociedade pode ser um bom ponto de partida para repensar as abordagens de ensino da química. Nas últimas décadas, a educação não formal e a educação informal tornaram-se aspectos importantes do desenvolvimento de crianças e adultos, com foco na aprendizagem e no Ensino de Química (Christian *et al.*, 2012). Vários estudos de fato evidenciaram o papel das atividades fora da escola na motivação dos alunos e na promoção de atitudes positivas em relação à química, testando novos métodos de ensino e aprendizagem aplicados à Química (Domenici, *et al.* 2019).

Dentre várias possibilidades, atividades como a visita individual a um museu ou um filme ou programa de TV, podem influenciar positivamente no aprendizado de tópicos químicos específicos. As atividades de aprendizagem não formal, geralmente mais estruturadas e conectadas com os programas escolares e currículos de química, têm sido objeto de intensas pesquisas no Ensino de Química.

3. O MODELO DE APRENDIZAGEM CONTEXTUAL

Ao adotar a ideia de aprendizado como um processo que se fortalece a cada nova experiência, a aprendizagem nos museus e centros de ciências relaciona-se não apenas aos ganhos cognitivos, mas também aos aspectos afetivos, físicos, recreativos e sociais. Além disso, ela é influenciada pela percepção, consciência, emoção e memória do visitante. Este capítulo descreve a importante estrutura teórica para o desenvolvimento da pesquisa. Adota-se o Modelo Contextual de Aprendizagem - MAC; desenvolvido por Falk & Storksdieck (2005), como principal referencial teórico.

3.1 DESCRIÇÃO DO MODELO DE APRENDIZAGEM CONTEXTUAL

A forma de aprendizagem mais apropriada é aquela em que o estudante é estimulado a refletir, inferir e questionar, permitindo-se envolver em uma busca de conhecimento. Os ENFE podem proporcionar inúmeras oportunidades para que os alunos construam seu próprio aprendizado, imersos em um ambiente que desperte uma motivação intrínseca. As exposições nesses espaços proporcionam a compreensão de experiências pessoais (Falk; Storksdieck, 2005), por serem locais únicos permitindo interação, desenvolvimento de atitudes, motivações e estímulos. O modelo de aprendizagem contextual descreve detalhadamente os contextos que favorecem a aprendizagem no ambiente museal.

Para Oliveira *et al* (2014, p. 468):

No MAC, aprendizagem é definida como um esforço direcionado e contextualizado que permita construir significados na direção da resolução de problemas, sobrevivência e prosperidade no mundo; um diálogo entre o indivíduo e o meio através do tempo que relaciona experiências passadas e atuais. O modelo descreve este diálogo direcionado como um processo/produto de interações que ocorrem em diferentes contextos pessoal, sociocultural e físico, cada um agrupando muitos fatores facilitadores da aprendizagem.

Embora a teoria se concentre na aprendizagem em museus, o MAC pode ser extrapolado para diferentes momentos da prática docente. Segundo Falk e Storksdieck (2005), a aprendizagem é facilitada pelas interrelações entre o facilitador (mediador) da aprendizagem e o visitante através dos contextos pessoal, sociocultural e físico. Individual ou coletivamente, esses fatores ajudam a facilitar o aprendizado

nos museus. Por meio do modelo de aprendizagem contextual, é possível obter uma estrutura de referência para organizar informações acerca do processo de aprendizado. O quadro 1 apresenta onze conjuntos de fatores identificados.

Quadro 1- Conjunto de Fatores para Aprendizagem

Contexto pessoal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivação e expectativa 2. Conhecimento prévio e experiência 3. Interesses e crenças prévias 4. Escolha e controle
Contexto sociocultural	<ol style="list-style-type: none"> 5. Mediação social dentro do grupo 6. Mediação facilitada por outros
Contexto físico	<ol style="list-style-type: none"> 7. Organização antecipadas 8. Orientação para o espaço físico 9. Arquitetura e ambiente em larga escala 10. Concepção de exposições e conteúdo das etiquetas 11. Reforço subsequente de eventos e experiências fora do Museu

Fonte: Falk; Storksdieck, (2005)

De forma individual e em conjunto, esses onze elementos colaboram para fomentar a aquisição de conhecimento em um museu. O contexto pessoal representa a história do indivíduo. A aprendizagem é moldada por interesses, experiências e crenças. Inclui motivações, expectativas e possibilidades de escolha e controle. O contexto sociocultural é criado pela construção de laços sociais por meio da experiência e do conhecimento. Segundo os autores, a pesquisa mostra que as pessoas aprendem melhor quando são informadas sobre a situação antes da visita, de modo que o aprendizado pode ser construído a partir das experiências vividas nos museus. No ambiente físico, a aprendizagem tem a ver com fatores arquitetônicos como o espaço físico, a iluminação, a informação, o acesso, bem como a quantidade e a qualidade da informação e o reforço das experiências fora do museu, tão

importantes para a aprendizagem como para a aprendizagem que acontece dentro do museu.

Falk e Storksdieck (2005) ainda salientam a ideia de que, para ocorrer uma aprendizagem significativa, todos esses fatores devem ser trabalhados em conjunto. Os mecanismos apontados nesse referencial teórico servirão como parâmetro para discutirmos os resultados da pesquisa como todo. As experiências extracurriculares fornecem aos alunos a oportunidade de experimentar estruturas e tipos de interações sociais que diferem daquelas que normalmente ocorrem em um ambiente escolar. Para reforçar os conhecimentos pedagógicos adquiridos durante a visita a um museu, é necessário um planejamento adequado em que o professor deve considerar como serão realizadas as diversas etapas da visita para que a atividade não seja um evento isolado e não se transforme em um mero passeio contemplativo.

Para que as visitas de estudo tenham o objetivo desejado, o professor precisa desenvolver estratégias que considerem atividades antes, durante e depois da visita (Eshach, 2007). Segundo Faria (2013, p. 47):

[...] a chave para que uma visita tenha sucesso, é a capacidade do professor organizar, sequenciar, focalizar e avaliar o evento de acordo com as necessidades do aluno, e em providenciar uma experiência que seja consistente com as expectativas e objetivos esperados. Assim, para que os impactos de uma visita de estudo sejam maximizados, deverão ser considerados diferentes fatores, que atuam em três fases diferentes da visita: antes, durante e após a visita.

Considerando que a visita decorre num ambiente novo para o aluno, este deverá receber informação sobre o que irá observar, no sentido de reduzir o efeito da novidade e lidar com o novo contexto (Eshach, 2007), uma tentativa de evitar que sejam formados obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1996), pela distração que pode ser provocada, em função das peças expostas, dificultando a construção do aprendizado perante a ciência. Com base nas ideias de Allard e Boucher (1991) - que ressaltam que a visita é composta por três fases: a preparação antes da chegada à exposição, a visita à exposição e o retorno à sala de aula -, Sepúlveda (2003, p.21) indica que o sucesso do trabalho em parceria depende da conexão entre essas fases e que, "[...] é importante que o professor visite a exposição antes de planejar sua visita e, quando possível, converse com os responsáveis pelo serviço pedagógico da exposição".

Ao planejar um evento, os professores devem relacionar claramente as exposições a serem visitadas com os tópicos a serem estudados em sala de aula. Essa associação garante que o aprendizado fora da sala de aula seja complementar à aprendizagem que ocorre na sala de aula (King e Glackin, 2014).

4. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Na perspectiva da Educação Formal, a visita a um museu deve ser integrada a um determinado conteúdo de ensino específico e os alunos devem perceber a necessidade de se deslocarem pelo museu para encontrar respostas às suas questões. Fazer com que o museu interaja com a escola, orientado para os interesses dos alunos, também parece um caminho favorável, pois as experiências educativas podem ser partilhadas entre a equipe do museu e a escola, tornando a visita mais alinhada aos objetivos pretendidos. Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada na visita que apoiou a dissertação.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com os critérios adotados por Malheiros (2011), a metodologia envolvida nesta pesquisa pode ser descrita como aplicada, qualitativa-quantitativa e exploratória. Delimita-se como uma pesquisa-ação uma vez que concebe e executa ações que interferem na realidade. Segundo Malheiros (2011), a pesquisa-ação caracteriza-se como:

[...] aplicada para se testar novos modelos de ensino, alterações de currículo, formulação de estratégias de aprendizado, métodos de avaliação, formação de professores, definição de modalidades de cursos, dentre diversos aspectos (Malheiros, 2011, p. 108).

A pesquisa-ação é uma proposta feita em um contexto que busca a prerrogativa de participar da transformação de realidades existentes em grupos sociais envolvidos em processos investigativos. Também determinada como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 1986, p. 14).

Para Thiollent (1986), a pesquisa ação é uma metodologia que se destaca como uma reforma participativa, capaz de grande diversidade na ação social. A diferença é que a participação das pessoas é sempre necessária, ao contrário da pesquisa participativa em que os pesquisadores estabelecem relações comunicativas com pessoas ou grupos para conduzir investigações. Na pesquisa-ação existe uma

relação entre o pesquisador e os envolvidos na qual ambas as partes estão efetivamente comprometidas. De fato, pesquisadora e público investigado constituídos da professora e sua turma de estudantes, elaborando, vivenciando e avaliando uma prática alternativa estabelecida pela visita ao museu, constituem nas relações preconizadas por uma pesquisa-ação.

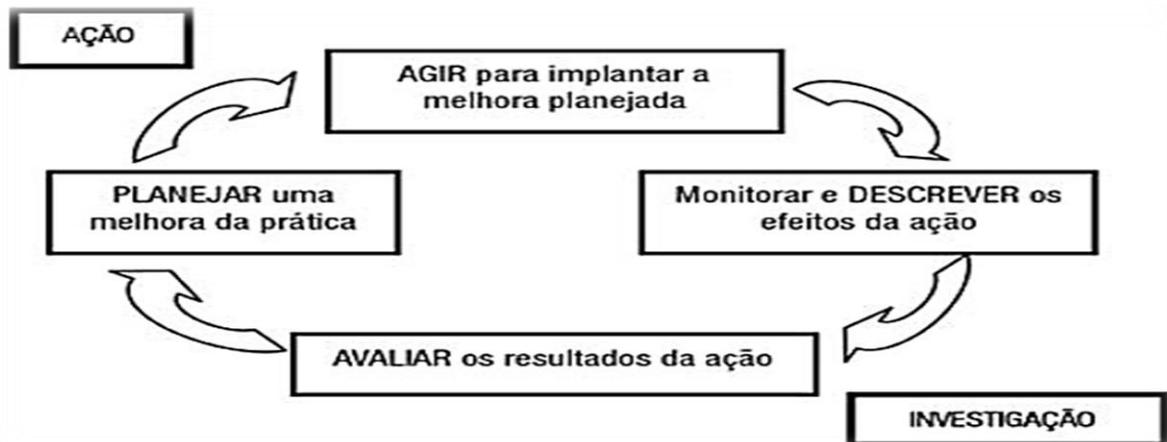
Tripp (2005) associa a pesquisa-ação na educação como uma espécie de “metainvestigação” profissional. Ressaltando que variedades distintas do que vem a ser uma pesquisa-ação podem ser encontradas na literatura, para o autor:

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos, mas mesmo no interior da pesquisa-ação educacional surgiram variedades distintas (Tripp, 2005, p. 445).

Ainda segundo o autor, é importante que se reconheça a pesquisa-ação como um tipo de investigação-ação - termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela (Figura 2). Entre a ação e a investigação planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação.

A presente pesquisa combina procedimentos qualitativos e quantitativos. Mais informações podem ser coletadas usando uma combinação de pesquisa qualitativa e quantitativa. As diferenças em sua apresentação podem ser complementadas abordando os resultados de diferentes perspectivas. Segundo Marandino (2007) é difícil avaliar o quanto se aprende em um museu, por isso, são realizadas atividades após a visita para melhor compreender e avaliar o tema, para deixar claro para os alunos que não é apenas um dia sem aula, mas sim, é uma atividade de ensino fora da escola. Neste sentido, é importante que se conheçam as percepções por parte dos estudantes envolvidos na pesquisa em termos de ganhos não somente cognitivos, mas também afetivos e sociais.

Figura 2 - Ciclos da Investigação-Ação



Fonte: Tripp, p. 446 (2005)

4.2 O MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA (MCTER)

O MCTer, com sede na Avenida Pasteur, Praia Vermelha, no município do Rio de Janeiro, foi idealizado em 1880 e concluído em 1908 em comemoração à Abertura dos Portos às Nações Amigas, que reuniu mais de um milhão de visitantes. O edifício do Palácio dos Estados foi o importante pavilhão da exposição, em um espaço de 7.600 m² e 91 salas para a utilização de vários Estados e instituições. De acordo com Tosatto (1997), em 1969 o prédio passou para o patrimônio da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, e para diversas áreas técnicas do Departamento Nacional de Produção Mineral (atual Agência Nacional de Mineração).

Figura 3 - Fachada do MCTer (A)³ e escadaria interna (B)⁴



³ <https://rotacult.com.br/wp-content/uploads/2021/06/Museu-de-Ciencias-da-Terra.jpg>

⁴ http://mcter.cprm.gov.br/media/slide_museu/escadaria.jpg

O MCTer é o museu de história natural que abriga o maior conjunto de fósseis do Brasil. Possui um importante acervo nas áreas de paleontologia, mineralogia, petrologia e meteorítica, além de vasta coleção bibliográfica e documental, precioso acervo iconográfico (como mapas e fotografias) e instrumentos científicos. Como parte do acervo do museu, encontra-se em exposição o mobiliário e os materiais pertencentes ao importante pesquisador Llewellyn Ivor Price (FIGURA 4A), um dos mais ativos paleontólogos do país, mundialmente conhecido por suas contribuições em ciências paleontológicas brasileiras. Price participou junto a vários outros museus do país da divulgação científica nacional por meio de seminários, congressos, feiras e exposições que levaram ao público leigo e acadêmico os avanços e integração dos grupos de pesquisas (Cprm, 2008).

O acervo paleontológico possui espécimes fósseis coletados em vários levantamentos geológicos e paleontológicos em todo o país. Atualmente é considerada uma das mais antigas e completas coleções paleontológicas do Brasil, composta por cinco subcoleções: Paleobotânica, Invertebrados, Peixes, Répteis e Mamíferos. O Setor de Paleontologia é responsável pela manutenção e divulgação do acervo e tem fornecido material para monografias, dissertações e teses científicas, além de assessorar pesquisadores do Brasil e exterior.

A coleção de rochas e minerais (FIGURA 4B) é formada por aproximadamente 6 mil espécies minerais de importância gemológica, sendo que cerca de 2.300 estão expostos ao público. São turmalinas, topázios, esmeraldas, ametistas, hematitas e muitos outros minerais de grande apelo visual e de diversos interesses, como o emprego do minério e na construção civil. O museu também conta com uma mostra de 60 meteoritos, dentre eles espécimes que incluem achados nacionais e estrangeiros. Há uma estimativa de, pelo menos, 1.500 amostras, entre minerais e rochas, que deverão ser anexadas ao acervo e, futuramente, poderão ser utilizadas para as mais diversas finalidades, desde doação a escolas até a montagem de kits didáticos ou mesmo a reincorporação ao acervo principal do museu.

A biblioteca do MCTer (FIGURA 4C) é a sucessora da Biblioteca do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM (atual Agência Nacional de Minas - ANM), que sofreu importantes prejuízos durante um incêndio em maio de 1973 quando praticamente todo o acervo foi perdido. As coleções atuais incluem trabalhos relacionados à geologia, paleontologia, mineralogia, comunicação científica e

museologia, e pesquisas sobre temas relacionados. O acervo contém aproximadamente 90.000 obras, entre livros, periódicos, relatórios, mapas, documentos e fotografias. Além disso, abriga importantes acervos como o Acervo DNPM e o Acervo Llewellyn Ivor Price.

Atualmente o MCTer está em funcionamento com agendamento das escolas e grupos especiais e conta com exposições como: *No Tempo dos Dinossauros e Gigantes e Diminutos* (FIGURA 4D), estas selecionadas como as bases da pesquisa. A exposição de paleontologia, intitulada *No Tempo dos Dinossauros*, aborda aspectos de um breve momento da história da vida, a Era Mesozoica, no território que hoje se constitui o Brasil. Esta é a história de um mundo completamente diferente, onde vivem no oceano amonites e grandes lagartos marinhos, mosassauros. Os continentes se fundiram e muitas áreas que hoje estão vários metros acima do nível do mar foram submersas. Posteriormente, surgiram répteis voadores - os pterossauros -, como o Anhanguera e o Tupandatosaurus, com envergadura de até cinco metros, voando pelo que hoje é o Nordeste do Brasil.

A exposição *Gigantes e Diminutos* apresenta fósseis de cerca de 30 espécies diferentes – preguiças, tatus gigantes e tigre de dente de sabre, descobertos por paleontólogos do Serviço Geológico do Brasil, em uma caverna na Serra do Ramalho, na Bahia, além do universo dos macros e microfósseis de animais que viveram entre 10 e 20 milhões de anos, como microrganismos que só podem ser observados por microscópicos.

Figura 4- Acervo do Museu de Ciências da Terra-MCTer.

A - Material utilizado pelo pesquisador Llewellyn Ivor Price; B – Sala de exposição de rochas e minerais; C – Biblioteca do museu; D – Exposição “No tempo dos dinossauros”.



Fonte: Museu de Ciências da Terra - <https://mcter.sgb.gov.br/>

4.3 ATIVIDADES PRÉ E PÓS-VISITA

Segundo a literatura, para um efetivo trabalho educativo a ser desenvolvido num espaço não formal - tal como um museu - além do planejamento da visita em si, atividades prévias (referidas aqui como atividades pré-visita), e atividades posteriores (atividades pós-visita) são essenciais e devem igualmente ser planejadas e avaliadas (Oliveira *et al.* 2014). As atividades prévias envolvem o conhecimento detalhado do acervo e sua apropriação com vistas ao trabalho dos conteúdos estabelecidos. Desta forma, visitas prévias do pesquisador e sua equipe devem ser realizadas. Em Oliveira *et al* (2014), os autores descreveram o museu visitado através de um quadro onde cada ambiente foi descrito em termos de acervo, aspectos artísticos e/ou culturais e possível relação com a química.

Também como atividade prévia é importante o agendamento junto ao museu e à administração escolar, o dimensionamento do tempo desde a saída até o retorno à escola. Ainda consideradas como atividades pré-visita, o professor deve apresentar o

local e os temas que serão trabalhados durante a visita, sempre procurando instigar a curiosidade dos alunos. Aspectos históricos, artísticos e culturais podem ser igualmente tratados. A visita e sua mediação devem ser programadas de forma a atender os objetivos do trabalho.

Não somente os ganhos cognitivos, mas também os afetivos podem ser avaliados. Processos de gravação, aplicação de questionários ou anotações do tipo “diário de bordo” são procedimentos comuns durante as visitas.

Neste trabalho, a atividade pré-visita foi a exibição de um vídeo sobre fósseis e toda a dinâmica envolvendo a fossilização⁵. Após a exibição, os estudantes foram estimulados a compartilhar suas impressões, discutindo na forma de uma roda de conversas, sobre a temática do vídeo e os conteúdos químicos abordados em sala de aula – petróleo e funções inorgânicas.

Da mesma forma, as atividades pós-visita também merecem atenção por parte do pesquisador. Estas podem acontecer imediatamente após a visita, ainda no local visitado, ou posteriormente na escola. O professor pode ainda propor trabalhos em grupos ou individuais envolvendo os assuntos discutidos. As atividades pós-visitas podem atuar como um importante reforço do aprendizado.

Neste trabalho, as atividades pós-visita tinham o objetivo de investigar as impressões dos estudantes sobre todo o procedimento adotado. Foi aplicado um questionário de avaliação (apêndice B) e foram realizadas entrevistas semiestruturadas.

4.4 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo é formado por 2 turmas compostas – sob responsabilidade da autora - de 21 alunos do 1º e 3º anos do Ensino Médio do Colégio Imperial - Grupo Braga Carneiro de Ensino - localizado no bairro de Botafogo, município do Rio de Janeiro. A visita e o plano de atividades foram apresentados e aprovados pela direção do colégio. O agendamento da visita se deu mediante as disponibilidades de datas do museu e do cronograma anual da escola. Um termo de consentimento livre e

⁵ Fósseis Parte 1 - A Grande Catástrofe 2, foi disponibilizado na plataforma de estudos dos alunos através do site no canal Origens NT, disponível em: https://youtu.be/pFYuwu_rf38

esclarecido (TCLE) foi assinado pelo responsável autorizando a participação do aluno na atividade proposta (Apêndice A).

4.5 CONTEÚDOS ESPECÍFICOS ABORDADOS - PETRÓLEO E FUNÇÕES INORGÂNICAS

4.5.1 O Petróleo

O termo “petróleo”, em sentido amplo, abarca todas as ocorrências ou concentrações de hidrocarbonetos, independentemente do estado físico em que se encontrem. Em sentido estrito, refere-se a hidrocarbonetos que ocorrem no estado líquido, constituindo o produto designado por crude, rama, ou petróleo bruto. Os hidrocarbonetos gasosos constituem o gás natural e os sólidos (as condições de pressão e temperatura da superfície) são designados por asfaltos, betumes, parafinas etc. O petróleo tem origem na acumulação de restos de organismos fotossintéticos microscópicos, como fitoplâncton e bactérias, conjuntamente com materiais finos inorgânicos, em bacias oceânicas, localizadas nas margens continentais. Nestes ambientes, a taxa de sedimentação é suficientemente elevada para soterrar a vasa rica em matéria orgânica e assim, protegê-la da decomposição aeróbica (Pereira, 2023).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Brasil, 1996), tem como objetivo da educação básica, a formação para o exercício da cidadania. Nas Ciências da Natureza, incluindo a Química, esse conhecimento deve ser abordado de forma contextualizada, trazendo para discussão aspectos sociais, políticos, históricos, econômicos entre outros. Para dar sentido à aprendizagem dos alunos é necessário tornar os conteúdos de química mais relevantes para o seu dia a dia e estudar temas de importância social e econômica (Chassot, 2016; Benite e Benite, 2008). Por exemplo, temas como as indústrias cosmética, farmacêutica e petrolífera podem ser convenientemente utilizados no contexto educacional. Mais especificamente, o tema petróleo e seus derivados pode ser contextualizado, descrevendo sua composição química e importância social e econômica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - PCN+) também abordam o

tema petróleo como tema horizontal dentro do tópico "Química e Litosfera" (Ferreira e Del Pino, 2009; Brasil, 2002).

De acordo com Dazzani *et al.*, 2003, o petróleo é uma fonte de energia não renovável, tem origem fóssil e leva milhões de anos para se formar. Após extrair este recurso e passá-lo pela destilação fracionada para obter uma variedade de produtos, possuem grande importância econômica e podem ser utilizados no dia a dia, como gasolina, diesel, gás liquefeito de petróleo (GLP), querosene, óleo combustível, nafta dentre outros. O tema petróleo pode ser explorado nos conteúdos de química do ensino médio, com ênfase em química orgânica de hidrocarbonetos. Pode-se ainda destacar a sua origem, seu processo de separação pelo qual são obtidos os seus derivados, bem como o isomerismo, a termoquímica destes compostos orgânicos e ainda a relação entre o processo de extração e os derivados resultantes num contexto técnico, social e ambiental (Mendonça, 2016; Santos, 2008).

4.5.2 Funções Inorgânicas

As funções inorgânicas fazem parte dos chamados conteúdos básicos de Química definidos como essenciais pelas Diretrizes Curriculares da Educação Básica e são classificadas em quatro grandes grupos, a saber, ácidos, bases, sais e óxidos que, no geral, são abordados no currículo do ensino médio. Porém, esses e outros conteúdos frequentemente vêm sendo abordados por meio de aulas expositivas tradicionais, focando apenas as nomenclaturas e classificações, o que desmotiva grande parte dos estudantes pela Química (Guimarães, 2009).

Além disso, as funções inorgânicas são consideradas como assunto de grande dificuldade de aprendizagem e desta forma, tais paradigmas de conteúdo exigem o desenvolvimento de currículos mais motivadores, caso contrário o ensino e a aprendizagem serão impregnados de fragilidades e de rejeição. Uma forma de explorar os estudos que envolvam os compostos inorgânicos de forma contextualizada, é através dos ramos da Geologia e Paleontologia que compreendem os estudos dos minerais e fósseis, a partir de suas propriedades, constituição, estrutura, gênese, formas de ocorrência na crosta terrestre, processo de fossilização e estão intimamente relacionados com o estudo dos ácidos, bases, óxidos e sais,

compostos químicos mais abundantes do planeta, encontrados na composição da maioria dos minerais e também em fósseis.

A superfície terrestre é constituída por rochas, que por sua vez correspondem às acumulações minerais. Assim, os minérios podem ser considerados os “blocos de construção” básicos da Terra. Os minérios são também extremamente importantes para as sociedades humanas, como fonte de elementos metálicos como o alumínio, cobre, ferro, ouro ou prata, e de matérias-primas não metálicas como a argila, o calcário (calcário), o gesso, o açafrão ou o talco. Vários minerais metálicos e não metálicos de importância econômica, devido à sua distribuição geográfica, mineração e utilidade, desempenham um papel decisivo na história, além de incorporar também os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Portanto, a conexão desses conhecimentos se faz pertinente como objeto temático para prática pedagógica a fim de proporcionar um aprendizado significativo para o aluno.

4.6 TEMA GERADOR - FÓSSEIS E PROCESSOS DE FOSSILIZAÇÃO

O tema gerador, com frequência tratado na pedagogia freiriana como ponto de partida para o processo de construção de uma descoberta, suscita no estudante um conteúdo a ser estudado, discutido, debatido e problematizado. É através da inter-relação entre o tema significativo e os conteúdos que se pretende iniciar o aluno ao raciocínio científico. Isto não significa necessariamente que o conteúdo seja determinado a partir da ordenação dos livros didáticos e dos programas oficiais, mas que seja um instrumento que contribua para o aluno a compreensão do mundo natural e social (Delizoicov, 1982; Costa, Pinheiro, 2013). Assim, nesta pesquisa, utilizam-se os conteúdos da Química para trabalhar, explicar e dialogar com os estudantes sobre fenômenos da Paleontologia - os Fósseis e seus processos de formação.

Fósseis são os restos de estruturas somáticas, ou seja, do corpo de um organismo passado (somatofósseis) ou vestígios e marcas de atividade orgânica (icnofósseis), preservado em ambiente geológico (Mendes, 1977). Por exemplo, são somatofósseis fósseis como dentes, carapaça, folhas, conchas, troncos de árvores, ossos (Figura 5 A) e icnofósseis os fósseis de pegadas, paradeiro, vestígios de presas, coprólitos (fezes fossilizadas), ovos, túneis e corredores de casas (Figura 5 B).

Figura 5- Acervo do Museu de Ciências da Terra-MCTer.
A-Fóssil de *schaphonyx fischeri*; B – Ovo de Titanossauro



Fonte: Museu de Ciências da Terra - <https://mcter.sgb.gov.br/>

A fossilização (Figura 6A) é o resultado de uma variedade de processos biológicos, físicos e químicos que atuam no ambiente sedimentar (Prothero, 2007). Estruturas resistentes de organismos, como dentes, ossos e conchas, têm maior probabilidade de serem preservadas nas rochas. No entanto, o registro geológico mostra uma preservação incomum de tecidos moles, como pele, órgãos internos e músculos (Carvalho, 2000). Normalmente, após a morte de um organismo, os tecidos moles entram em decomposição e resistência sob a ação das bactérias e são afetadas pelas condições ambientais, levando em última instância à sua completa destruição. A fossilização representa uma quebra neste ciclo e deve, portanto, ser considerada como um fenômeno incomum. Restos de animais que podem ser preservados incluem estruturas feitas de sílica (óxido de silício), como espículas de esponja; calcita (carbonato de cálcio), como as conchas de muitos moluscos e corais (Figura 6B); quitina, uma substância que forma os esqueletos de insetos; e celulose; encontrado em madeira.

Figura 6- Acervo do Museu de Ciências da Terra-MCTer.

A- Processo de Fossilização; B – Fósseis de conchas e esqueletos marinhos



Fonte: Museu de Ciências da Terra - <https://mcter.sgb.gov.br/>

Assim, ao final de cada conteúdo, espera-se que os alunos sejam capazes de identificar e compreender algumas das fontes de combustíveis fósseis como o petróleo, os processos pelos quais os hidrocarbonetos são obtidos a partir dele e os usos dos hidrocarbonetos na vida cotidiana. Da mesma forma, espera-se que os estudantes identifiquem a participação e a importância das diferentes espécies químicas inorgânicas nos processos de fossilização.

4.7 COLETA DE DADOS

A avaliação dos procedimentos adotados se deu através de questionários e entrevista semiestruturada (Quadro 2).

O 1º questionário (Apêndice B) foi aplicado em sala de aula após uma breve roda de conversa e envolveu o tema “A Química e a Sala de Aula” com o objetivo de abordar o ponto de vista dos alunos em relação ao estudo da Química.

Quadro 2- Etapas da Coleta de dados

ETAPA	DESCRIÇÃO
Questionário 1	Aplicação do 1º questionário em sala de aula - A Química e a Sala de Aula
Questionário 2	Visita ao Museu e aplicação do 2º questionário - Acervo do Museu
Questionário 3	Aplicação do 3º questionário em sala de aula - A Visita ao Museu
Entrevista	Entrevista Semiestruturada

Fonte: Quadro elaborado pela autora

O 2º questionário (Apêndice C) foi aplicado durante a visita ao museu, apresenta questões relacionadas aos temas de Estudo de Fósseis e Processo de Fossilização presentes no acervo. Tão importante quanto mensurar o número de respostas corretas, foi a identificação do empenho e da motivação apresentados pelos alunos na busca pelas respostas.

O 3º questionário (Apêndice D), após a visita, trata das percepções dos alunos em relação a visita ao MCTer e o objetivo era investigar as interações, impressões, motivações e o aprendizado.

Conforme mencionado, parte dos questionários foi elaborada em Escala de Likert, com 5 níveis, com uma série de assertivas sobre a participação de cada um durante a visita. A Escala Likert, criada pelo Rensis Likert, é uma escala usada para identificar a atitude das pessoas (entrevistados) em relação aos objetos de estímulo fornecidos, perguntando-lhes até que ponto eles concordam ou discordam das assertivas formuladas. Nesse tipo de questionário, o respondente deve manifestar sua concordância para cada assertiva como: “Discordo totalmente”; “Discordo parcialmente”; “Não tenho opinião formada”; “Concordo parcialmente” ou “Concordo totalmente” (Dalfovo; Lana; Silveira, 2008; Falcão; Régnies, 2000).

Também foi realizada individualmente uma entrevista semiestruturada com 4 alunos (2 de cada turma) na própria sala de aula após o término das atividades (Quadro 3). A entrevista semiestruturada “se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (Ludke; André, 1986).

Quadro 3 - Entrevista com os alunos

1 - O que achou da visita ao Museu de Ciências da Terra?
2 - Já visitou um museu através de outra escola ou de sua escola atual?
3 - Costuma ir ao museu com seus familiares ou amigos?
4 - Ouviu falar do Museu de Ciências da Terra antes da visita?
5 - O que mais gostou na visita?
6 - O que achou da mediação? A visita foi bem orientada?
7 - Gostaria de fazer uma visita a algum outro museu?
8 - Você acha que a escola deveria proporcionar mais visitas a museus e a outras instituições?
9 - A visita ao Museu de Ciências da Terra agregou conhecimento ao conteúdo de química? Você tem mais autonomia para buscar respostas e entender o que é discutido em sala de aula?

Fonte: Quadro elaborado pela autora

A análise dos questionários foi feita a partir da quantificação dos itens em escala de Likert onde se tem representado o nível de concordância dos respondentes com relação às assertivas. Neste trabalho, como as respostas serão enumeradas de 1 a 5, - com 1 para discordo totalmente e 5 para concordo totalmente - considera-se como um bom nível de concordância médias superiores a 4,0. Desta forma, ao se calcular a média entre as respostas obtidas, quanto mais próxima ela estiver de 5, maior a concordância dos respondentes com a referida assertiva. Deve-se ressaltar, no entanto, que ao se calcular a média numa escala qualitativa ordinal, tal como a escala de Likert, duas suposições devem ser consideradas. A primeira é que todos os entrevistados têm uma compreensão comum do significado de cada categoria de resposta e a segunda é que existe uma distância igual entre cada categoria da variável. A princípio, dados qualitativos ordinais não permitem sua manipulação aritmética, somente sua classificação, porém, segundo Rea e Parker (2000) essa manipulação tornou-se aceita porque se considera que o poder das informações obtidas supera de longe os custos associados ao relaxamento desses aspectos técnicos.

O procedimento metodológico utilizado nas entrevistas, análise dos dados obtidos pela pesquisa, será a Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), um conjunto metodológico com objetivos definidos utilizados para tratar dados e analisar o conteúdo deles. Segundo Bardin (1977), o método prevê três fases fundamentais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - inferência e a interpretação. A pré-análise é a organização com o objetivo de tornar operacionais as ideias iniciais. Nela ocorre a escolha dos documentos que serão submetidos à análise, formulação das hipóteses e dos objetivos e por último, a elaboração dos indicadores que fundamentam a interpretação final.

A segunda fase consiste na exploração do material, considerada por Bardin (1977, p.101) como "[...] administração sistemática das decisões tomadas", em função de regras previamente formuladas. A última fase, o tratamento dos resultados obtidos e interpretação, procuram tornar significativos e válidos os resultados permitindo avançar para as considerações finais.

4.8 PRODUTO

O produto desta dissertação, envolve a elaboração de uma cartilha escrita na forma de História em Quadrinhos (HQ's) destinada a estudantes da educação básica, em especial aos discentes do ensino médio, contemplando a visita ao Museu de Ciências da Terra e o Ensino de Química visando demonstrar as diversas possibilidades de abordagens dos conteúdos de um jeito leve e didático, além de estimular o interesse e a motivação por parte dos alunos com atividades fora do ambiente escolar. O desenvolvimento dos quadrinhos é organizado através de um roteiro baseado no acervo do museu e na temática química do estudo dos fósseis e o processo de fossilização que contém história, descrição dos personagens e ilustrações.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão é o local da pesquisa que abriga os comentários sobre o significado dos resultados, a comparação com outros achados de pesquisas e a posição do autor sobre o assunto. Em relação à interpretação dos resultados de uma pesquisa, implica a busca de uma explicação plausível para os achados (Pereira, 2013). São apresentados e discutidos neste capítulo, os resultados referentes aos questionários (antes da visita, durante a visita e após a visita) e a entrevista semiestruturada. Optou-se por descrever separadamente cada um, seguida por análises e comentários.

5.1 PRIMEIRA ETAPA - QUESTIONÁRIO 1 - A QUÍMICA E A SALA DE AULA

Iniciou-se o primeiro tempo de aula com um debate sobre o vídeo Fósseis Parte 1 - A Grande Catástrofe 2, postado na plataforma dos alunos. Além das impressões dos estudantes sobre o vídeo, procurou-se compartilhar os conteúdos químicos curriculares que foram temas no vídeo. Assim, foi indagada qual a relação entre o vídeo assistido, as Funções Inorgânicas e o Petróleo, temas estudados anteriormente. Logo após a discussão, foi entregue o primeiro questionário “A Química e a Sala de Aula” (Apêndice B). Os resultados obtidos são apresentados na Figura 7.

As 13 assertivas do Questionário 1 compõem 3 dimensões: questionário foi elaborado em escala de Likert de 5 níveis.

Dimensão I - Percepções sobre a química - procura identificar como os estudantes investigados percebem a química no cotidiano. Assertivas 1, 2, 8 e 12.

Dimensão II - Gosto/interesse pela química - investiga se os estudantes têm interesse em continuar seus estudos universitários ou trabalhar com a química. Assertivas 6, 7, 9 e 11

Dimensão III - Percepções sobre a disciplina de química - trata das percepções sobre a disciplina de química; utilização do material didático, dificuldades na aprendizagem, aulas experimentais e aulas em ENFE. Assertivas 3, 4, 5, 10 e 13.

Figura 7 – Resultados do Questionário 1

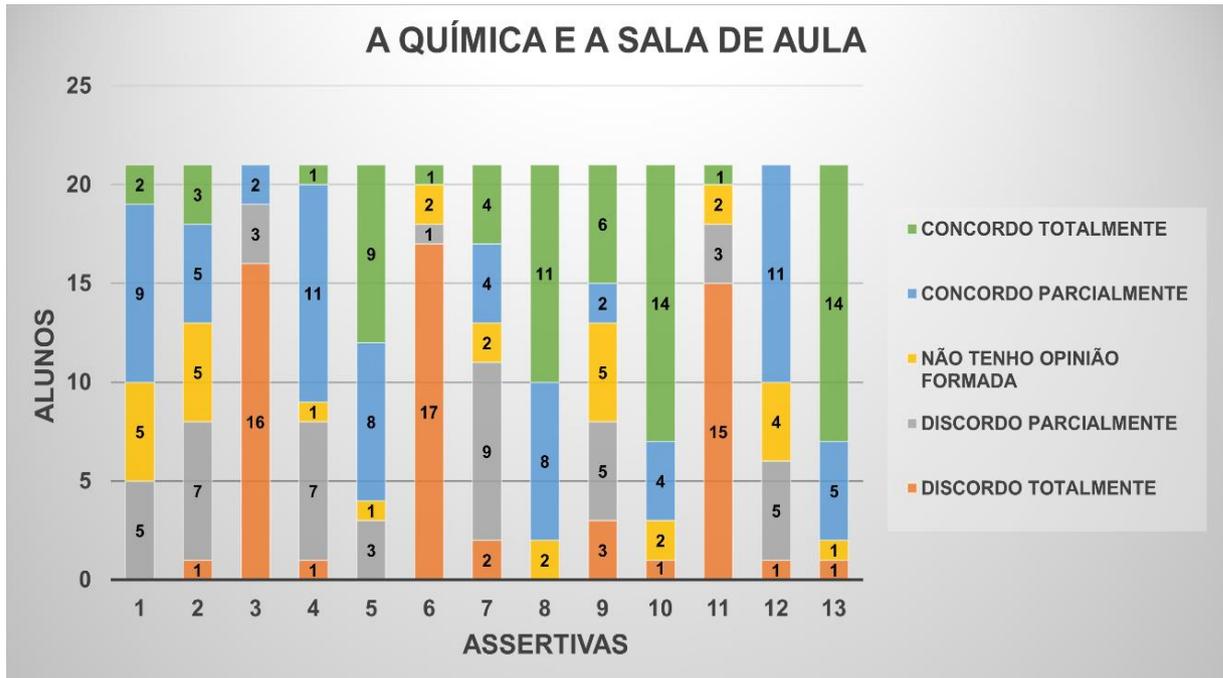


Figura 7 - Assertivas do questionário pré-visita: 1 - Temas sobre Química estão sempre presentes na mídia; 2- O que eu aprendo em Química é útil no meu cotidiano; 3 - Gosto mais de Química do que das outras matérias; 4 - Utilizo com frequência o material didático de Química; 5 - Sinto dificuldades em assimilar os conceitos em Química; 6 - Gostaria de fazer um curso universitário relacionado à Química; 7 - NÃO me interesso por assuntos relacionados à Química; 8 - Os conhecimentos de Química podem ajudar a entender a relação do ser humano com o meio ambiente; 9 - NÃO gosto de Química; 10 - Aulas experimentais de Química são mais interessantes; 11- No futuro, gostaria de trabalhar com Química; 12 - A Química está presente em todas as áreas do conhecimento; 13 - A Química pode ser ensinada fora sala de aula.

Fonte: Elaborado pela autora

Para uma assertiva qualquer, caso todos os 21 respondentes se manifestassem com “concordo totalmente”, a soma correspondente à assertiva seria 105, ou seja, teríamos uma concordância de 100 %. Desta forma, tomando como concordância as respostas “concordo totalmente” e “concordo em parte”, a porcentagem de concordância (P) foi calculada a partir da expressão (5.1):

$$P = \left[\frac{4 \cdot n(4) + 5 \cdot n(5)}{105} \right] \cdot 100$$

Onde n (4) e n (5) são, respectivamente, o número de respostas 4 e 5.

O Quadro 4 apresenta as assertivas e a porcentagem de concordância (P), obtidas do Questionário I, calculada como em 5.1.

Quadro 4 – Assertivas do questionário pré-visita e porcentagem de concordância (respostas 4 e 5)

Assertiva	Porcentagem de concordância
1 - Temas sobre Química estão sempre presentes na mídia	43,8
2 - O que eu aprendo em Química é útil no meu cotidiano	33,3
3 - Gosto mais de Química do que das outras matérias	7,60
4 - Utilizo com frequência o material didático de Química	46,7
5 - Sinto dificuldades em assimilar os conceitos em Química	73,3
6 - Gostaria de fazer um curso universitário relacionado à Química	4,80
7 - NÃO me interessa por assuntos relacionados à Química	34,3
8 - Os conhecimentos de Química podem ajudar a entender a relação do ser humano com o meio ambiente	82,9
9 - NÃO gosto de Química	36,2
10 - Aulas experimentais de Química são mais interessantes	81,9
11 - No futuro, gostaria de trabalhar com Química	4,80
12 - A Química está presente em todas as áreas do conhecimento	41,9
13 - A Química pode ser ensinada fora sala de aula	85,7

Fonte: Quadro elaborado pela autora

Quando consideradas individualmente, as assertivas 5 (Sinto dificuldades em assimilar os conceitos em Química – $P = 73,3\%$), 8 (Os conhecimentos de Química podem ajudar a entender a relação do ser humano com o meio ambiente – $P = 82,9\%$), 10 (Aulas experimentais de Química são mais interessantes – $P = 81,9\%$) e 13 (A Química pode ser ensinada fora sala de aula – $P = 85,7\%$) apresentaram as maiores concordâncias. As assertivas 5, 10 e 13 fazem parte da dimensão III e esses resultados mostram que os alunos reconhecem que têm dificuldades para assimilar os conteúdos de química, percebem como mais interessantes aulas experimentais ou extraclasse. De fato, considerando que a metodologia adotada com a turma em questão se coaduna ao procedimento de aulas expositivas tradicionais, baseadas quase que exclusivamente na memorização e nas apostilas cujos conteúdos devem ser seguidos pelo professor, este resultado se justifica.

Esse procedimento é frequentemente apontado como responsável pelo desinteresse dos estudantes pela matéria, o que resulta também, particularmente para a disciplina de química nas dificuldades apontadas na assertiva 5. O resultado da assertiva 13 sugere que práticas em ENFE podem atender aos anseios por atividades experimentais, alternativas e motivadoras - extraclases. O resultado da assertiva 8 sugere que os respondentes reconhecem a importância da química no cotidiano no que se relaciona aos temas ligados ao meio ambiente.

Por outro lado, as assertivas 3 (Gosto mais de Química do que das outras matérias – P = 7,6 %), 6 (Gostaria de fazer um curso universitário relacionado à Química – P = 4,8 %) e 11 (No futuro, gostaria de trabalhar com Química – P = 4,8 %) obtiveram as menores porcentagens de concordância. Da mesma forma como anteriormente o resultado da assertiva 3 reflete o cotidiano das aulas de química, o que pode ter relação também com os resultados das assertivas 6 e 11 que mostram desinteresse dos alunos em prosseguir seus estudos ou em trabalhar com a química.

Os resultados do Questionário 1 podem ser analisados também em termos das dimensões. Nesse caso, por coerência dos níveis da escala, as assertivas de semântica negativa (assertivas 5, 7 e 8) tiveram suas escalas invertidas para o cálculo de P.

Os resultados obtidos por dimensão são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dimensões e porcentagem de concordância P – Questionário 1.

Dimensões	Assertivas	% de concordância
I - Percepções sobre a química em geral	1, 2, 8 e 12	50,5 %
II - Gosto/interesse pela química	6, 7, 9 e 11	21,7 %
III - Percepções sobre a disciplina de química	3, 4, 5, 10 e 13	46,7 %

Fonte: Tabela elaborada pela autora

Os resultados apresentados na Tabela 1 permitem concluir que aproximadamente a metade das respostas relativas às dimensões I e III foram positivas, apontando na direção que os respondentes reconhecem a importância da química enquanto disciplina escolar bem como da ciência química no cotidiano. No entanto, quando indagados sobre a intenção de trabalhar com a química ou sobre

seus interesses pela ciência química, as impressões positivas atingem somente 21,7 % das respostas.

Esses resultados corroboram com a literatura onde Cher *et al.* (2018) e Assai *et al.* (2018) afirmaram que o ensino de química ainda baseado nas atividades que buscam a memorização de informações relacionadas a ela, torna o aprendizado muito limitado e, assim, faz com que os alunos fiquem desmotivados com a disciplina. Além da articulação e percepção de modelos científicos, muitas dessas limitações têm a ver com as dificuldades de abstração de conceitos. Esta falta de interesse também ocorre principalmente pela metodologia de ensino descontextualizada, fundamentada na memorização de fórmulas, regras e cálculos, diretamente vinculados ao preparo de vestibulares.

De acordo com Rocha e Vasconcelos (2016), é importante manter a educação Química em pauta para os que estudam entendam a importância socioeconômica da Química em uma sociedade globalizada. Vale ressaltar que uma das principais finalidades do ensino de Química, assim como das demais ciências naturais, é propiciar a capacidade do aluno de aplicar esse conhecimento no seu dia a dia, bem como ser capaz de avaliar criticamente questões relacionadas aos contextos político, social, econômico e ambiental.

5.2 SEGUNDA ETAPA - QUESTIONÁRIO 2- O ACERVO DO MUSEU

Uma visita prévia ao Museu de Ciências da Terra foi realizada pela pesquisadora para obter uma descrição detalhada do acervo e suas relações com a química. Após a visita prévia, foi agendado com o educador do museu o melhor dia e horário disponíveis para a realização da pesquisa. A visita com os alunos decorreu durante o horário escolar no período das 9 h às 12 h. O Quadro 5 descreve detalhadamente as atividades durante a visita.

Quadro 5 - Atividades durante a visita.

Horário	Atividades
07h10min	Chegada ao colégio/aula
08h	Orientações sobre a visita
08h30min	Saída da escola
09h	Chegada ao MCTer
09h10min	Início da visita
10h30min	Aplicação do questionário 2
10h50min	Apresentação da Coletânea de Fósseis do Araripe
11h20min	Término da visita
12h	Saída do MCTer
12h20min	Chegada à escola

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Na chegada ao MCTer, os alunos foram direcionados ao hall das escadarias (Figura 8) e recepcionados por um educador responsável pelo acervo e agendamento das visitas. Em uma breve conversa com o grupo de alunos, ele apresentou a história do museu e suas principais exposições.

Figura 8 - Alunos no hall da escadaria do MCTer



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

As exposições selecionadas para a pesquisa foram *No Tempo dos Dinossauros* e *Gigantes e Diminutos* (Figura 9), nas quais os fósseis são exibidos de duas maneiras diferentes. Uma delas é que *No Tempo dos Dinossauros*, as coleções do museu são organizadas de forma a atender um público mais jovem, com ricas ilustrações e esqueletos de répteis e a outra exposição, *Gigantes e Diminutos*, mostra esqueletos reais de mamíferos quaternários da chamada megafauna, comparados com microfósseis que só podem ser observados integralmente ao microscópio.

Ambas serviram como base para a aplicação do 2º questionário (Apêndice C) com perguntas referentes ao seu acervo. Cada aluno recebeu uma prancheta com o questionário para as devidas anotações. Ele contou com oito perguntas abertas, relacionadas aos temas de Estudo de Fósseis e Processos de Fossilização presentes no acervo e conectadas aos conteúdos de química estudados em sala de aula. Segundo a categorização das visitas escolares aos museus, a escolha foi pela visita limitada, os alunos se restringiram a uma parte específica do museu onde realizaram tarefas de acordo com os temas previamente apresentados, (Bamberger e Tal, 2006). Não houve recompensa e nenhuma punição por executar ou não a tarefa.

Figura 9 - Alunos nas exposições - *No Tempo dos Dinossauros* e *Gigantes e Diminutos*



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Os resultados do questionário 2 obtidos durante a visita ao museu, cujas respostas podiam ser encontradas nos painéis ou textos explicativos em exposição, são demonstrados na Figura 10.

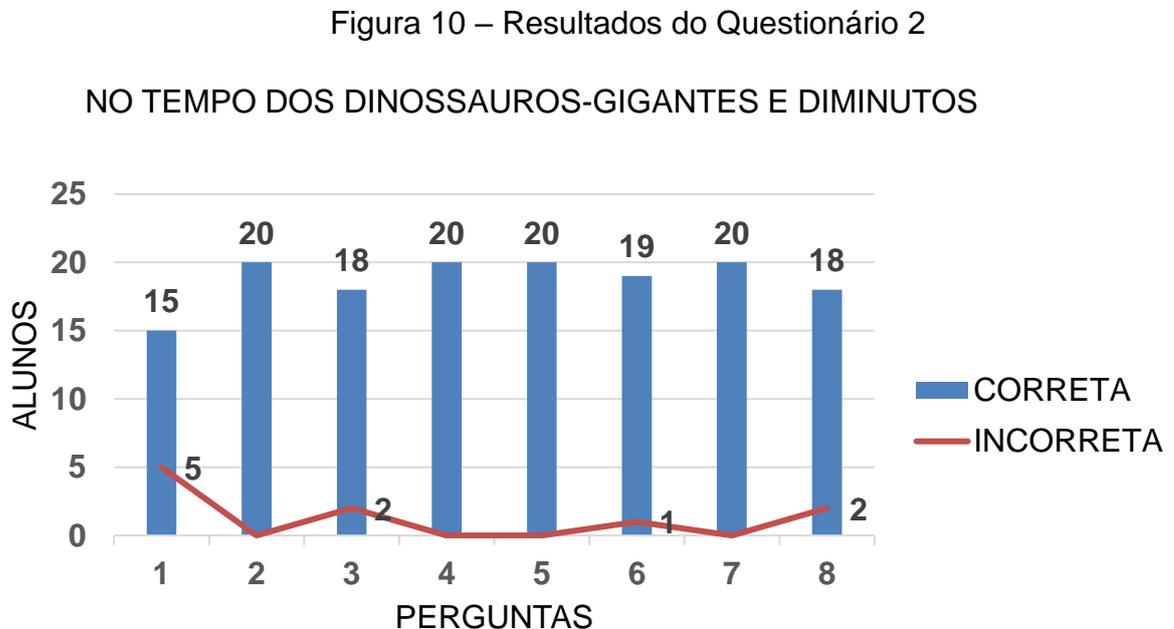


Figura 10 - Perguntas referentes às exposições - NO TEMPO DOS DINOSSAUROS-SURGIMENTO DA VIDA NO PLANETA: 1 - Por volta de 2,2 bilhões de anos, surgem esteiras de algas com estruturas microbianas, capazes de sintetizar nutrientes a partir de um gás. Descreva esse gás e qual a sua importância na natureza; 2- Em qual período surgem os primeiros dinossauros? ESTUDO DOS FÓSSEIS: 3 - O que estuda a Paleontologia? 4 - O que são fósseis? 5 - Descreva o processo de fossilização. GIGANTES E DIMINUTOS- MICROFÓSSEIS: 6 - Os microfósseis são fósseis microscópicos provenientes de rochas sedimentares coletadas nas bacias sedimentares. Quais os recursos minerais extraídos desses locais? 7 - De acordo com a composição química, como são divididos os microfósseis? 8 - Você percebe alguma contradição na figura abaixo? Comente.

Fonte: Elaborada pela autora

Para o total de respondentes (n=20) foram obtidas 160 respostas das quais 93,8 % estavam corretas, uma taxa tão elevada de acertos poderia ser interpretada como um sinal de interesse e motivação intrínseca para realizar a tarefa. Em termos de literatura, Oliveira *et al.* (2014) visitaram o Museu Nacional com alunos do ensino fundamental e do ensino médio, e a interpretação dos resultados foi de maneira semelhante. A tabela 2 apresenta os resultados do Questionário 2 (Apêndice C) para as turmas visitantes. Cada questão é codificada como Q1 (questão 1), Q2 (questão 2) e assim sucessivamente, até Q8 (questão 8).

Tabela 2 – Desempenho dos alunos no questionário 2

Questão	n	% de acertos
Q1	20	75%
Q2	20	100%
Q3	20	90%
Q4	20	100%
Q5	20	100%
Q6	20	95%
Q7	20	100%
Q8	20	90%

Fonte: Tabela elaborada pela autora

A avaliação dos resultados sugere que os alunos estavam motivados na busca pelas respostas. Além do mais, dado que não haveria qualquer recompensa ou punição por fazer ou não fazer a tarefa, infere-se ainda que se tratava de uma motivação genuína, intrínseca. Para Guimarães e Boruchovitch (2004, p. 143), esse tipo de motivação:

Configura-se como uma tendência natural para buscar novidade, desafio, para obter e exercitar as próprias capacidades. Refere-se ao envolvimento em determinada atividade por sua própria causa, por esta ser interessante, envolvente ou, de alguma forma, geradora de satisfação. Tal envolvimento é considerado ao mesmo tempo espontâneo, parte do interesse individual, e autotélico, isto é, a atividade é um fim em si mesma.

Esse resultado evidencia ainda a necessidade de se elaborar “aulas” mais cativantes e incentivadoras. Estudantes que, em sala de aula, demonstraram pouquíssimo interesse pelos conteúdos abordados, quando num ambiente alternativo, lúdico e repleto de possibilidades de desafio para suas potencialidades, apresentaram um comportamento que surpreende pelo engajamento e motivação apresentados.

Após o preenchimento do questionário 2, houve uma pequena pausa para o lanche e em seguida os alunos tiveram acesso a outro local do museu (gentilmente liberado para visita pelo educador do museu), chamado *Rochas e Minerais* (Figura 11). Trata-se de uma sala com uma rica variedade de minerais, rochas e minérios. O local é utilizado para estudos e pesquisas todos os níveis acadêmicos. Desde os alunos do ensino fundamental, que buscam informações para um trabalho sobre material vulcânico, até os pesquisadores de mestrado e doutorado, que se interessam por um assunto específico para sua tese, há possibilidades infinitas de pesquisa nesta sala.

Figura 11 - Alunos no acervo *Rochas e Minerais*



Fonte: elaborada pela autora, 2022.

Como atividade final, foi apresentada aos alunos a coleção didática de fósseis da Bacia do Araripe⁶. Os alunos se organizavam em grupos, examinavam os materiais contidos nas coleções e, ao fim de cada uma, trocavam as caixas entre si. Durante essa interação, puderam observar a conservação dos fósseis (alguns com resquícios de materiais do local), as dimensões de cada espécie e as áreas em que foram encontrados, como mostra a figura 12.

Figura 12- Coletânea Fósseis da Bacia do Araripe



Fonte: elaborada pela autora, 2022.

Segundo Belfort e Araújo-Júnior (2019), os peixes fossilizados desempenham um papel fundamental na compreensão da aparência do habitat em um determinado período, da diversidade de organismos vivos e das eventuais causas de morte, além das diferentes formas de preservação que podem ter ocorrido. Nesse sentido, a vivência dos estudantes ao explorarem a coleção de fósseis da Bacia do Araripe durante a visita ao MCTer, fortaleceu o conhecimento adquirido no tema gerador, durante as aulas de formação geral e no itinerário formativo, resultando em uma influência positiva na aprendizagem.

⁶ A Bacia do Araripe localiza-se entre os estados de Pernambuco, Ceará e Piauí, no Nordeste brasileiro. Os fósseis localizados na região representam um patrimônio de relevância internacional, pela sua diversidade, abundância, e qualidade de preservação. Os peixes destacam-se por ser o grupo de macrofósseis que ocorre em maior abundância. (Disponível em: <http://www.rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15689>)

5.3 TERCEIRA ETAPA - QUESTIONÁRIO 3 - A VISITA AO MUSEU

O Questionário 3 foi elaborado com o intuito de investigar as impressões dos alunos após a visita ao museu, parte dele em escala de Likert e, a outra parte com questões abertas. Os questionários podem conter perguntas abertas, permitindo respostas livres, ou perguntas fechadas, que podem sugerir alternativas (Moreira, 2011). Com relação às assertivas em escala de Likert, as assertivas 3 (A visita não trouxe nada de novo), 5 (Foi difícil encontrar respostas no questionário durante a visita) e 7 (Achei a visita cansativa) possuem semântica negativa e uma baixa pontuação deve ser interpretada como impressões positivas da manifestação dos alunos. As assertivas foram elaboradas com base no MAC em 3 dimensões:

Dimensão I – Contexto pessoal. Motivação e expectativa; Conhecimento prévio; Interesse; ganhos afetivos e cognitivos.

Dimensão II - Mediação social dentro do grupo; Mediação facilitada por outros.

Dimensão III - Organização antecipada; Orientação para o espaço físico; Arquitetura e ambiente; Concepção de exposições e textos explicativos; Reforço subsequente de eventos e experiências fora do Museu.

Os resultados obtidos no questionário 3 (Apêndice D) são apresentados na Figura 13.

Figura 13 – Resultados do Questionário 3

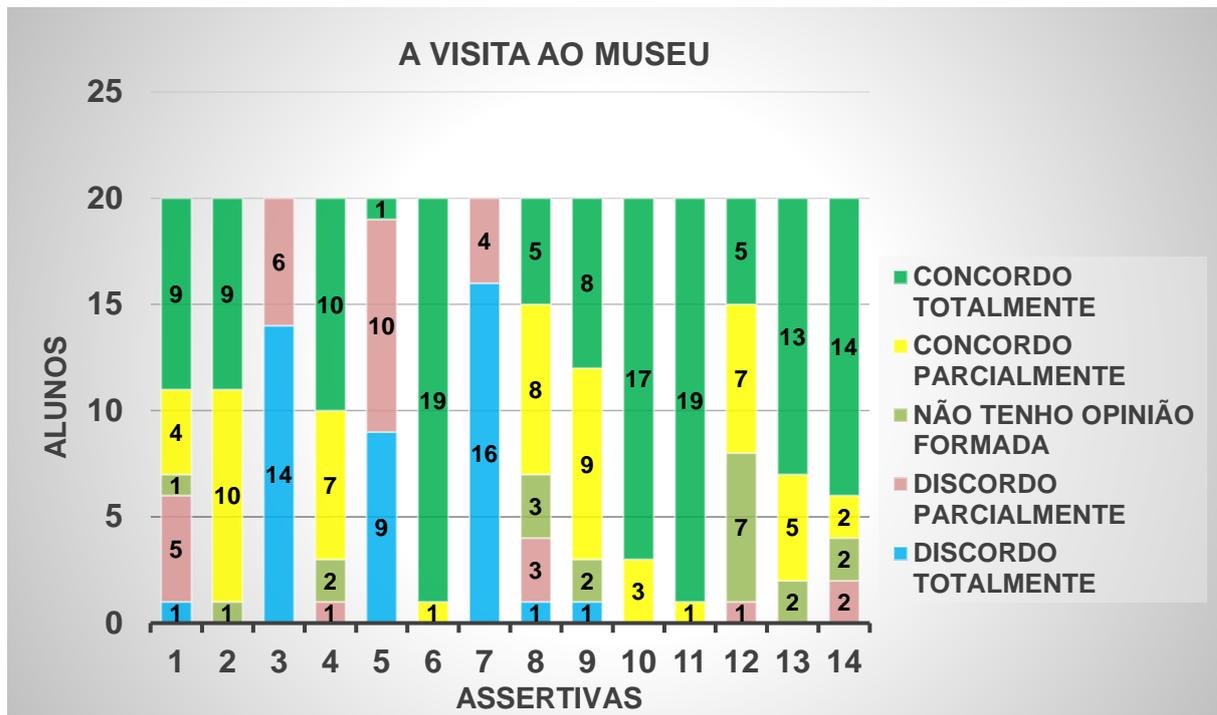


Figura 13-Assertivas do questionário pós-visita: 1 - A visita despertou mais curiosidade por algum aspecto da Química ou da Ciência em geral. 2 - Aprendi coisas importantes durante a visita. 3 - A visita não trouxe novidade para mim. 4 - A visita superou as minhas expectativas. 5 - Durante a visita foi difícil encontrar as respostas do questionário. 6 - O Museu de Ciências da Terra é um local agradável. 7- Achei a visita cansativa. 8 - Me senti estimulado a responder o questionário durante a visita. 9 - A exposição do mediador foi clara e me ajudou a entender o acervo do Museu.10 - Conversei e interagi com os meus colegas na procura das respostas. 11 - O Museu de Ciências da Terra é um local organizado. 12 - O vídeo apresentado em sala de aula, ajudou a compreender o acervo do Museu. 13 - Gostei da atividade com a coleção didática de fósseis da bacia do Araripe. 14 - Fiquei impressionado(a) com a arquitetura do Museu.

Fonte: Elaborada pela autora

Da mesma forma como feito anteriormente, a porcentagem de concordância P foi calculada para os 20 respondentes das assertivas em Likert do Questionário 3. Os resultados são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Assertivas do questionário 3 e porcentagem de concordância (respostas 4 e 5)

Assertiva	Porcentagem de concordância
1 - A visita despertou mais curiosidade por algum aspecto da Química ou da Ciência em geral.	65,0
2 - Apreendi coisas importantes durante a visita.	85,0
3 - A visita não trouxe novidade para mim.	0,0 (94,0) *
4 - A visita superou as minhas expectativas.	78,0
5 - Durante a visita foi difícil encontrar as respostas do questionário.	5,0 (85,0) *
6 - O Museu de Ciências da Terra é um local agradável	99,0
7 - Achei a visita cansativa.	0,0 (96,0) *
8 - Me senti estimulado a responder o questionário durante a visita.	52,0
9 - A exposição do mediador foi clara e me ajudou a entender o acervo do Museu.	76,0
10 - Conversei e interagi com os meus colegas na procura das respostas.	97,0
11 - O Museu de Ciências da Terra é um local organizado.	99,0
12 - O vídeo apresentado em sala de aula, ajudou a compreender o acervo do Museu.	52,0
13 - Gostei da atividade com a coleção didática de fósseis da bacia do Araripe.	85,0
14 - Fiquei impressionado(a) com a arquitetura do Museu.	78,0

* Valor calculado com a escala invertida

Fonte: Quadro elaborado pela autora

Quando analisadas individualmente, as assertivas 3 (A visita não trouxe novidade para mim); 6 (O Museu de Ciências da Terra é um local agradável); 7 (Achei a visita cansativa); 10 (Conversei e interagi com os meus colegas na procura das respostas) e 11 (O Museu de Ciências da Terra é um local organizado), por terem apresentado $P > 90\%$, merecem destaque. Esses resultados revelam que a proposta de utilização do MCTer e a dinâmica utilizada na visita foram amplamente positivas. As respostas às assertivas sugerem que os alunos em sua maioria apreciaram o local da visita, reconheceram aspectos diferenciados no acervo do museu e interagiram com os colegas e a mediação para a busca das respostas do Questionário 2.

Por outro lado, as assertivas 8 (Me senti estimulado a responder o questionário durante a visita) e 12 (O vídeo apresentado em sala de aula, ajudou a compreender o acervo do Museu) apresentaram os menores valores de P. Embora os estudantes tenham reconhecido que interagiram com os colegas na busca pelas respostas, a mediação exercida não os estimulou totalmente para o preenchimento do Questionário 2. Da mesma forma, não foi evidente para os alunos as relações entre o vídeo apresentado em sala de aula, o acervo do museu e as atividades propostas durante a visita.

Os resultados podem ser analisados em termos das 3 dimensões que compõem o Questionário 3, elaboradas com base no MAC. Neste caso, o Contexto Físico – que representa basicamente o ambiente do museu, arquitetura e organização das exposições - apresentou impressões amplamente positivas entre os alunos visitantes com P = 91,4 %. O Contexto Pessoal – envolvendo motivação, expectativa, conhecimentos prévios e ganhos afetivos e cognitivos – bem como o Contexto Sociocultural – qualidade da mediação social e interação dentro do grupo – embora revelando também apreciável concordância, apresentaram concordâncias iguais a 76,5 e 75,0 % respectivamente.

No ambiente escolar, a promoção de atividades extraclasse em si já constitui motivo de excitação e contentamento entre os estudantes. No caso particular da visita ao MCTer, um museu localizado num prédio histórico de arquitetura destacada, o cuidado e esmero em que se apresentam as exposições aliados ao aspecto de novidade da atividade extraclasse, contribuíram para o alto valor de concordância obtido na dimensão Contexto Físico.

Tabela 3 – Dimensões e porcentagem de concordância P – Questionário 3.

Dimensões	Assertivas	% de concordância
I – Contexto pessoal	1, 2, 3, 4, 8 e 13	76,5%
II – Contexto sociocultural	9, 10 e 12	75,0%
III – Contexto físico	5, 6, 7, 11 e 14	91,4%

Fonte: Tabela elaborada pela autora

Além das assertivas em escala de Likert, no Questionário 3 se perguntava sobre o que os alunos mais gostaram e o que menos gostaram na visita. O Quadro 7 apresenta os resultados obtidos. Conforme pode ser verificado, entre os itens mais apreciados na visita são citados fósseis e rochas/minerais. Muitos alunos responderam também que gostaram de tudo. Por outro lado, o maior número de respostas sobre o que menos gostaram na visita foi “nada ou não responderam”

Quadro 7 – O que os alunos mais gostaram e o que menos gostaram na visita ao MCTer

Respostas sobre o que mais gostaram na visita	
Fósseis	7
Rochas/minerais	6
Tudo	6
Arquitetura do museu	1
Respostas sobre o que menos gostaram na visita	
Nada/não responderam	10
Rochas	3
Fósseis	2
Tempo da visita	3
Tempo para o lanche	1
Acervo Astronomia	1

Fonte: Quadro elaborado pela autora

5.4 QUARTA ETAPA- ENTREVISTAS

Um grupo de 4 alunos (2 de cada turma), foi selecionado para responder a 9 perguntas referente a visita ao Museu. A entrevista semiestruturada foi escolhida, porque fornece dados descritivos na linguagem dos participantes e permite ao pesquisador obter uma compreensão intuitiva de como o entrevistado interpreta as questões do mundo (Bogdan e Biklen, 1994, p. 134). O pesquisador pode utilizá-la como procedimento único ou complementar à coleta de dados.

No procedimento auxiliar, significa que o pesquisador precisa utilizar outras ferramentas para coletar dados, como questionários ou procedimentos de observação. As entrevistas foram transcritas e analisadas com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 1977).

Os depoimentos dos estudantes foram classificados em categorias e as mesmas definidas *a posteriori*, emergindo no processo de investigação dos resultados. As categorias definidas foram:

- ✓ Concepções Prévias a Visita,
- ✓ Avaliação da Visita ao MCTer,
- ✓ Contribuição da Visita ao MCTer na Formação do Estudante.

5.4.1 Concepções Prévias a Visita

Nesta categoria avaliou-se os dados sobre as experiências prévias dos estudantes em relação a visita. As respostas foram obtidas através de perguntas organizadas no Quadro 8.

Quadro 8- Dados referentes à categoria de Concepções Prévias a Visita

PERGUNTAS	RESPOSTAS
P1: Em algum momento visitou um museu através de uma outra escola ou pela escola atual?	A1:Não, foi a primeira vez. A2:Sim. A3:Sim, já fui em dois museus na escola antiga. A4: Não, só passeio mesmo.
P2: Tem o costume de ir ao museu com seus familiares ou amigos?	A1:Não, nunca fui. A2:Sim, mas não esse “tipo” de museu. A3:Não. A4:Não.
	A1:Não, esse nunca. A2:Não.

P3: Em algum momento ouviu falar do Museu de Ciências da Terra, antes da visita?	A3:Não. A4:Sim.
--	--------------------

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Verificou-se com a análise dos dados que a metade dos alunos afirmou que não visitou um museu ou visitou em passeio, o que configura a ausência por meio das escolas de atividades em espaços não formais, apesar de fortemente recomendados pelos PCNEM e pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Temas contextualizados e aulas acompanhadas de experiências práticas ainda não constituem práticas pedagógicas habituais. Em contrapartida, a outra metade já havia visitado pelo menos 1 a 2 museus.

Na sequência, os alunos responderam se existia o costume de visitar o museu com seus familiares ou amigos. Apenas o Aluno 2, respondeu positivamente, enquanto a maioria dos respondentes não adquiriu uma experiência prévia, no sentido dos contextos sociocultural/pessoal, elementos importantes em ambientes não formais de aprendizagem, como defendido por Falk e Dierking (2000).

Do grupo de 4 alunos, somente 1 respondeu que conhecia o museu anteriormente, portanto, embora sejam moradores das proximidades e alunos de escolas do bairro, não houve divulgação do mesmo em seus arredores ou qualquer tipo de atividade escolar.

5.4.2 Avaliação da Visita ao MCTer

Nesta a categoria os estudantes foram interrogados sobre a percepção da visita ao Museu de Ciências da Terra e a possibilidade de mais visitas à ENFE ao longo do ensino médio. Os relatos foram descritos no Quadro 9.

Quadro 9- Dados referentes a Avaliação da Visita ao MCTer

PERGUNTAS	RESPOSTAS
P1: O que achou da visita ao Museu de Ciências da Terra?	<p>A1: Foi muito legal, uma experiência que eu iria de novo. Eu gostei bastante.</p> <p>A2: Maravilhosa! A parte que tinha os minerais e ver os fósseis.</p> <p>A3: Eu gostei do lugar, principalmente a parte dos minerais.</p> <p>A4: Uma experiência boa, aprendi muitas coisas, também.</p>
P2: O que mais gostou da visita?	<p>A1: Têm fósseis de verdade né, tipo dos dinossauros. É muito interessante.</p> <p>A2: Tudo.</p> <p>A3: Minerais.</p> <p>A4: Tudo um pouco.</p>
P3: O que achou da mediação, a visita foi bem orientada?	<p>A1: Foi ótima, ficamos bem à vontade.</p> <p>A2: Muito boa.</p> <p>A3: Foi boa, mas não tinha muito o que orientar, as placas das paredes explicavam bastante. Foi bom, porque ficamos curiosos e com vontade de pesquisar, desperta mais o interesse.</p> <p>A4: Sim, gostei de tudo um pouco, foi agradável e não teve nada que não despertasse o meu interesse na visita.</p>
P4: Gostaria de visitar um outro museu?	<p>A1: Óbvio.</p> <p>A2: Sim.</p> <p>A3: Com certeza.</p> <p>A4: Sim.</p>

<p>P5: Você acha que a escola deveria proporcionar mais visitas a museus e a outras instituições?</p>	<p>A1: Lógico. A2: Com certeza. A3: Sim, desperta mais o interesse do aluno. Só sala de aula, fica muito cansativo. Uma coisa mais interativa para os alunos, fica bem melhor. A4: Com certeza.</p>
---	--

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Analisando os dados, verificou-se que as respostas foram unânimes no sentido positivo, o que caracterizou uma visita bem-sucedida. De algum modo, a narrativa dos alunos corrobora com a aprendizagem no Modelo de Aprendizagem Contextual descrito por Falk e Storksdieck (2005), e que esta forma de visita escolar planejada também está em diálogo com a pedagogia de Freinet⁷: preocupação com a motivação do aluno, o aprendizado através da cooperação, a continuidade do trabalho no ambiente escolar, após as saídas ao entorno.

Apesar de ser uma exposição contemplativa, baseada em exemplares, documentos históricos, fotografias e painéis, conseguiu captar a atenção dos alunos gerando conversas, reflexões e afetividade, segundo a categorização de Wagensberg (2000). Uma explicação para esta constatação pode ser encontrada em comunicações estabelecidas. A mediação é projetada para explicar claramente e ajudar os alunos a encontrar respostas. Vale lembrar que as respostas não são fornecidas pelo mediador, ou seja, o papel do mediador é criar uma conexão efetiva entre o conhecimento apresentado na exposição e os alunos, o que pode ser observado nas respostas.

O papel da comunicação e da mediação é fundamental em qualquer proposta de visita a um museu. Bamberger e Tal (2006) mostram claramente a diferença entre o acesso onde o aluno tem liberdade de intervenção verbal e o acesso onde essa liberdade do aluno é restrita e concluem que na primeira abordagem os aspectos relacionados à promoção do processo de aprendizagem podem ser mais bem

⁷ Célestin Freinet (1896-1966) nasceu na França e desenvolveu atividades hoje comuns, como as aulas-passeio, o jornal de classe, e criou um projeto de escola popular, moderna e democrática. Sua proposta pedagógica se funda na junção da cooperação no trabalho coletivo com a valorização da produção individual. Assim, ao mesmo tempo em que permite que cada estudante produza no seu próprio ritmo, faz com que perceba que pertence a um conjunto maior e que sua produção tem valor para todo o grupo podendo ser melhorada e ampliada pela interferência dos colegas. (Disponível em: <https://linguaportuguesafacil.wordpress.com/um-passeio-pelo-mundo-da-pedagogia-freinet/>).

observados. As respostas encontradas foram significativas, de modo a expressar uma impressão muito positiva por parte dos alunos que concordaram que a visita foi capaz de proporcionar-lhes novas experiências.

A pergunta destinou-se a analisar o contexto pessoal, ou seja, questões como a motivação dos alunos, suas expectativas, seus interesses e suas convicções, baseados em tudo que foi observado durante a visita. Falk, Dierking e Foutz (2007) argumentam que os esforços educativos eficazes nos museus dependerão principalmente dos comportamentos, atitudes, expectativas e disposições dos atores envolvidos no processo. Do ponto de vista do aluno, atitudes pessoais e experiências anteriores, bem como atividades propostas em museus e escolas, podem afetar cada membro da turma de maneira diferente e ter um impacto significativo no aprendizado durante a visita.

5.4.3- Contribuição da Visita ao MCTer na Formação do Estudante

Na última categoria, os estudantes responderam sobre a visita ao Museu de Ciências da Terra ter agregado conhecimento ao conteúdo de química e se a partir dela, obtiveram mais autonomia para buscar respostas e entender o que é discutido em sala de aula (Quadro 10).

Quadro 10- Dados referentes à categoria de Contribuição da Visita ao MCTer na Formação do Estudante

PERGUNTA	RESPOSTAS
P1:A visita ao MCTer ajudou a compreender melhor os conteúdos de Química dados em sala de aula?	A1:Melhor que a sala de aula. A2:Sim. A3:Sim, bastante. A4: Claro que sim! Aprendemos sobre minerais, também. Foi muito legal.

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

A observação de que os alunos se comportam de forma diferente nas salas de aula ou nos museus deve-se em grande parte ao fato de a aprendizagem nos museus estar intimamente ligada a componentes sensoriais (emocionais) e recreativos (lúdicos). É importante que os alunos saibam por que visitam o museu e quão úteis são as informações que recebem, ou seja, é importante que encontrem um significado na sua visita, o que certamente levará a um maior envolvimento e compromisso.

Quando os professores organizam visitas a museus, devem primeiro esclarecer os objetivos de ensino, selecionar conteúdos-chave e rever métodos e estratégias. Este plano preliminar orientará os conceitos de ensino utilizados durante a visita. Na perspectiva do planejamento das ações de educação museal, Bizerra *et al.* (2008) recomendam que os educadores reconheçam na prática os aspectos acima e escolham conscientemente o modelo de ensino essencial.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, uma aluna foi aprovada no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM para o curso de Geologia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. Com base nesta informação, foi realizada uma entrevista (QUADRO 11) com 4 perguntas, no intuito de investigar se houve alguma influência da visita ao Museu de Ciências da Terra na escolha do curso.

Quadro 11- Entrevista com a aluna aprovada no curso de Geologia na UFRRJ 2023

PERGUNTAS	RESPOSTAS
P1: Você se lembra da visita ao Museu de Ciências da Terra?	R1: Sim, lembro do acervo sobre a formação, estrutura e composição do planeta Terra, minerais e fósseis.
P2: O que mais gostou na visita?	R2: Gostei de tudo, mas destaco duas partes da visita: quando o museu disponibilizou algumas amostras de fósseis para as turmas conhecerem de perto e o acervo de mineralogia.

<p>P3: Recentemente, foi aprovada no Enem e está cursando geologia na UFRRJ. Você acha que a visita ao Museu de Ciências da Terra influenciou na sua decisão de cursar geologia?</p>	<p>R3: Sim, posso dizer que foi o primeiro contato com a geologia. Os fósseis (paleontologia), minerais (mineralogia) e estrutura do planeta Terra.</p>
<p>P4: O que está achando do curso de geologia?</p>	<p>R4: Estou no 2º período do curso, bastante feliz com a minha escolha. Muito aprendizado e troca de conhecimento.</p>

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Após a análise da entrevista sobre a decisão da aluna em cursar Geologia, o trabalho desenvolvido no Museu de Ciências da Terra, confirmou atitudes positivas em relação a aplicação do Modelo de Aprendizagem Contextual. Quando a proposta de atividade foi apresentada ao grupo de estudantes durante a visita, contextos afetivos e cognitivos foram observados e retidos após a visita, influenciando a escolha do curso universitário relacionado ao acervo do MCTer.

Para Massarani *et al.* (2020) a visita ao museu pode potencializar uma perspectiva crítica sobre questões relacionadas às temáticas discutidas nos acervos e exposições como também auxilia na interpretação do contexto econômico, social, local e global. Percebe-se que a prática pedagógica desempenha um papel importante na qualidade do ensino. Portanto, pode-se enfatizar a importância do uso do museu como espaço não formal de aprendizagem, principalmente no que diz respeito às atividades práticas e o contato ao conhecimento científico (Sulzbach; Johann, 2021). Assim, esta realidade aqui descrita é relevante mesmo além dos museus.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve por objetivo geral elaborar, aplicar e avaliar visita guiada ao MCTer para estudantes do Ensino Médio. Antes do trabalho efetivo com os estudantes, visitas prévias ao museu foram realizadas com o intuito de dimensionar o tempo da visita e os conteúdos a serem tratados. Foi assim estabelecido o roteiro para a visita bem como as questões a serem respondidas durante a visita.

6.1 O IMPACTO DA VISITA AO MUSEU

Notou-se um grande interesse dos alunos em visitar o MCTer, desde a proposta de visita até o dia da realização da visita. De maneira geral, as aulas regularizam os conteúdos escolares nas exposições, mas identificam os benefícios de visitas a esses museus para além desse conteúdo. Na pesquisa, observou-se como uma atividade em ambiente não escolar pode fomentar motivação, interesse e conexões com a vida cotidiana, particular e experiências prévias, fatores fundamentais para a promoção da aprendizagem em ENFE, especialmente os museus de ciências, como no MAC defendido por Falk e Storksdieck (2005).

Os dados mostram também como os alunos refletiram não só sobre as exposições e os seus temas, mas também sobre outros fatores no contexto geral da visita. Isto está em diálogo direto com uma abordagem sociocultural da aprendizagem, que considera que os seus processos emergem de interações entre indivíduos (agindo em contextos sociais) e professores/mediadores (incluindo ferramentas, conversas, estruturas de atividades, signos e sistemas semióticos) (Bizerra, 2009) e com os argumentos de Falk e Dierking (2000) que sustentam que toda aprendizagem é uma experiência orgânica e integrada que existe dentro de uma série de contextos socioculturais na vida de um indivíduo.

Os alunos demonstraram que aceitam propostas pedagógicas novas ou diferentes da rotina diária para o desenvolvimento da aprendizagem. A implementação da proposta trouxe uma nova dinâmica para as aulas de Química e criou um maior interesse em compreender onde ocorrem as descobertas. Durante a visita foi possível à integração dos temas de aula de forma interessante e lúdica, o que facilitou o processo de ensino-aprendizagem e a relação dos conhecimentos adquiridos em aula,

com questões do dia a dia, como fatores econômicos, sociais e pessoais, estando em acordo com os PCNEM, OCEM.

Embora esta atividade tenha sido desenvolvida para o estudo da Química, ela é interdisciplinar, com conceitos ligados direta ou indiretamente, levantando questões e deixando claro que a Química não pode ser aprendida isoladamente de outros conhecimentos, especialmente numa visita aos museus. Neste sentido, mostram-se de grande importância, dentro do contexto instrucional, que os professores visitem o espaço antes da visita com os alunos para que possam estar preparados para lidar com diversas situações que possam surgir provocadas pelos alunos na busca pelo saber e assim possibilitarem a construção do aprendizado.

O contexto físico foi uma influência facilitadora pelas características do museu. Os acervos, as informações e o acesso, tornaram o diálogo por parte dos alunos possível, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Os resultados obtidos mostram que o impacto da visita possibilitou uma avaliação positiva por parte dos alunos sugerindo um procedimento que evidenciou a possibilidade de uma atuação conjunta e complementar entre as duas instituições: formal e não formal - escola e museu. De um modo geral, para o professor, a elaboração de atividades em espaços não formais constitui uma possibilidade de ampliar sua forma de atuação, diversificando metodologias que possibilitam a abordagem de temas de interesse social, contextualizando a interdisciplinares que contribuem para a transformação da cidadania.

A atividade permite avaliar as aprendizagens dos alunos, instigar a curiosidade, promover a motivação intrínseca, face às metodologias usadas, a prática do professor e a realizar reflexões, quanto aos ajustes necessários, diante das dificuldades encontradas na execução da proposta. É válido ressaltar, que a proposta didática não evidenciou dificuldades no sentido de organização da visita, aspecto econômico, burocrático ou comportamental dos alunos. Após a análise dos resultados, pode-se concluir que o modelo de aprendizagem do espaço museológico é de extrema importância para a estruturação de todo o programa de ensino.

Como propostas para trabalhos futuros sugere-se a elaboração de um cronograma escolar de “saídas” a diferentes locais, não somente museus, mas também ENFE não institucionalizados. As atividades podem ser programadas em colaboração com professores de outras disciplinas, o que caracteriza a possibilidade

de um trabalho interdisciplinar, que pode despertar ainda mais aspectos como a curiosidade, a motivação e o interesse pelo aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ALLARD, M.; BOUCHER, S. **Le musée et l'école**. Hurtubise HMH, 1991.
- ALMEIDA, R.S.; ROCHA, M. B.; OLIVEIRA, G. C. G. A química presente nos acervos museais pela ótica dos profissionais de museus. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. **Anais do X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.
- ALMEIDA, P. **A aprendizagem criativa em contextos não-formais: caracterização e processos subjetivos constitutivos**. 2015. 211 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- ASSAI, N. D. S.; GALVÃO, J. C. R.; DELAMUTA, B. H.; BERNADELLI, M. S. Funções químicas no 9º ano: proposta de sequência didática e uno químico. **Revista Valore**, v. 3, p. 454-465, 2018.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAMBERGER, Y.; TAL, T. Learning in a personal context: levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museum. **Science Education**, Hoboken, v. 91, n. 1, p. 75-95, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BELFORT, L. P.; ARAÚJO-JÚNIOR, H. I. Peixes fósseis do Grupo Santana (Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe) da coleção de paleontologia da UERJ: aspectos taxonômicos e tafonômicos. **Estudios Geológicos**, v. 29, p. 55-75, 2019.
- BENITE, A. M. C. e BENITE, C. R. M. **O computador no ensino de química: impressões versus realidade. Em foco as escolas públicas da Baixada Fluminense**. Ensaio: Belo Horizonte, v. 10, n.2, p.320-339, 2008.
- BIZERRA, A. F. et al. **Educação em Museus: a mediação em foco**. In: MARANDINO, M (Org). São Paulo: Geenf. 2008. 38p.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- _____. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, p. 64. 2005. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ lei9394_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf). Acesso Nov. 2023.
- _____. **Política Nacional de Museus**. Ministério da Cultura. Brasília, 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/museus/pt-br/instituto-brasileiro-de-museuspagina-inicial/#>Acesso em 28 fev. 2023.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias.** 2002.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação; SEMTEC, 1999.

CASTRO, E. A.; PAIVA, F. M.; SILVA, A. M. APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: DESAFIOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 73-88, 2019.

CARVALHO, I. S. Paleontologia. **Interciência**, Rio de Janeiro, 2000.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, Lisboa, v.3, n.1, p. 51- 59,1993.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 7. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

CHER, G. G.; OLIVEIRA, T. A. L.; SCAPIN, A. L.; SILVEIRA, M. P. Estudo dos polímeros em uma perspectiva CTSA: desenvolvendo valores por meio do tema “química dos plásticos”. **Revista Valore**, v. 3, p. 14-25, 2018.

CHRISTIAN, B. N.; YEZIERSKI, E. J. A new chemistry education research frontier. **Journal of Chemical Education**, v. 89, n. 11, p. 1337-1339, 2012.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A.; O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

DALFOVO, M.S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, 2 v., n.4, p.01- 13, Sem II. 2008 ISSN 1980-7031.

DAZZANI, M.; CORREIA, P. R. M.; OLIVEIRA, P. V. e MARCONDES, M. E. Explorando a química na determinação do teor de álcool na gasolina. **Química Nova na Escola**, n. 17, p. 42-45, 2003.

DELIZOICOV, D. Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal. **Xf. Dissertação (Mestrado em área) –Universidade Federal de São Paulo, SP**, 1982.

DOMENICI, V. et al. Chemistry Beyond the Book: Open Learning and Activities in Non-Formal Environments to Inspire Passion and Curiosity. **Substantia**, v. 3, n. 2, p. 39-47, 2019.

DOMINGUINI, L.; VAQUERO, R. A. M. Diagnóstico sobre a falta de motivação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais em uma escola pública. **Criar Educação**, 3(2),2014.

ESHACH, H. Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-Formal, and Informal Education. **Journal of Science Education and Technology**, v.16, n. 2, p. 171-190, 2007.

FALK, J.; DIERKING, L.; FOUTZ, S. **In Principle, in practice** – Museum as Learning Institutions, Lanham: Altamira Press. 2007.

FALK, J.; STORKSDIECK, M. Learning Science from museums. **História, Ciência e Saúde**, 12(supl.), 117-198, 2005.

FALK, J. H.; DIERKING, L. Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning. Lanham, MD: **Altamira Press**, 2000.

FARIA, C. B. M. **Museus de ciência e escolas um diálogo possível?** Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, 2013.

FERREIRA, M. e DEL PINO, J. C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. Acta Scientiae: **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. Canoas, RS. Vol. 11, n. 1, p. 101-118, 2009.

GASPAR, A. Museus e Centros de Ciências. In: ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. (org.). **Divulgação científica e ensino de ciências**: estudos e experiências. São Paulo: Escrituras Editoras, 2006, chap. 6, p. 141-189.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v. 10, p. 43-49, 2009.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 17, p. 143-150, 2004.

ICOM BRASIL http://www.icom.org.br/?page_id=2776 Acesso em: 28 fev. 2023.

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

KING, H.; GLACKIN M. Supporting science teaching in out-of school contexts. **Enterprising Science**, London, paper 06, 14p. 2014.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MARANDINO, M. É possível estudar aprendizagem nos museus de Ciências? In: NARDI, Roberto. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007, p. 41-51.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.], v.18, n.1, p. 85-100, jan. 2001

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, nov. 2008.

MASSARANI, L. M.; ROCHA, J. N.; POENARU, L. M.; BRAVO, M.; CANTOR, S.; SÁNCHEZ, E. O olhar dos adolescentes em uma visita ao Museu Interativo de Economia (MIDE), México. **Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad**, Buenos Aires, v. 44, pág. 173-195, jun. 2020.

MENDES, J.C. **Paleontologia geral. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos**; São Paulo: EDUSP, 1977. 342p.

MENDONÇA, C. S. M. **Petróleo como tema problematizador no ensino de química usando abordagem CTSA. 2016.** Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.

MORAIS, C. S. de.; FERREIRA, H. S. A Educação Não-Formal para a Promoção da Cultura Científica e Tecnológica no Ensino de Química e das Ciências. **Revista Debates Em Ensino De Química**, 2(2), 45–55, 2017.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino.** 1.ed. Porto Alegre: LF Editorial, 2011.

NUNES, P. P.; SOUZA, R. H. de . Espaço não formal amazônico Museu da Amazônia como oportunidade de aprendizado no ensino da Química para o nível médio. Educitec - **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 9, n. jan./dez., p. e218123, 2023. DOI: 10.31417/educitec.v9.2181. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2181>. Acesso em: 14 fev. 2024.

OLIVEIRA, G. C., GUIMARÃES, P. MONTEIRO, P. A escola vai ao museu: ações e percepções dos professores nesse percurso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia.** 12(2), 231-247, 2019.

OLIVEIRA, G. C., TURCI, C. C., SILVA, F. S. DE S., OLIVEIRA, L. DOS S. C., & DE ABREU, S. DE A. Visitas guiadas ao museu da geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do ensino médio. **Investigações Em Ensino De Ciências**, 19(2), 465–476, 2014.

PEREIRA, M.G. A seção de resultados de um artigo científico. **Epidemiol Serv Saúde.** 2013;22(2):353-4

PEREIRA, P. Introdução à geologia: principais processos e materiais geológicos. 2023.

PROTHERO, D. R. Evolution: What the Fossils Say and Why It Matters. **Columbia University Press**, 2007.

REA, L.; PARKER, R. **Metodologia de Pesquisa: do planejamento à execução**, São Paulo: Pioneira, 2000.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). **Anais...**, Florianópolis, SC, 2016.

ROCHA, S. C. B.; FACHÍN TERÁN, A. **Contribuições dos Espaços Não-Formais para o Ensino de Ciências**. Trabalho de comunicação oral apresentado no I Simpósio Internacional de Educação em Ciências na Amazônia - I SECAM, Universidade do Estado do Amazonas-UEA, Manaus, setembro 2011.

ROCHA, V.; SCHALL, V.T.; LEMOS, E.S. The contribution of a science museum towards formation of healthcare concepts among young visitors. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.14, n.32, p.183-96, jan./mar. 2010.

RODRIGUEZ, V. F. S. **O ensino de conceitos científicos em espaços não formais de educação: uma experiência em um centro de educação ambiental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pampa. – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Bagé, 2016.

SANTOS, P. M. L. *et al.* O potencial dos espaços naturais para o ensino de química: uma proposta de experimentação com abordagem interdisciplinar. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.15, nº.3, p. 533-548, 2020.

SANTOS, L. F. F.; PEDROSA, L. L.; AIRES, J. A. Contribuições da Educação Não Formal para Educação Formal: Um estudo de visitas de alunos da Educação básica ao Departamento de Química da UFPR. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 456-473, jan/jun. 2017.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-12, 2007.

SEPÚLVEDA, L. Parceria com museus e escolas como experiência social e espaço de afirmação do sujeito. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.). Educação e Museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 107-128.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM <http://www.cprm.gov.br> -2008

SILVA, E. P. et al. As teorias da aprendizagem e o ensino de química. **Indagatio Didactica**, v. 14, n. 1, p. 65-78, 2022.

SILVA, M. J. N. **Formação docente, métodos de ensino e dificuldades encontradas no Ensino de Química**. 2019. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo, 201.

SOUZA, V.M. BONIFÁCIO, V & RODRIGUES, AV (2023) School Visits to Science Museums: A Framework for Analyzing Teacher Practices, **Journal of Science Teacher Education**, 34:4, 329-351.

SULZBACH, A.; JOHANN, L. Avaliação do uso do Museu de Ciências Univates como espaço não formal de ensino por professores de escolas públicas e

particulares. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 09–22, 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.10446. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10446>. Acesso em: 14 jan. 2024.

TEIXEIRA, H. B.; QUEIROZ, R. M.; ALMEIDA, D. P. A.; Ghedin, E., & FACHÍN-TERÁN, A. A inteligência naturalista e a educação em espaços não formais: um novo caminho para uma educação científica. **Revista Areté**, 5(9), 55-66, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1986.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.

TOSATTO, P. 1997 **Um palácio na História Geológica brasileira**. Ed. DNPM Brasília, 124.

VALENTE, M. E. A. Interseções necessárias: história, museologia e museus de ciências e tecnologia. **Museologia & Interdisciplinaridade**, Brasília, v. 3, n. 5, p. 37-53, jun. 2014.

WAGENSBERG, J. Principios fundamentales de la museología científica moderna. Alambique: **Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, n. 26, p.15-19, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A- AUTORIZAÇÃO PARA ATIVIDADE EXTERNA (AULA DE CAMPO QUÍMICA)



COLÉGIO IMPERIAL

Senhores Pais, ou responsáveis,

O Colégio Imperial, através da professora Veruska Fonseca, realizará uma aula de campo no dia 21/06/2022 no Museu de Ciências da Terra (Av. Pasteur, 404, Urca).

A partir da visitação do acervo “*No tempo dos Dinossauros*”, os alunos estudarão o **processo de fossilização dentro da área de Química.**

A **saída** do Colégio Imperial **será às 8h30min** e o retorno **está previsto para as 11h30min**. Sendo esta atividade de relevante importância pedagógica, pedimos, por meio desta, a SUA AUTORIZAÇÃO para que seu filho possa participar dessa aula.

Somente os estudantes que trouxerem esta autorização, devidamente assinada, poderão participar. Não será aceita nenhuma outra forma de autorização.

- **OBS1.: Os alunos entrarão no horário normal de aula.**
- **OBS2.: O retorno será para o Colégio Imperial.**

Rio de Janeiro, 14 de junho de 2022.

Nome do estudante

Turma: _____

Assinatura do Responsável

Telefone do responsável: _____

Atenciosamente,
Equipe pedagógica

APÊNDICE B - VISITA AO MUSEU CIÊNCIAS DA TERRA- MCTer

TURMA: _____ **DATA:** _____

CARO(A) ALUNO(A): Este é um questionário onde não existem respostas certas ou erradas. Nosso interesse é conhecer sua opinião sincera. Agradeço a sua colaboração.

Para responder ao questionário, atribua valores de 1 a 5 para as seguintes afirmações(assertivas) sendo:

- (1) para "DISCORDO TOTALMENTE";
- (2) para "DISCORDO PARCIALMENTE";
- (3) para "NÃO TENHO OPINIÃO FORMADA";
- (4) para "CONCORDO PARCIALMENTE";
- (5) para " CONCORDO TOTALMENTE".

ASSERTIVAS: A QUÍMICA E A SALA DE AULA

1. Temas sobre Química estão sempre presentes na mídia.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

2. O que eu aprendo em Química é útil no meu cotidiano.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

3. Gosto mais de Química do que das outras matérias.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

4. Utilizo com frequência o material didático de Química.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

5. Sinto dificuldades em assimilar os conceitos em Química.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

6. Gostaria de fazer um curso universitário relacionado à Química.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

7. Não me interessa por assuntos relacionados à Química.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

8. Os conhecimentos de Química podem ajudar a entender a relação do ser humano com o meio ambiente.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

9. Não gosto de Química.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

10. Aulas experimentais de Química são mais interessantes.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

11. No futuro, gostaria de trabalhar com Química.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

12. A Química está presente em todas as áreas do conhecimento.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

13. A Química pode ser ensinada fora da sala de aula.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

APÊNDICE C - VISITA AO MUSEU CIÊNCIAS DA TERRA- MCTer

TURMA: _____ DATA: _____

QUESTIONÁRIO**EXPOSIÇÃO: NO TEMPO DOS DINOSSAUROS****SURGIMENTO DA VIDA NO PLANETA**

1. Por volta de 2,2 bilhões de anos, surgem esteiras de algas com estruturas microbianas, capazes de sintetizar nutrientes a partir de um gás. Descreva esse gás e qual a sua importância na natureza.

2. Em qual período surgem os primeiros dinossauros?

ESTUDO DOS FÓSSEIS

3. O que estuda a Paleontologia?

4. O que são fósseis?

5. Descreva o processo de fossilização.

EXPOSIÇÃO: GIGANTES E DIMINUTOS

MICROFÓSSEIS

6. Os microfósseis são fósseis microscópicos provenientes de rochas sedimentares coletadas nas bacias sedimentares. Quais os recursos minerais extraídos desses locais?

7. De acordo com a composição química, como são divididos os microfósseis?

8. Você percebe alguma contradição na figura abaixo? Comente.



APÊNDICE D - VISITA AO MUSEU CIÊNCIAS DA TERRA- MCTer

TURMA: _____ **DATA:** _____

Para responder ao questionário, atribua valores de 1 a 5 para as seguintes afirmações (assertivas) sendo:

- (1) para "DISCORDO TOTALMENTE";
- (2) para "DISCORDO PARCIALMENTE";
- (3) para "NÃO TENHO OPINIÃO FORMADA";
- (4) para "CONCORDO PARCIALMENTE";
- (5) para " CONCORDO TOTALMENTE".

ASSERTIVAS: SOBRE A VISITA AO MUSEU

1. A visita despertou mais curiosidade por algum aspecto da Química ou da Ciência em geral.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

2. Aprendi coisas importantes durante a visita.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

3. A visita não trouxe novidade para mim.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

4. A visita superou as minhas expectativas.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

5. Durante a visita foi difícil encontrar as respostas do questionário.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

6. O Museu de Ciências da Terra é um local agradável.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

7. Achei a visita cansativa.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

8. Me senti estimulado a responder o questionário durante a visita.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

9. A exposição do mediador foi clara e me ajudou a entender o acervo do Museu.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

10. Conversei e interagi com os meus colegas na procura das respostas.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

11. O Museu de Ciências da Terra é um local organizado.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

12. O vídeo apresentado em sala de aula, ajudou a compreender o acervo do Museu.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

13. Gostei da atividade com a coleção didática de fósseis da bacia do Araripe.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

14. Fiquei impressionado(a) com a arquitetura do Museu.

- 1. Discordo totalmente
- 2. Discordo parcialmente
- 3. Não tenho opinião formada
- 4. Concordo parcialmente
- 5. Concordo totalmente

2- Descreva com suas palavras o que mais gostou e o que menos gostou (ou não gostou) na visita.

O que mais gostei foi:

O que menos gostei ou não gostei foi:

Agradeço a sua colaboração.