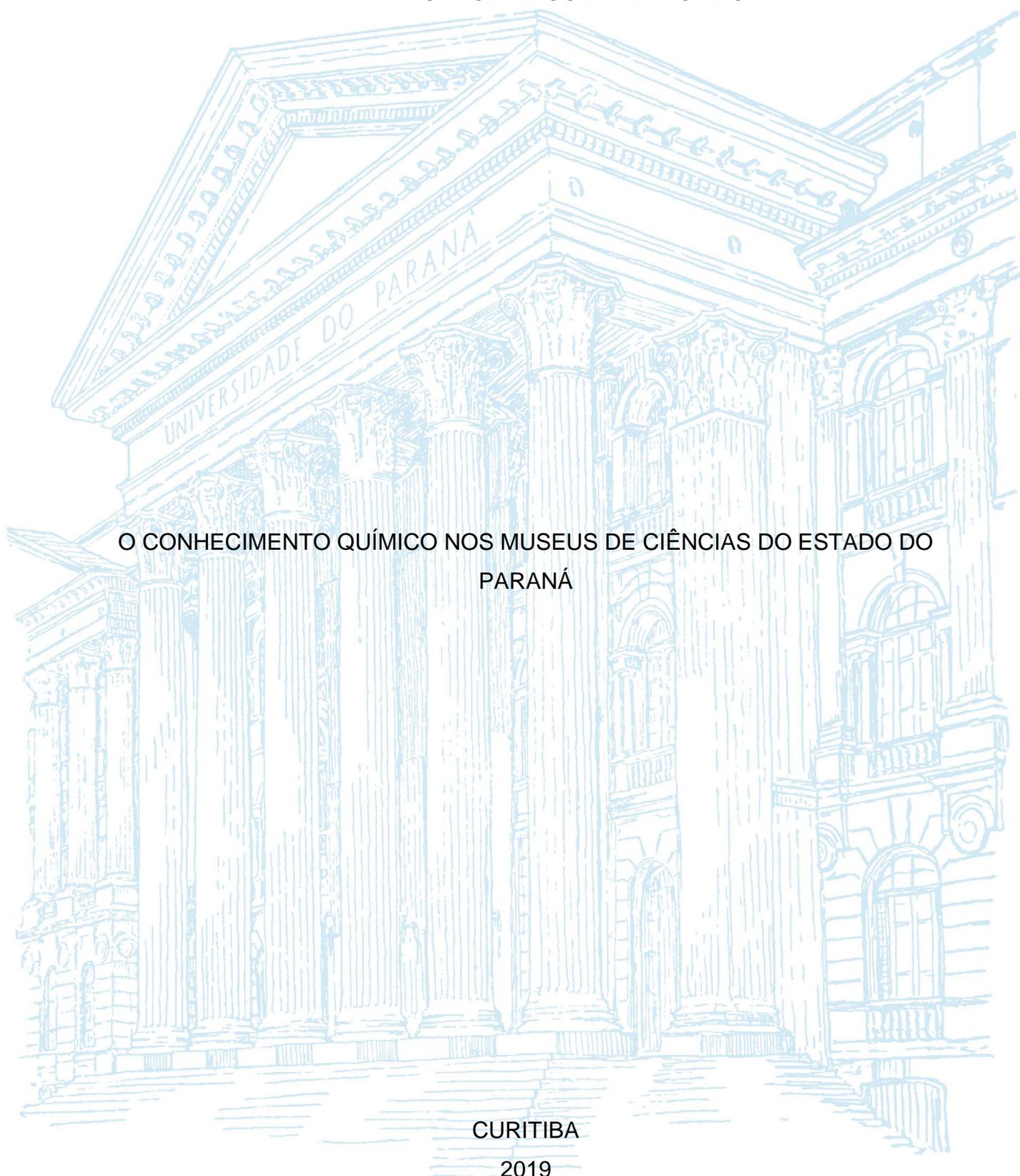


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA CAROLINA COLERE FROHLICH



O CONHECIMENTO QUÍMICO NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS DO ESTADO DO  
PARANÁ

CURITIBA

2019

FERNANDA CAROLINA COLERE FROHLICH

O CONHECIMENTO QUÍMICO NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS DO ESTADO DO  
PARANÁ

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática, do Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Silveira da Silva

CURITIBA

2019

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR  
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

F928c

Frohlich, Fernanda Carolina Colere

O conhecimento químico nos museus de ciências do estado do Paraná  
[recurso eletrônico] / Fernanda Carolina Colere Frohlich. – Curitiba, 2019.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas,  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática,  
2019.

Orientador: Camila Silveira da Silva .

1. Museus de ciências - Paraná. 2. Ciências – Estudo e ensino. 3.  
Conhecimento científico. 4. Química. I. Universidade Federal do Paraná. II.  
Silva, Camila Silveira da. III. Título.

CDD: 507.98162

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR CIÊNCIAS EXATAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

## TERMO DE APROVAÇÃO

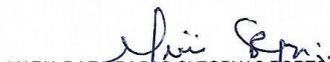
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **FERNANDA CAROLINA COLERE FRÖHLICH** intitulada: **O conhecimento químico nos Museus de Ciências do Estado do Paraná**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

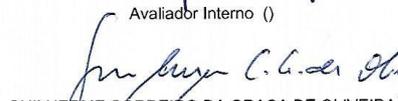
Curitiba, 20 de Fevereiro de 2019.

  
CAMILA SILVEIRA DA SILVA

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

  
MARIA DAS GRAÇAS CLEOPHAS PORTO

Avaliador Interno ( )

  
GUILHERME CORDEIRO DA GRAÇA DE OLIVEIRA

Avaliador Externo (UFRJ)



*A minha pequena guerreira Julia*

## AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas contribuíram para que essa dissertação fosse concretizada, mas algumas merecem destaque ♥

Ao meu querido Chris, pelo amor, paciência, cuidado e compreensão acima de tudo.

Minha família, que mesmo sem compreender o processo sempre torcem por mim: Pai, Mãe, Igor, Sérgio, Nona, Kami, Lola e meus pequenos Juju e Biel.

Ao meu pequeno Bebê Bohr, pelas anotações e livros destruídos nesse processo, mas acima de tudo pela companhia, brincadeiras e distrações.

Agradecimento especial à professora Camila pela confiança, orientação, disponibilidade e incentivo em momentos cruciais para a elaboração desta dissertação.

Agradecimento ao Parque da Ciência Newton Freire Maia por me despertar esse olhar para a educação não formal, em especial, pela colaboração e incentivo do Anísio e Marcos.

Aos meus queridos amigos pela compreensão em muitas de minhas ausências, vocês foram essenciais nessa caminhada deixando os dias mais leves e divertidos (ordem alfabética): Alan, Alan W., Aline, Bel, Bru, Claudia, Dani, Jé, Jo, Tom, Vitorino.

Aos professores que ministraram disciplinas fundamentais nesse processo (ordem alfabética): Prof. Dr. Alisson Martins, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Silveira da Silva, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Joanez Aires, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kátia Maria Kasper, Prof. Dr. Leonir Lorenzetti.

Aos Museus participantes e, em especial, aos mediadores que se dispuseram a participar da pesquisa.

*Se as coisas são inatingíveis... ora!  
Não é motivo para não querê-las...  
Que tristes os caminhos, se não fora  
A presença distante das estrelas!*

*(DAS UTOPIAS - Mário Quintana)*

## RESUMO

O presente estudo está inserido no contexto de divulgação científica em espaços não formais e analisa o conhecimento químico nos museus de ciências do Paraná. Nesse sentido, o estudo tem como objetivo geral analisar a abordagem do conhecimento químico nas exposições dos museus de ciências do Estado do Paraná, visando contribuir com a ampliação da discussão sobre a divulgação do conhecimento químico em espaços de educação não formal e a importância desses na divulgação da Química. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo exploratória, em que os dados foram constituídos através da análise documental, observação *in loco* e entrevista semiestruturada com os responsáveis pela mediação do conhecimento químico nas instituições museais. A Análise de Conteúdo norteou a categorização temática, da qual emergiram as seguintes categorias: a) exposição; b) abordagem; e c) mediação. Os resultados indicam que: i) temos uma baixa quantidade de locais que abordam a Química no Paraná; ii) o conhecimento químico tem uma relação direta com os conteúdos curriculares escolares; iii) ações educativas pautadas em tendências pedagógicas museais tradicionais; e iv) predominância da mediação humana. A análise descreve características do processo de divulgação do conhecimento químico nos museus do Paraná, esperamos que, por meio desta pesquisa, os museus de Ciências possam refletir sobre suas propostas de exposição desse campo científico, contribuindo para o desenvolvimento de novas pesquisas, para que possamos ampliar o debate e a nossa compreensão sobre a divulgação da Química nos museus de ciências de nosso País.

**Palavras-chave:** Divulgação científica. Museus de ciências. Química.

## ABSTRACT

The purpose of this work is inset in the scientific divulgation among Museums of Paraná and has the aims to evaluate the chemistry knowledge of them. In these terms, the main aim of this study is analysing the approaches of chemistry knowledge in exhibitions at Museums of Science in Paraná. Thus, the present survey will contribute to amplify the discussion about the chemistry knowledge and its acknowledgment. Furthermore, this work will highlight the importance of these places to spread the chemistry studies. It is a qualitative research, an exploratory survey type, in which the data used was developed through documentary analysis; observation *in loco*; and semi-structured interviews with the responsible for the mediation of chemical knowledge in Museums. The content analysis guided us to structure a thematic categorization, from which developed the following categories: a) Exhibition; b) Approach; C) Mediation. The results indicate that: I) We have a low number of sites that approach Chemistry in Paraná; II) the chemistry knowledge has a direct relation with the school's curriculum; III) educational actions are based on traditional pedagogical trends of these museums; and IV) a predominance of human mediation. This report portraits the characteristics of the dissemination related to chemistry knowledge in the museums of Paraná. We expect that, with the present survey, the museums and centres of knowledge could reflect upon their exhibitions proposals related to the scientific field. In addition, they could provide more developments of new researches having the aims to increase the debate and comprehension about the chemistry knowledge and its broadcasting in all Museums of Science in our country.

**Keywords:** Scientific dissemination. Science museums. Chemistry knowledge.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> DIMENSÕES DA INTERATIVIDADE .....	27
<b>FIGURA 2:</b> QUANTIDADE DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS POR ESTADOS BRASILEIROS .....	54
<b>FIGURA 3:</b> REGIÕES BRASILEIRAS DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS QUE CONTEMPLAM O CONHECIMENTO QUÍMICO .....	61
<b>FIGURA 4:</b> MUSEUS DE CIÊNCIAS QUE CONTEMPLAM QUÍMICA NA REGIÃO SUL DO BRASIL .....	63
<b>FIGURA 5:</b> TABELA PERIÓDICA INTERATIVA DO M1 .....	68
<b>FIGURA 6:</b> LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M1 .....	68
<b>FIGURA 7:</b> EXPERIMENTOS DE FÍSICA DO M2. ....	71
<b>FIGURA 8:</b> TABELA PERIÓDICA NO ESPAÇO INTERNO DAS EXPOSIÇÕES E BANNER NA ENTRADA DO M2. ....	72
<b>FIGURA 9:</b> ESPAÇO ONDE SÃO REALIZADOS OS EXPERIMENTOS DE QUÍMICA DO M2 .....	72
<b>FIGURA 10:</b> VISÃO ÁEREA DO M3 .....	73
<b>FIGURA 11:</b> ESPAÇO ALQUIMIA DO M3. ....	75
<b>FIGURA 12:</b> LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M3 .....	75
<b>FIGURA 13:</b> APARATO INTERATIVO SOBRE DENSIDADE DO M3 .....	76
<b>FIGURA 14:</b> EXPERIMENTO ACETATO DE SÓDIO DO M3.....	77
<b>FIGURA 15:</b> TABELA PERIÓDICA M3 .....	77
<b>FIGURA 16:</b> PAINEL SOLAR E A ENERGIA NUCLEAR NO M3.....	78
<b>FIGURA 17:</b> MEDIAÇÃO DA TABELA INTERATIVA NO M1 .....	113
<b>FIGURA 18:</b> PROCESSO DE MEDIAÇÃO NO LABORATÓRIO DO M1 .....	113
<b>FIGURA 19:</b> QUEIMA DA FITA DE MAGNÉGIO NO M1.....	114
<b>FIGURA 20:</b> EXPLANAÇÃO TEÓRICA NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M1 .....	114
<b>FIGURA 21:</b> INTERAÇÃO DOS ESTUDANTES COM OS EXPERIMENTOS NO M1 .....	115
<b>FIGURA 22:</b> ESTUDANTE MANIPULANDO VIDRARIAS NO LABORATÓRIO DO M1 .....	116
<b>FIGURA 23:</b> MEDIAÇÕES DO M2.....	117
<b>FIGURA 24:</b> MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DO M3.....	117

<b>FIGURA 25: MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DO M3.....</b>	<b>118</b>
<b>FIGURA 26: MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DO M3.....</b>	<b>118</b>
<b>FIGURA 27: INTERAÇÃO DOS ESTUDANTES NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M3.....</b>	<b>119</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1:</b> CENTROS E MUSEUS DA REGIÃO SUL DO BRASIL QUE ABORDAM A QUÍMICA.....	55
<b>QUADRO 2:</b> CARACTERÍSTICAS DAS INSTITUIÇÕES E DOS MEDIADORES ....	57
<b>QUADRO 3:</b> EXPOSIÇÕES, ABORDAGEM E A MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO.....	121
<b>QUADRO 4:</b> DIMENSÕES DA INTERATIVIDADE DAS INSTITUIÇÕES MUSEAIS. .....	124

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCMC - Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências

CT – Ciência e Tecnologia

DC – Divulgação Científica

DE – Dimensão espacial;

DFC - Dimensão filosófico-conceitual.

DH - Dimensão humana;

DM - Dimensão museográfica;

DT - Dimensão temporal;

ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

GTIQ – Gincana Tecnológica e Investigativa de Química

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PNFM – Parque da Ciência Newton Freire Maia

PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná

PPGECM – Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e em Matemática

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: PERSPECTIVAS TEÓRICAS</b> .....	<b>18</b>
2.1	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UM OLHAR PARA OS MUSEUS DE CIÊNCIAS 24	
<b>3</b>	<b>DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS</b> .....	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>O CAMINHO METODOLÓGICO</b> .....	<b>51</b>
4.1	SELEÇÃO DAS INSTITUIÇÕES .....	53
4.2	OBSERVAÇÃO DE CAMPO .....	56
4.3	ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	56
4.4	ANÁLISE DOS DADOS .....	57
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>61</b>
5.1	PERFIL DAS INSTITUIÇÕES.....	61
<b>5.2</b>	<b>EXPOSIÇÕES ANALISADAS</b> .....	<b>66</b>
5.2.1	Exposição do M1 .....	66
5.2.2	Exposição do M2 .....	70
5.2.3	Exposições do M3 .....	73
<b>5.3</b>	<b>ABORDAGEM DO CONHECIMENTO QUÍMICO</b> .....	<b>79</b>
5.3.1	Abordagem do conhecimento químico M1 .....	79
5.3.2	Abordagem do conhecimento químico M2 .....	100
5.3.3	Abordagem do conhecimento químico M3 .....	108
<b>5.4</b>	<b>PROCESSO DE MEDIAÇÃO</b> .....	<b>112</b>
5.4.1	Processo de mediação do M1 .....	112
5.4.2	Processo de mediação do M2 .....	116
5.4.3	Processo de mediação do M3 .....	117
5.5	O CONHECIMENTO QUÍMICO NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS DO PARANÁ .....	119
5.5.1	Exposições, abordagem e a mediação do conhecimento químico .....	119
5.5.2	Dimensão da interatividade .....	124
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>127</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>130</b>
	<b>APÊNDICE A – QUADRO DE OBSERVAÇÃO</b> .....	<b>136</b>

<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA .....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>138</b>
<b>ANEXO A – IMAGEM CITADA PELO MEDIADOR GUSTAVO .....</b>	<b>141</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa contempla a divulgação do conhecimento químico nos museus de ciências do Estado do Paraná. O encantamento por atividades desenvolvidas nos museus de ciências surgiu durante meu estágio, em 2013, no Parque da Ciência Newton Freire Maia (PNFM), localizado na cidade de Pinhas/PR, enquanto estava em meu primeiro ano do Curso de Graduação em Licenciatura em Química na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). No final desse mesmo ano tive a oportunidade de lecionar para uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental e o anseio por estar em contato com a sala de aula me fez sair do PNFM. Em 2016, terminado meu curso de Licenciatura em Química comecei lecionar a disciplina de Química para o Ensino Médio nas escolas estaduais de Campina Grande do Sul, cidade metropolitana de Curitiba, onde eu morava. Na mesma época, recebi o convite para retornar ao PNFM e com muito entusiasmo voltei ao museu como professora integrante da equipe, o que me possibilitou a visão tanto do espaço formal da sala de aula quanto da Química apresentada no Museu. Meu envolvimento com as atividades desenvolvidas no PNFM direcionou-me ao Ensino de Ciências e a importância da educação não formal. Ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) no ano de 2017 com o objetivo de observar a utilização da História da Ciência no discurso de mediação do PNFM. Ao realizar o levantamento na literatura para o desenvolvimento do projeto de pesquisa do Mestrado juntamente com a Professora Camila Silveira da Silva, identificamos uma problemática relacionada à divulgação do conhecimento químico nos museus de ciências. Como é minha área de formação, a temática interessou-me por se potencializar como uma contribuição acadêmica e profissional de grande relevância.

A Química é uma área das Ciências da Natureza que apresenta especificidades relacionadas à representação de fórmulas, reações, elementos, a partir de um nível de abstração que muitas vezes dificulta o entendimento. É comum observamos a Química associada a fatores negativos do nosso cotidiano, como: “cabelo com química”, “alimento com muita química”, “arma química”, “produto sem química”, alguns exemplos que nos remetem a uma visão errônea e equivocada do conhecimento químico e que, muitas vezes, produz uma aversão a esta Ciência.

Assim, a divulgação do conhecimento científico torna-se essencial, podendo contribuir para uma nova visão do mundo que nos cerca. Quando relacionamos, por exemplo, a Tabela Periódica com nosso cotidiano, demonstrando que muitos daqueles elementos estão combinados formando moléculas que estão presentes em nosso corpo, no ar a nossa volta e nos alimentos que ingerimos, isso se torna significativo e pode auxiliar no entendimento dessa área da Ciência. Nessa perspectiva, acreditamos que os museus de ciências podem contemplar o conhecimento químico de forma mais contextualizada, possibilitando assim a comunicação dos saberes químicos na saúde, fatos simples do cotidiano e alimentação, por exemplo (SILVA, 2015).

Os museus de ciências são espaços dedicados à DC e são caracterizados

como locais que possuem uma forma própria de desenvolver sua dimensão educativa, buscando diferenciá-los das experiências formais de educação, como aquelas desenvolvidas na escola, e das experiências informais, geralmente associadas ao âmbito da família (MARANDINO, 2008, p. 13).

São muitos os estudos que contemplam as características da educação formal, não formal e informal. O nosso estudo perpassa a compreensão de que a educação formal desenvolve-se no ambiente escolar. A educação informal está relacionada com aprendizagens desenvolvidas sem intencionalidade explicitada, ou seja, que ocorrem em atividades corriqueiras de nosso cotidiano, como em interações com amigos e familiares. A educação não formal evidencia uma intencionalidade, os indivíduos apresentam a iniciativa de aprendizagem, que, para Gohn (2014) pode ocorrer tanto em espaços urbanos como rurais, em locais ou no interior de um movimento social, em espaços sociopolíticos, como Organizações Não Governamentais ou museus, por exemplo. Nesse sentido, entendemos a educação não formal como um processo de aprendizagem onde ocorre um diálogo tematizado (GOHN, 2014).

Os espaços não formais de educação são importantes locais de sociabilidade, lazer e aprendizado. Jardins botânicos, zoológicos, salas de ciências e os museus são locais com metodologias educativas características que promovem a produção e divulgação de informações e conhecimentos científicos. A interatividade promovida por estes espaços acaba por envolver muitos estudantes, professores e cidadãos de modo geral (GOUVÊA et al. 2001). Desta forma, podem estimular aprendizagens de forma divertida, lúdica e interativa caracterizando-se como importantes

equipamentos culturais no processo de DC para toda população e, nesse sentido, o conhecimento químico pode ser explorado e melhor compreendido por meio de atividades e ações provocadas durante a visitação.

Contudo, pesquisas nos mostram que a Química é a área menos expressada nessas instituições. Como exemplo, Pinto (2007) descreve em sua Dissertação de Mestrado, que existem poucos aparatos interativos sobre Química em museus de ciências portugueses, relacionando o fato ao custo de concepção e manutenção das exposições, fatores de segurança e a necessidade de profissionais especializados, entre outros. Corroborando, Silva e Kasseboehmer (2016. p. 1) apontam que “ainda hoje, com o elevado aumento na quantidade de museus e centros de ciência no Brasil e no mundo, ao se procurar a Química, quando algo é encontrado está em relação muito pequena comparada com as demais ciências”.

Em nosso levantamento de referenciais teóricos sobre a temática, identificamos um cenário semelhante, com poucos estudos que contemplam o conhecimento químico relacionado a espaços de educação não formal. A Química é a área que possui menor representatividade nos museus de ciências (ALMEIDA, ROCHA, OLIVEIRA, 2015; PINTO, 2007; SILVA, 2015). Na pesquisa desenvolvida por Palmieri e Silva (2017) as autoras realizaram uma análise referente à Química em espaços não formais e apontam a escassez na bibliografia internacional e nacional sobre a temática e salientaram as potencialidades didáticas e formativas dos museus na divulgação do conhecimento químico.

A partir do panorama descrito, nossa pesquisa caminhou para compreendermos a abordagem do conhecimento químico na Região Sul do Brasil, na tentativa de um mapeamento e aprofundamento das instituições localizadas neste recorte geográfico. No entanto, ao entrarmos em contato com a instituição localizada no Estado do Rio Grande do Sul, não tivemos o aceite para a condução do projeto. Também com base na dificuldade do contato com as instituições localizadas no Estado de Santa Catarina, realizamos um recorte e o estudo contemplou as instituições localizadas apenas no Paraná. Dessa forma, tendo em vista a escassez de pesquisas que contemplam a Química em museus de ciências e a baixa representatividade do conhecimento químico nesses locais, a questão norteadora do estudo é: **“como a Química é abordada nos museus de ciências no Estado do Paraná?”**. A partir de tal mapeamento e análise buscamos contribuir

com informações que possam subsidiar ações das instituições museais bem como suas estratégias comunicacionais.

Nesse sentido, a investigação tem como objetivo geral analisar a abordagem do conhecimento químico nas exposições dos Museus de Ciências do Estado do Paraná, visando contribuir com a ampliação da discussão sobre a divulgação do conhecimento químico em museus de ciências e a importância desses espaços na divulgação da Química. Quanto aos objetivos específicos do trabalho, temos: a) identificar e caracterizar os Museus de Ciências do Paraná que abordam a Química em suas exposições; b) compreender as exposições, atividades/módulos relacionados ao conhecimento químico nas instituições selecionadas; c) analisar os processos de mediação do conhecimento químico nos Museus de Ciências investigados; e d) sistematizar a relevância de divulgar o conhecimento químico nos espaços de educação não formal, de modo que este se torne mais evidente.

A partir dos questionamentos e objetivos supracitados seguimos para as etapas que serão descritas no decorrer de quatro capítulos elencados a seguir.

Capítulo 1 – Divulgação Científica: Perspectivas teóricas – contempla um levantamento bibliográfico sobre a DC, onde o objetivo foi apresentar um panorama quanto às perspectivas teóricas, os meios que ocorrem, destacando as atividades desenvolvidas nos museus de ciências.

Capítulo 2 – Divulgação do conhecimento químico em Museus de Ciências – Contemplamos as atividades de divulgação do conhecimento químico desenvolvidas e pesquisadas nos museus de ciências localizados na literatura especializada da Área de Ensino de Ciências/Química.

Capítulo 3 – Caminho metodológico - no terceiro Capítulo apresentamos a metodologia do estudo, os instrumentos utilizados na constituição de dados, a caracterização e delineamento da pesquisa, e a construção da análise dos dados.

Capítulo 4 – Resultados e discussão – nesse Capítulo estão presentes os dados e as análises.

Ao final do texto apresentamos as Considerações Finais, seguidas pelas referências, os Apêndices que contemplam o quadro de observação das exposições, roteiro das entrevistas, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e o Anexo, contendo a imagem citada por um mediador durante a entrevista.



# CAPÍTULO 1

## DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: PERSPECTIVAS TEÓRICAS

## 2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: PERSPECTIVAS TEÓRICAS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar algumas compreensões sobre os aspectos teóricos da DC a partir do diálogo com as pesquisas e publicações localizadas na literatura especializada.

Na sociedade contemporânea são muitos os avanços no conhecimento científico e os meios de comunica-lo. Inúmeras tecnologias e inovações surgem a todo o momento e a comunicação à sociedade se dá por meio de canais de TV, internet, rádios, museus de ciências, textos, filmes, músicas, poemas, entre outros. Desde a década de 1980 houve uma expansão significativa da DC, com iniciativas diversificadas que cada vez mais exaltam a importância desse campo (MASSARANI; MOREIRA, 2004).

Para Kasseboehmer e Parra (2015) é reconhecida a importância da DC, contudo, sua definição é ampla e complexa. São várias as denominações utilizadas para conceituar a DC. Como exemplo, normalmente os termos DC e Comunicação Científica são usados como sinônimos e, na percepção de Bueno (2010, p. 2):

Embora os conceitos exibam características comuns, visto que ambos se reportam à difusão de informações em ciência, tecnologia e inovação (CT&I), eles pressupõem, em sua práxis, aspectos bastante distintos e que necessitam ser enunciados. Incluem-se, entre eles, o perfil do público, o nível de discurso, a natureza dos canais ou ambientes utilizados para sua veiculação e a intenção explícita de cada processo em particular à transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento.

Segundo tal autor, a DC está relacionada à população que não tem, necessariamente, uma formação que lhe proporcione uma clareza dos conceitos científicos, sendo necessária a utilização de uma linguagem que permita uma aproximação desse conhecimento, enquanto que a Comunicação Científica ocorre entre especialistas, familiarizados com conceitos da produção de conhecimento na área de Ciência e Tecnologia (BUENO, 2010).

Outros termos recorrentes são os que Germano e Kulesza (2007) trazem: i) Vulgarização da Ciência: um termo que estaria associado a algo vulgar, usual, ou comum; ii) Alfabetização Científica: relacionado ao mínimo de acesso ao conhecimento sobre a Ciência e Tecnologia; iii) DC: termo mais utilizado no Brasil, relacionado ao modo de divulgar a Ciência ao público; e iv) Popularização da

Ciência: o termo tem aceitação em países da América Latina e Caribe, e com algumas possíveis variações do termo popularização, o conceito estaria ligado a tornar acessível o conhecimento especializado.

Contudo, não existe um consenso entre os pesquisadores, alguns optam por utilizar os vários termos como sinônimos, outros fazem a escolha por um ou outro (ROCHA; MASSARANI; PEDERSOLI, 2017). Rocha e Massarani (2017) realizaram um levantamento dos artigos sobre DC, publicados em revistas acadêmicas latino-americanas e de outras regiões do mundo que publicaram na Área de DC. O estudo ocorreu entre março e setembro de 2016 e analisou os artigos desde a década de 1980, o que resultou em 609 textos acadêmicos publicados por 1.199 autores e que abordavam a DC nos países da América Latina. Durante a leitura, identificaram diferentes termos para referir-se a esse campo do conhecimento: Divulgação da Ciência, Comunicação da Ciência, Educação Não formal em Ciência, Educação Científica, Popularização da Ciência, Alfabetização Científica, Comunicação Pública da Ciência, Percepção Social da Ciência, Democratização da Ciência, Apropriação Social do Conhecimento Científico. Apesar da lista extensa, os autores identificaram que a concentração fica nos termos: Divulgação da Ciência (62,8% dos artigos) e Educação Científica (34,5%) (ROCHA; MASSARANI, 2017). O levantamento mostra também que os termos variam de acordo com os países, sendo que no Brasil o mais utilizado é DC.

A partir desses termos e pensando que a “etimologia da palavra divulgar (tornar vulgo), nos remete a uma visão elitizada da ciência, detentora do conhecimento que dá ao vulgo (povo, pobre, plebe) um saber adaptado, simplificado”, estamos de acordo com Bertoldo e Giordan (2017, p. 8) em “não considerarmos essa uma definição adequada de DC, mas utilizamos o termo “divulgação” por ser consolidado na área”.

Para Loureiro (2003, p. 91), “a DC constitui-se no emprego de técnicas de recodificação de linguagem da informação científica e tecnológica objetivando atingir o público em geral e utilizando diferentes meios de comunicação de massa”, possibilitando o acesso da população ao conhecimento científico e a percepção que a ciência não está centralizada no cientista, mas toda essa construção de conhecimento, inovações e o surgimento de tecnologias estão diretamente relacionados à nossa sociedade.

Muitas vezes, “o processo de DC faz uma separação entre produtores de conhecimento e seus consumidores”, e trazem que esse processo está ligado “a uma visão unidirecional da atividade, na qual a informação flui de indivíduos com conhecimento para uma massa sem conhecimento (MASSARANI; MOREIRA, 2004, p. 30, tradução nossa)”.

Para Kasseboehmer e Parra (2015) nessa visão de simplificação por meio da tradução de um conhecimento para um público leigo, se considera a existência de dois discursos, de um lado os cientistas como especialistas no assunto e de outro uma sociedade sem conhecimento, como um quadro branco, pronto para ser preenchido. E, de forma recorrente, o ensino formal das Ciências da Natureza favorece essa percepção, ao destacar indivíduos privilegiados e geniais, e não o processo histórico e suas individualidades. Os meios de comunicação também reforçam essa visão, onde contemplam o avanço da Ciência e Tecnologia (CT) em momentos singulares, muitas vezes como descobertas de grande impacto e com sensacionalismo (BUENO, 2010).

Nesse sentido, Souza e Rocha (2015, p. 127) trazem que:

O principal objetivo da Divulgação Científica (DC) é garantir o acesso da população aos conhecimentos científicos e tecnológicos, considerando a relevância dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente. Presente em jornais, revistas, rádio, TV, internet, redes sociais, livros, filmes, documentários, museus e centros de ciência, dentre outros espaços, a DC se torna cada vez mais valorizada, o que justifica a importância da problematização, ampliação e aperfeiçoamento das atividades de DC, permitindo a democratização dos conhecimentos científicos.

Dessa forma, a DC se faz em conjunto, entre os que estão na construção de novos conhecimentos, produtos ou tecnologias e a população em geral que é diretamente influenciada por essas atividades. Assim, qualquer pessoa poderá se aprofundar em determinado assunto de seu interesse, enquanto um cientista não terá conhecimento sobre todas as áreas (KASSEBOEHMER; PARRA, 2015). Cunha e Giordan (2009, p. 2) relatam a Ciência como:

Uma prática social e, como tal, não pode ser vista como independente ou desvinculada do sujeito e das ideologias que o constituem. Do mesmo modo, a Ciência não surge do acaso, ela é fruto de um processo cultural e histórico. Todos estes fatores têm reflexo na constituição e estruturação do discurso da Ciência, seja ele, nos processos de disseminação do conhecimento da Ciência na academia ou nos processos de popularização da Ciência (DC).

De acordo com Rocha e Massarani (2017) investigações em DC são recentes e há certa dificuldade em localizar as pesquisas nessa área, visto que suas publicações estão distribuídas em um campo multidisciplinar. Dentre vários resultados importantes, o levantamento realizado pelos autores mostrou a maior concentração de publicações no Brasil onde, dos 609 artigos, 509 (83%) são provenientes desse país. O estudo apresentou um crescimento das pesquisas nesse campo a partir de 1997 e desde 2009 que houve um aumento constante, fator que se torna relevante, visto que apesar da área de DC ser recente e com poucos materiais, temos uma ascensão de pesquisas e principalmente no Brasil.

No cenário brasileiro, uma pesquisa realizada em 2015 cujo objetivo foi levantar o interesse, grau de informação, atitudes, visões e o conhecimento que os brasileiros têm sobre CT mostrou que é alto o interesse da população por essas temáticas. Os entrevistados afirmaram ter, em média, um interesse muito elevado, com 61% se revelando interessados ou muito interessados. Apesar do interesse alto por CT os brasileiros têm pouco acesso à informação científica e tecnológica, especialmente nas camadas sociais de menor escolaridade e renda (CGEE, 2015). Nesse sentido, Moreira (2006, p. 11) destaca que:

A inclusão social é um dos grandes desafios de nosso país que, por razões históricas, acumulou enorme conjunto de desigualdades sociais no tocante à distribuição da riqueza, da terra, do acesso aos bens materiais e culturais e da apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

O autor salienta que a inclusão social no domínio dos conhecimentos científicos e tecnológicos busca atingir não somente a população pobre, “as dezenas de milhões de brasileiros em tal situação”, mas as outras parcelas da população que se encontram excluídas no processo de conhecimento científico básico, e aponta para a ausência de uma educação científica abrangente e de qualidade no Ensino Fundamental e Médio brasileiro (MOREIRA, 2006, p. 11).

Os meios de divulgar Ciências são muitos, entre eles podemos citar os textos de DC, que estão presentes em livros didáticos ou que até mesmo são levados para sala de aula por professores, e sua utilização implica em incluir estudantes em debates sobre temas específicos que podem impactar nosso cotidiano, de forma contextualizada e como descrevem Souza e Rocha (2015, p. 128) “os textos de DC

contribuem para o incentivo à prática da leitura, familiarizando-se com terminologias e conceitos científicos e entendendo a natureza da atividade científica”.

Dentre outros modo existentes, o estudo de Rocha e Massarani (2017), que visou apresentar tendências da pesquisa sobre DC na América Latina, identificou dois principais meios de divulgação: as mídias que apareceram em 31% do número total de trabalhos analisados e os Centros e Museus de Ciências, aparecendo em 20% dos trabalhos. Como observamos, as mídias apresentam grande destaque nesse processo, e nesse sentido, Porto, Brotas e Bortoliero (2011, p. 24), apresentam uma reflexão:

Se o papel da escola é essencial para a formação científica de crianças e jovens, não menos importante é o papel da mídia, cujas reportagens são cada vez mais utilizadas na própria escola, porém sem o necessário exercício crítico por parte do professor. Nesse sentido, a responsabilidade da imprensa em geral, em seus diferentes suportes (eletrônica, digital e impressa) é enorme. O poder da mídia na formação da opinião pública é reconhecido por todos, mesmo considerando outras variáveis na construção da cultura científica como escola, museus, livros, e diferentes grupos sociais.

Todo conhecimento, toda descoberta são logo vinculados à mídia, muitas “comprovações” científicas são divulgadas, especialistas trazem diversos pontos de vistas, porém, normalmente, de forma estática, acrítica, não contextualizada e, muitas vezes, reforçando estereótipos de cientistas e do conhecimento científico. Assim, “são desconstituídas de contexto histórico, não propiciando a necessária formação da cultura científica, que exige reflexão sobre o conhecimento e não apenas a mera informação” (CALDAS, 2011, p. 24).

Para Bueno (2010, p. 4):

O jornalista ou o divulgador, com raras exceções, não está capacitado para o processo de decodificação ou recodificação do discurso especializado e o processo de produção jornalística pode (o que acontece de maneira recorrente) privilegiar a espetacularização da notícia, buscando mais a ampliação da audiência do que a precisão ou a completude da informação. Além disto, a não ser em situações específicas, como no caso de portais ou *blogs* dedicados à divulgação científica, a interação entre produtores de informações e audiência não ocorre, reduzindo-se o processo a uma mera transmissão de informações.

Nesse sentido, muitas informações são divulgadas de forma precipitada, priorizando a espetacularização e maior visibilidade. Este fato é recorrente na DC em redes sociais, como mostra o estudo de Melo (2017), onde descreve como o

discurso da DC se propaga no *Facebook*®, especialmente a partir de títulos de notícias que muitas vezes estão fora do contexto original da informação. Com o estudo, o autor salienta que essas informações equivocadas ou diferentes das originais estão de acordo com o modo de funcionamento típico da mídia jornalística.

Assim, se faz necessária a reflexão sobre essas situações no processo de DC, como traz Caldas (2011, p. 26):

É essencial, no processo de divulgação científica, a necessária reflexão sobre as relações de poder que envolvem a produção científica. Não se trata, obviamente, de demonizar os diferentes atores sociais que envolvem a política científica do país, seja a comunidade científica, o governo, o setor produtivo, mas garantir a polifonia das vozes, considerando o papel e o poder da mídia na formação do imaginário social, calcado em uma aldeia global, em que tudo se articula em teias multimídias, com informações fragmentadas, destituídas de contexto, sem uma perspectiva histórica, que permita interligar o presente ao passado, estabelecendo correlações para uma perspectiva futura.

Dessa forma, “cabe aos divulgadores da Ciência o papel de levar até a sociedade as bases de uma cultura científica, mostrando os riscos e benefícios do conhecimento produzido pela Ciência, promovendo um intercâmbio entre cientistas e a sociedade” (CUNHA; GIORDAN, 2009, p. 7) e estarem conscientes da relevância da divulgação do conhecimento científico, como aponta Bueno (2010, p. 5):

A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica. Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho, a exemplo de transgênicos, células tronco, mudanças climáticas, energias renováveis e outros itens (BUENO, 2010, p. 5).

Contudo, nosso estudo se baseia no pensamento de Cunha e Giordan (2009, p. 7) em que:

Não cabe aos divulgadores da Ciência a função de ensinar Ciências, (...) o DDC [discurso da divulgação científica] é um discurso de informação da Ciência e da Tecnologia, elaborado nas bases da interpretação de quem o escreve. Os jornalistas científicos [museus de ciências/mediadores] são a ponte entre o saber produzido na Ciência e a sociedade e a sua função principal é fornecer informações contextualizadas que sejam capazes de esclarecer ideias e as novas conquistas da Ciência e, a cima de tudo, formar um pensamento crítico a respeito da Ciência e da Tecnologia.

E dentre os diversos meios de divulgação do conhecimento científico e tecnológico, entre eles a própria escola, como descrito no estudo de Cunha e

Giordan (2009), encontram-se os ambientes não formais, como os Museus e Centros de Ciências, que aparecem como segundo tópico mais estudado na análise de Rocha e Massarani (2017) mencionada anteriormente, e se tornam o foco do nossa pesquisa.

## 2.1 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UM OLHAR PARA OS MUSEUS DE CIÊNCIAS

Os museus são instituições permanentes, sem fins lucrativos, abertas ao público, com a função de conservação de patrimônio, desenvolvimento de ações educativas e realização de pesquisas (ICOM, 2007). Para o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM, 2018):

O museu é o lugar em que sensações, ideias e imagens de pronto irradiadas por objetos e referenciais ali reunidos iluminam valores essenciais para o ser humano. Espaço fascinante onde se descobre e se aprende, nele se amplia o conhecimento e se aprofunda a consciência da identidade, da solidariedade e da partilha. Por meio dos museus, a vida social recupera a dimensão humana que se esvai na pressa da hora. As cidades encontram o espelho que lhes revele a face apagada no turbilhão do cotidiano. E cada pessoa acolhida por um museu acaba por saber mais de si mesma.

Poeticamente, o IBRAM nos conduz a uma experiência vivenciada ao visitar um museu, e nesse sentido, caracterizamos os museus de ciências como espaços dedicados à divulgação e educação científica, “que possuem uma forma própria de desenvolver sua dimensão educativa, buscando diferenciá-los das experiências formais de educação, como aquelas desenvolvidas na escola, e das experiências informais, geralmente associadas ao âmbito da família” (MARANDINO, 2008, p. 13).

Para Gohn (2014, p. 39) “um dos grandes desafios da educação não formal tem sido defini-la, caracterizando-a pelo que ela é”, e descreve que “a educação não formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas”.

Os espaços não formais de educação são importantes locais de sociabilidade, lazer, aprendizado, fontes de informações, interatividade e produção e divulgação de conhecimentos científicos, incluindo os jardins botânicos, zoológicos, salas de ciências e os museus de ciências como ambientes diferenciados da escola que envolvem muitos estudantes, professores e cidadãos de modo geral, em suas mais diversas atividades (GOUVÊA *et al.* 2001).

Para Marandino et al. (2008, p. 9):

Museus são locais propícios para motivar, desenvolver atividades e estabelecer diálogos e interações entre grupos. Por esta razão, os museus dedicados a ciências naturais, os botânicos, entre outros espaços, possuem momentos de deleite, lazer e aprendizado, ao tornar as informações mais acessíveis aos diferentes públicos. Há, hoje, um conjunto de evidências que destacam o compromisso cada vez maior dessas instituições com a educação ao longo da vida e, neste sentido, reforçam a relevância dos educadores e dos setores educativos desses locais.

Os Museus de Ciências são espaços de DC que promovem uma interação com o visitante, o que muitas vezes torna o contato com a Ciência de forma lúdica. São espaços recentes e o auge das aberturas dessas instituições na América Latina se deu em meados da década de mil novecentos e noventa, e as pesquisas nessa área surgem tempos depois, nos anos de 2000 (CAMBRE, 2017).

Esses espaços passaram por mudanças e atualmente desempenham atividades diferentes das que desenvolviam quando foram criados:

[...] para uma pessoa do início do século XX um museu de ciências seria um lugar onde você poderia encontrar grandes vitrines com muitos objetos para contemplar, em muitos casos classificados e com um cartaz explicativo. A opinião do visitante e a experiência vivida no museu não eram parte de suas prioridades, assim como de alcançar públicos diferentes. (...) No entanto, para uma pessoa hoje, um museu de ciências não seria um lugar onde encontrar grandes vitrines repletas de objetos, apenas para observar. Em contraste, seria um espaço onde você pode observar e encontrar objetos, mas você também pode perguntar, participar, questionar, dialogar. Hoje, a opinião do visitante, a avaliação de sua experiência, bem como a preocupação em alcançar todos os cidadãos faz parte das prioridades dos museus (CAMBRE, 2017, p. 111, TRADUÇÃO NOSSA).

A autora afirma que a principal mudança que os museus passaram foi em relação ao visitante-exposição, sendo a exposição um meio essencial pelo qual o museu se comunica com o público. Para Cazelli, Marandino e Studart (2003, p. 11) “as exposições são meios peculiares e fundamentais no processo de comunicação com o público. Para isso, é crucial que elas sejam atraentes, motivadoras e envolventes, emocional e intelectualmente”.

Para Cazelli et al (1999, p. 11) “os museus são reconhecidos como ambientes de aprendizagem ativa e seus profissionais se preocupam em saber que tipo de aprendizagem neles ocorre”, os autores constataam “que as práticas pedagógicas neles desenvolvidas são próprias destes espaços”.

Bonatto et al. (2009) descrevem algumas características da experiência museal, entre elas:

a possibilidade de negociação entre público e mediador, quanto ao tempo de dedicação à atividade, quanto aos temas a serem abordados, e quanto a descontinuidade e limite de aprofundamento em relação às questões apresentadas. Isto torna este processo muito diferenciado do tradicional ensino/aprendizado escolar, caracterizando-o com uma vivência que sensibiliza para os temas em questão, sem, no entanto comprometer-se com a fixação e esclarecimento de todos os aspectos relacionados aos conceitos apresentados. Neste sentido, a experiência museal apresenta uma interface explícita entre construção de conhecimento e lazer, trazendo de forma impactante as ligações com o universo afetivo no processo cognitivo e promovendo a motivação intrínseca para que o visitante aprofunde seus conhecimentos de formas suplementares, seja na escola, seja através de buscas pessoais. (BONATO, et al. 2009, p. 4).

O estudo de Cambre (2017) investiga os artigos referentes a centros e museus de ciências interativos da América Latina e aponta que 98% estão concentradas basicamente em três fatores: o papel do visitante, o papel educacional e o papel social. Tendo em vista o aspecto educacional e o papel social desses espaços, espera-se que as visitas aos museus de ciências contribuam para ampliar o conhecimento científico, construindo elementos de relevância social, e que o indivíduo possa interagir ativamente em debates políticos-sociais. Nessa perspectiva, Cazelli, Marandino e Studart (2003) destacam esses elementos essenciais para se pensar a dimensão educativa dos museus de ciências.

Buscando atender aos interesses do público e a relação do visitante com a exposição, são cada vez mais comuns espaços interativos. Para Serrat (2007),

A interatividade constitui, hoje em dia, uma ferramenta quase inevitável para o conjunto de instituições cuja missão é atingir o público. Em suas diferentes modalidades e tipologias, interatividade é implantada através de uma variedade de estratégias através do que podemos não só desenvolver mensagens expositivas de vários tipos, mas também atrair segmentos do público que possuem características diferentes (p. 3).

A autora descreve que “a museografia interativa é o conjunto de técnicas e práticas relacionadas às ações recíprocas mantidas por indivíduos e elementos de um museu, sejam eles objetos, máquinas ou conceitos (SERRAT, 2007, p. 4)”.

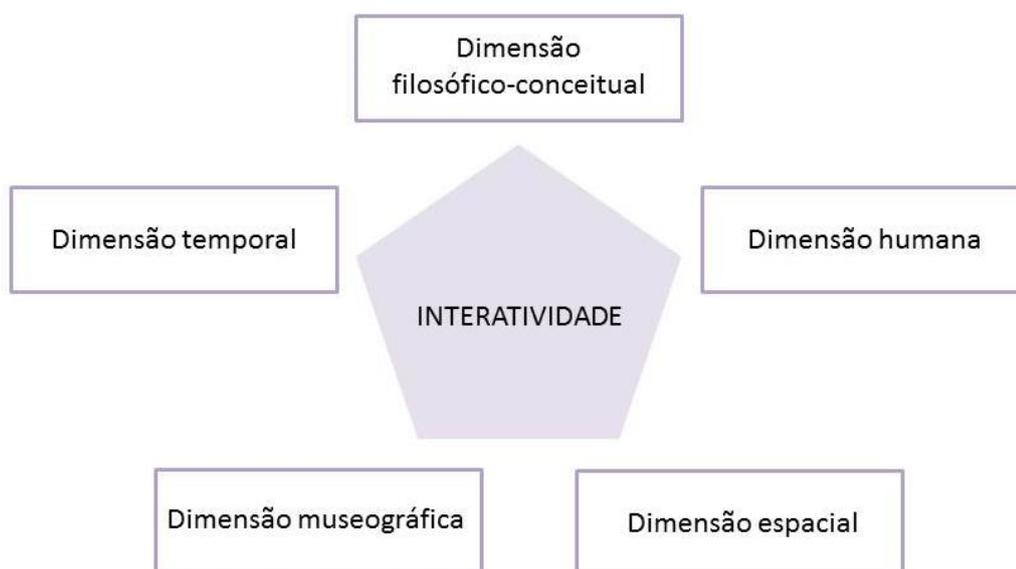
Nesse contexto, Cambre (2017, p. 122) afirma que:

Muitas vezes a interação é simplificada a uma ação manual. A interatividade vai muito além de mover uma alavanca ou tocar botão para que algo aconteça. Entendemos que a interatividade é um conceito complexo que

pode ser aplicado de várias maneiras, em diferentes espaços e com resultados diferentes.

Corroborando, Serrat (2007) coloca que reduzir a interatividade para o que acontece entre o visitante e determinado objeto é ignorar uma grande parte dos processos que ocorrem dentro das experiências entre o museu e o público. A interação estaria relacionada a cinco dimensões que devem ser levadas em conta ao se propor uma exposição: a) Dimensão filosófico-conceitual; b) Dimensão humana; c) Dimensão espacial; d) Dimensão museográfica; e e) Dimensão temporal. Tais elementos encontram-se organizados na Figura 1.

**FIGURA 1: DIMENSÕES DA INTERATIVIDADE**



**FONTE:** SERRAT (2007, p. 6, tradução da autora)

A seguir, cada dimensão será detalhada, pois servirá de base teórica para a análise de dados desta pesquisa.

#### **a) Dimensão filosófico-conceitual**

Para Serrat (2007) quando pensamos em uma proposta interativa, devemos iniciar partindo da estrutura do museu e suas diversidades, a autora descreve que nesse sentido “referir-se à dimensão filosófico-conceitual implica em considerar o aspecto teórico da interatividade (p. 6)”. Dessa forma, a autora contempla os fundamentos que sustentam a interatividade entendida como um processo que é

colocado em prática dentro da esfera patrimonial, e que se relacionaria com um ou mais visitantes com um determinado elemento museal.

Serrat (2007) define a instituição museal não apenas como um espaço de comunicação, aprendizagem, mas também um espaço social, de reivindicação, de emoção. Partindo dessa definição a autora constrói o discurso e experiência com base em duas teorias:

i) Os modelos das disciplinas pedagógicas, psicológicas, sociológicas e antropológicas, que poderiam explicar parte dos processos que ocorrem no âmbito dos museus;

ii) Os modelos das disciplinas básicas que contemplam a instituição museal, entre elas a história, arte, física, biologia, etc.

Para a autora “cada modelo contribui oferecendo uma possível explicação da relação estabelecida entre visitante e conteúdo, enquanto fornece um conjunto de ferramentas útil para a implementação de cada um deles (SERRAT, 2007, p. 7)”.

## **b) Dimensão humana**

Com base na leitura de Serrat (2007), Cambre (2017) descreve que a dimensão humana está diretamente relacionada ao visitante e que são três aspectos que moldam essa dimensão: i) o caráter cognitivo; ii) o emocional; e iii) o social.

I) O caráter cognitivo seria um conjunto de processos mentais que são ativados no visitante quando ele está diante de uma exposição, e a autora classifica o visitante em:

- Ativo (toca, move, aciona, o que os motiva é o COMO);
- Reflexivo (observa, analisa antes de atuar, o que os motiva é o POR QUE);
- Teórico (o objetivo é incorporar novas informações, o que os motiva é O QUE tem por traz);
- Pragmático (incorporam o conhecimento através da prática, e que os motiva é O QUE ACONTECE SE) (CAMBRE, 2017, p. 123, tradução minha).

II) O segundo aspecto, o caráter emocional do visitante é essencial no processo de aprendizagem e está relacionado às emoções pelas quais o visitante passa, seja um cheiro, um som, ou até medo, e essas emoções são as mais diversas.

III) E o terceiro aspecto, o caráter social, refere-se aos processos de aprendizagem em interação com os outros, essa interação com os professores ou pais é fundamental no processo de aprendizagem.

Corroborando, e tendo em vista a função educativa dos museus, MacManus (2013) nos aponta que a Educação faz parte de um contexto cultural e destaca três dimensões associadas ao desenvolvimento das atividades educacionais. A primeira é o entendimento que gera autonomia de raciocínio e a partir do qual se desenvolve o aspecto cognitivo. A segunda dimensão se dá por meio do julgamento daquilo que está sendo valorizado – é a do envolvimento emocional ou vínculo emocional que a pessoa estabelece naquele momento e, apoiado neste julgamento valorizado, o indivíduo desenvolve um aspecto afetivo nessa abordagem. Baseado no entendimento dessas dimensões, incluindo-se, como primeiro aspecto, o cognitivo e depois o sentimento que a pessoa desenvolve durante aquela experiência vivenciada, que é o afetivo, então podemos observar que o comportamento do indivíduo altera o modo como ele irá reagir naquele momento e passa a expressar um terceiro aspecto, que é chamado de “enativo”, que expressa uma forma de conhecimento articulada à ação frente a uma dada situação específica (MACMANUS, 2013, p. 28).

Nesse sentido, para MacManus (2013) “os profissionais dos museus não podem mais limitar-se ao mostrar e nomear”, mas sim apresentar o conhecimento de forma interativa, e que consiga atingir as três dimensões educativas: a cognitiva (o que o indivíduo aprende), a afetiva (o valor subjetivo daquele conhecimento) e a enativa (quando se tem uma ação, partindo das anteriores).

### **c) Dimensão espacial**

A dimensão espacial ou contextual estaria relacionada ao contexto museal e suas particularidades, que pode afetar a forma de se portar frente ao que está sendo exposto. Serrat (2007, p. 14, tradução minha) aponta que:

Quando os visitantes são questionados sobre as experiências vivenciadas em museus, muitos deles referem-se a questões que apelam para o que viram naquele contexto em particular, ou o que eles fizeram, como se sentiram, o que eles gostaram, etc. Compreendemos que os comportamentos e atitudes das pessoas em um dado contexto variam, ou seja, não agimos da mesma maneira em uma igreja como em uma biblioteca ou em um parque de diversões. É inegável que o contexto influencia o nosso caminho para agir e interagir em e com isso, estabelecendo o que "podemos fazer" e o que "Nós não podemos fazer", e até se associa com certos objetivos (aprendendo, se divertindo, distrair, estocar, etc.).

Dessa forma, compreendemos que o contexto favorece ou inibe o aprendizado, e com isso as experiências interativas podem ser alteradas, seja melhorando ou reduzindo nossa capacidade de comunicação em relação aos elementos da exposição.

Para Serrat (2007, p. 15) “é inegável que o contexto, configurado tanto pelos elementos estruturais museográficos, quanto aos aspectos espaciais, contribui para favorecer ou reduzir os processos interativos em um espaço de museu.” A autora cita que, principalmente na dimensão contextual, devemos considerar todos os elementos de natureza espacial, que seriam:

- **A distribuição espacial dos elementos e recursos museográficos:** de que maneira localizamos cada uma das vitrines, módulos, espaços audiovisuais, etc., e como tudo isso afeta o desenvolvimento da visita.

- **Os caminhos percorridos pelos visitantes:** relacionado às possibilidades que nós oferecemos ao visitante para circular pela exposição, além da localização dos acessos e conexões entre salas, locais obrigatórios de passagem e outros voluntários, os espaços reservados para descanso, etc. Todos esses elementos podem influenciar indiretamente a criação de espaços de exposição interativos.

- **O fluxo e o número de visitantes:** ou seja, o volume de pessoas que vamos deixar entrar em todo o espaço expositivo, juntamente com a capacidade de cada uma das salas. Em termos gerais, quanto maior o volume de pessoas permitidas em um espaço, menor será a capacidade real e efetiva de interação com os recursos museográficos.

- **O ambiente físico:** relacionados com a absorção do ruído nas salas, os receptores de luz natural e artificial, a temperatura média de cada sala, etc. É difícil interagir calmamente com qualquer elemento do museu sonoro se o ruído de cada um dos quartos se assemelhar ao de um grande centro comercial.

Esses aspectos que podem influenciar de maneira indireta a interação devem ser levados em consideração ao se pensar uma exposição e a visita guiada no espaço museal.

#### **d) Dimensão museográfica**

Para a referida autora, a dimensão museográfica constitui um dos pilares fundamentais quando articulamos com processos interativos. A inserção de elementos interativos ocorre na tentativa de combater a museografia clássica e positivista que ocorre na maioria dos museus. Assim, “o desenvolvimento da dimensão museográfica da interatividade está interligado com *design* gráfico, *design* industrial, engenharia audiovisual e multimídia, bem como o conjunto de profissionais que capturam a soma dos módulos planejados (SERRAT, 2007, p. 17)”.

Para Serrat (2007) esta dimensão é desenvolvida por meio de quatro conceitos básicos:

- 1. Capacidade interativa:** a capacidade interativa seria definida pela possibilidade real de interação que um certo módulo oferece aos visitantes e nos remete aos seguintes aspectos: objetivo a ser atingido pelo módulo; sistema, estratégia ou meios de atrair atenção e/ou interesse do visitante; ações ou movimentos que o visitante deve fazer para ativar o recurso; número de usuários necessários para sua ativação e/ou visualização; antecipação ou antecipação do resultado esperado; intuição, simplicidade e facilidade de uso; e design e implementação apropriados.
- 2. Carga interativa:** com controvérsias na tradução do termo “carga interativa” está associada a dois níveis: o primeiro relacionado ao volume de usuários que o elemento museal comporta, delimitando quantos visitantes podem manipular o mesmo objeto ao mesmo tempo e o tempo necessário entre as manipulações, a fim de garantir o funcionamento do equipamento. Por outro lado, chamamos de “carregamento interativo geral” o número total de elementos museográficos que um determinado museu está disposto a acolher. E quando contemplamos a “carga interativa geral” relacionamos ao espaço existente, a circulação, objetivo, estratégia de atrair atenção, número de usuários, antecipação de resultados e orçamento. “Embora seja arriscado estabelecer parâmetros com dados quantitativos, entendemos que a carga interativa está relacionada a ambos com o volume de elementos interativos planejados, como com o nível de saturação que podemos provocar nos visitantes (SERRAT, 2007, p. 18).”

- 3. Impacto interativo:** o impacto interativo refere-se aos resultados que um determinado elemento museográfico interativo tem em função de três parâmetros básicos:
- I. Impacto em termos de aprendizagem/satisfação do visitante: deve ser pensado no momento da elaboração de um recurso museográfico interativo específico, dessa forma teremos a dimensão do impacto da divulgação no momento da interação;
  - II. Impacto em termos de espaço utilizado: uma das questões a considerar é a disposição e dimensão dos recursos em todo o espaço museal, fator que pode dificultar a circulação, a localização e distribuição de outros elementos da exposição.
  - III. Impacto em termos econômicos: a dimensão museográfica refere-se ao impacto que cada um dos elementos interativos pode implicar no campo econômico, pois “embora a introdução de recursos museográficos interativos não implique necessariamente um aumento do orçamento, deveríamos ter conta o preço de cada um deles no conjunto global do investimento da proposta” (SERRAT, 2007, p. 19).
- 4. Sustentabilidade museográfica:** a sustentabilidade está associada a um conceito mais geral, contudo a sustentabilidade museográfica nos remete a capacidade de minimizar ao máximo um impacto associado a manutenção, substituição e atualização dos elementos museográficos.

#### **e) Dimensão temporal**

O tempo é um fator essencial quando falamos no processo de divulgação nos museus de ciências, ele pode definir e intervir na visita.

Para Serrat (2007, p. 20):

Em termos gerais, quando falamos de tempo, nos referimos a aspectos como o momento exato em que a visita é feita, o tempo que o visitante atribui à visita e a manipulação de recursos, etc. Poderíamos dizer que a dimensão temporal é elástica, embora sua implementação em certos recursos museográficos possa melhorar ou inibir, conforme o caso, um processo interativo.

A autora aponta para alguns aspectos relevantes relacionados à dimensão temporal: “as visitas aos museus devem sempre contemplar a participação, emoção e envolvimento do usuário, sem esquecer merecido descanso e seu reflexo” (p. 20).

A partir das dimensões da interatividade supracitadas percebemos que os museus de ciências interativos contribuem para o processo educativo. Para Bonatto et al. (2009) esses espaços possuem características únicas, como: I) abordagem experimental dos conceitos e teorias; II) estimulam o espírito crítico dos visitantes; III) despertam a curiosidade; IV) fornecem conhecimento atualizado; e V) proporcionam uma perspectiva interdisciplinar<sup>1</sup>. Nesse sentido, tornam-se potenciais na prática educativa e podem contribuir nas atividades realizadas pelos professores.

Os autores apontam que:

A visita ao museu favorece uma sensibilização única do público visitante, tanto no contexto emocional, como social e afetivo. A partir dessa sensibilização podem-se agregar processos cognitivos que permitam ao visitante construir sentido ao que foi experimentado, tanto individualmente como coletivamente. Dessa sucessão complexa de processos que se desenvolve o aprendizado em museus. Por isso, torna-se tão difícil a avaliação e análise de atividades, do ponto de vista da aprendizagem, desenvolvidas em dentro de seu contexto. É muito difícil prever o momento exato em que essa aprendizagem se consolidará (BONATTO et al. 2009, p. 12).

Os museus de ciências desempenham importante função social e educacional, sendo que os grupos escolares são os maiores frequentadores desses espaços (MARANDINO et al. 2008), o que demonstra uma intrínseca relação entre a educação formal e não formal e nos leva a questionarmos se esses processos educacionais têm características que se assemelham e como a escola se apropria do conhecimento divulgado no museu.

Tendo como base a ligação do museu com grupos escolares (educação formal), as especificidades e imensa variedade de tipologias que os museus apresentam, nos surgem algumas indagações: o que caracteriza e diferencia a educação nesses espaços? Quais são as diferenças da educação museal frente às outras práticas educacionais?

Para Queiroz et al. (2014, p. 3) “a relação entre o museu e a escola só poderá chegar ao seu mais alto índice de aprendizado, se esta for aliada a interação com o novo aliado ao prazer pelo aprender”. Tais autores salientam que, em alguns casos, as instituições acabam escolarizando o espaço museal, produzindo métodos formais

---

<sup>1</sup> Não consideramos esse um termo adequado quando a abordagem se trata de Museus de Ciências, pois o museu não contempla disciplinas. Essa seria uma especificidade que incluiríamos nas características singulares dos museus de ciências. Nesse sentido, entendemos o termo interdisciplinar como a associação entre diversos campos do conhecimento.

de ensino e avaliação. Desta forma, torna-se essencial aos envolvidos nos processos educacionais a percepção sobre as especificidades e características dos espaços não formais, para utilizar este ambiente em conjunto com os estudantes e explorar da melhor forma as atividades educativas e interativas.

A educação em museus apresenta particularidades presentes na sua linguagem, que ocorre por meio de textos, imagens, aparatos<sup>2</sup> interativos, experimentos, objetos; o tempo no museu é breve e se torna essencial para as estratégias de comunicação; o espaço físico dos museus também determina a visita, como normalmente são locais abertos e de livre acesso, os visitantes acompanham o percurso, as exposições precisam cativar e deve-se pensar o tempo da atividade para que não se torne cansativa (MARANDINO, 2008). Todas essas características da pedagogia museal se diferenciam do processo de educação formal (escolar) e essas particularidades precisam ser levadas em consideração ao se desenvolver atividades educacionais nesses espaços.

De acordo com a leitura de Cazelli et al (1999) percebemos que as atividades desenvolvidas nos museus de ciências estiveram historicamente atreladas a tendências pedagógicas da educação formal. Desta forma, os autores contemplam que:

A pedagogia museal aqui delineada incorpora algumas tendências pedagógicas da educação, principalmente em ciências, resguardando no entanto as especificidade da educação não formal que ocorre nos museus de ciência e tecnologia. Cabe ressaltar que a maior autonomia destes espaços em relação às escolas traz a vantagem de que abordagens como ciência, tecnologia e sociedade (CTS) possam ser desenvolvidas (p. 12).

Nesse contexto que delineamos as características da pedagogia museal, deve estar centrada nos visitantes, ou seja, ele estipular o tempo da visita, ter a possibilidade e dialogar e interagir com os elementos museológicos, tirar suas dúvidas sobre os diversos temas contemplados na exposição, tudo isso enquanto se aproxima do conhecimento científico, proporcionando uma experiência prazerosa, divertida e instigante.

Pensando no aspecto educacional e social desses locais, torna-se importante compreender e problematizar como ocorre essa comunicação do museu com o

---

<sup>2</sup> No contexto do estudo compreendido como uma forma de mediação instrumental, que Braga (2012) associa a um painel explicativo, um vídeo, um efeito sonoro, um objeto para o toque, ou seja, qualquer instrumento que realize essa mediação entre o visitante e o conhecimento.

público visitante. Os objetos tornam-se elementos centrais, sendo fonte de contemplação e interatividade, “por meio dos objetos o visitante pode se sensibilizar e se apropriar dos conhecimentos expostos, assim como compreender os aspectos sociais, históricos, técnicos, artísticos e científicos envolvidos (MARANDINO, 2008)”.

Atualmente, a introdução e a consolidação da interatividade no espaço museal passa pela utilização de recursos interativos como “jogos, objetos manuseáveis, aparatos que se movem sob o comando do visitante, projeções multimídia, telas sensíveis ao toque, monitores que permitem acesso a banco de dados digitais, entre outras possibilidades” (LUPO, 2018). Nesse sentido, observamos que a mediação instrumental está presente na maioria dos espaços, na perspectiva de provocar novas relações do público com o museu.

Essas informações dispostas no espaço museal passam por uma mediação seja ela instrumental ou humana. A mediação humana, de acordo com Marandino (2008, p. 24) “um dos principais papéis do mediador dentro do museu é a aproximação entre o conhecimento exposto e o público”, e além do conhecimento sobre as exposições é importante que o mediador conheça também os diferentes públicos do museu.

Nesse sentido, nota-se um aumento da mediação realizada por instrumentos ou dispositivos que não envolvem o ser humano, como os painéis de textos explicativos, vitrines, painéis interativos, experimentos, computadores, entre outros que são considerados mediadores dentro da expografia museal (BRAGA, 2012).

Para Braga (2012, p. 73)

Nota-se, nos dias de hoje, que nos museus de ciências convivem dois tipos principais de dispositivos: os mediadores de visitas guiadas e os outros aparatos não humanos (sejam painéis, dispositivos tecnológicos ou outros recursos expográficos que cumpram a função mediadora), que irão promover o contato do visitante com a exposição.

A autora expõe que a presença de mediadores humanos é uma realidade em praticamente todos os museus e que “o essencial da mediação humana é a possibilidade do diálogo, sendo um fator importante para o aprendizado no museu (p. 76)”.

Os museus de ciências contribuem significativamente para a educação científica e para a divulgação dos conhecimentos científicos. Ao entrar em um museu de ciências, independente da idade ou escolaridade, o visitante poderá ter

contato com assuntos relacionados à Física, Química, Biologia, Geografia, encontrar explicações para muitas das suas dúvidas sobre o Universo, aprender a localizar uma estrela, entre outros fenômenos que são abordados nesses espaços, de forma dinâmica, divertida e reflexiva. Para isso, muitas vezes as informações recebem uma transposição museográfica para que fiquem acessíveis aos mais variados públicos.

Marandino (2005, p. 163) defende que:

Se entendermos o museu como um local de divulgação e educação, torna-se central a questão da transposição do conhecimento nele ocorrida. No que se refere a exposições dos museus de ciências, o processo relaciona-se tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos, objetos e multimídias acessíveis ao público visitante, quanto a proporcionar momentos de prazer e deleite, ludicidade e contemplação. Além disso, a transformação do saber que ocorre no espaço expositivo é também determinada pelas especificidades do museu quanto aos seus aspectos de tempo, espaço e objeto e deve ser vista no contexto dessa cultura institucional particular (MARANDINO, 2005, p. 163).

Nesse sentido, a autora descreve que, se por um lado, deve-se tomar cuidado com o erro, com a espetacularização, uma imagem descontextualizada e a-histórica da Ciência, “por outro, não se pode desconsiderar a necessidade de disseminação da ciência e da realização de processo transpositivos do saber científico”, que “para além da reprodução de saberes, outros novos são produzidos, frutos das relações que se estabelecem no âmbito da cultura museal” (MARANDINO, 2005, p. 178).

Martins (2015) realiza uma análise sobre o discurso pedagógico dos museus, conforme proposto por Bernstein<sup>3</sup> (1996, 1998), e contempla o processo denominado de recontextualização, que estaria relacionado a reorganizar ou adaptar o discurso em um sentido educacional.

Se direcionarmos o nosso olhar ao fato do museu ser um espaço de DC, disponível aos mais variados grupos sociais, Moreira (2006, p. 13) aponta que:

Como um reflexo da desigualdade na distribuição da riqueza, dos recursos em CT e dos bens educacionais, os museus de ciência estão fortemente concentrados em poucas áreas do país. Apesar do crescimento expressivo dos últimos anos, um número muito pequeno de brasileiros, cerca de 1% da população, visita algum centro ou museu de ciências a cada ano. Para fins comparativos, a visita a museus em alguns países europeus chega a atingir 25% da população.

---

<sup>3</sup> **Basil Bernstein** (1996) é um sociólogo da educação que analisou a estruturação social do discurso pedagógico e das formas de sua transmissão e aquisição, interessando-se, em especial, pela relação entre as estruturas de classe – com as desigualdades sociais – e a linguagem da educação. Em seu trabalho, Bernstein (1996) indica as relações fundamentais de uma teoria de comunicação pedagógica e analisa as condições de constituição do texto pedagógico (MARANDINO, 2015, p. 698).

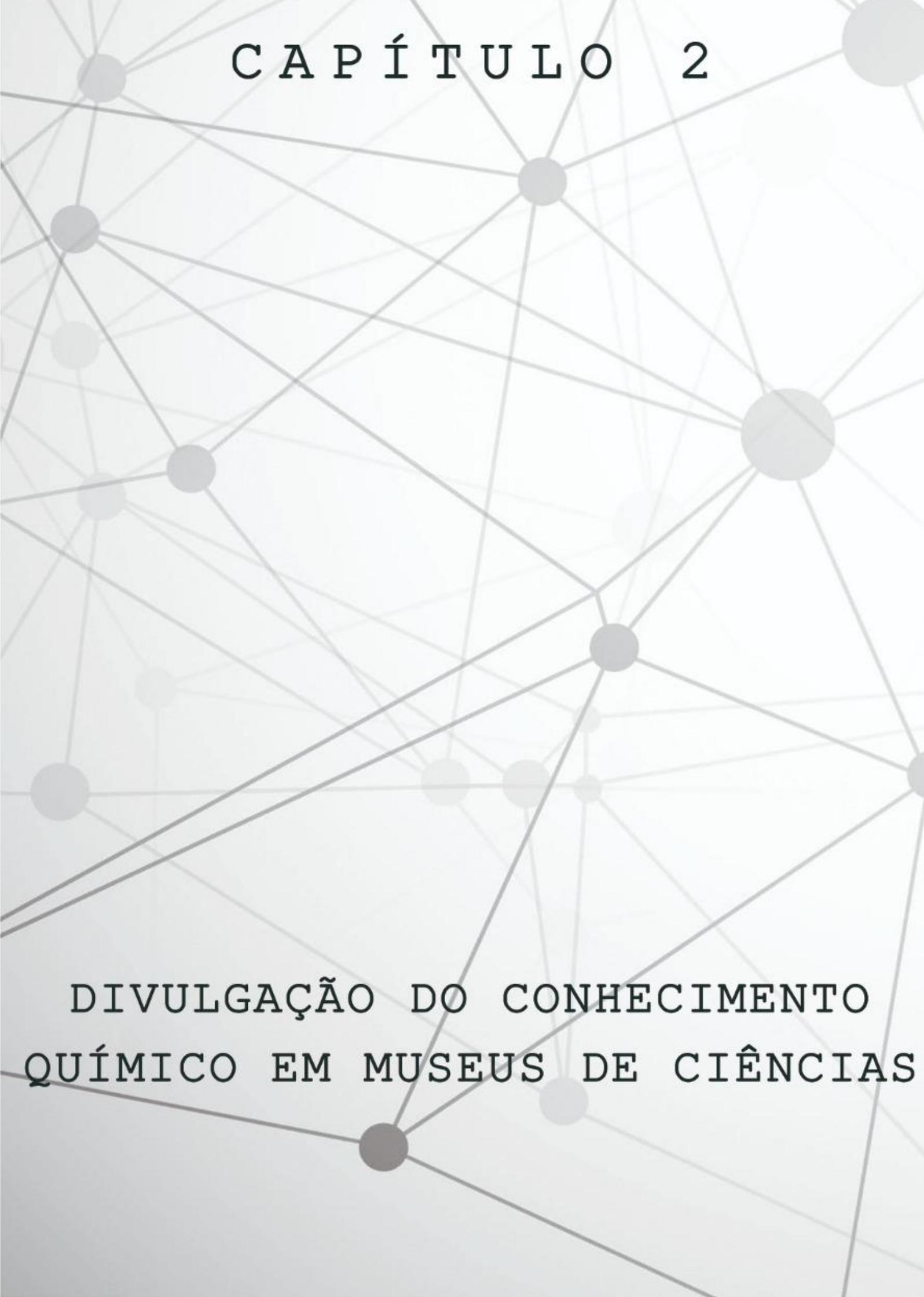
Corroborando, os dados da pesquisa sobre percepção pública da CT no Brasil, do total dos entrevistados, apenas 12% tinham frequentado, nos últimos 12 meses, um Museu de Ciência e Tecnologia, e quando questionados pela baixa visitação nesses espaços as respostas demonstraram muito mais falta de acesso ou de conhecimento (CGEE, 2015). Percebemos que esses espaços ainda são poucos visitados pela população geral, o que nos leva a pensar sobre as políticas de popularização científica, o alcance das ações desenvolvidas, a formação no campo da Ciência e a inserção social dessas instituições.

Nascimento e Rezende (2010) realizaram um mapeamento das produções sobre DC na área de Educação em Ciências, registradas em anais de eventos, periódicos, dissertações e teses, no período de 1997 a 2007, a fim de traçar um panorama das tendências que os trabalhos abordaram neste período. Os autores observaram que as temáticas: espaços não formais de aprendizagem científica e textos de DC utilizados no ensino formal foram predominantes nos trabalhos apresentados em eventos, e que os estudos sobre museus têm grande destaque dentro da temática “espaços não formais de aprendizagem científica”. Para os autores “os trabalhos sobre museus parecem constituir uma vertente de pesquisa consolidada na área de educação não formal em ciências, sobretudo no que tange às discussões teóricas sobre a atividade museográfica” (NASCIMENTO; REZENDE, 2010, p. 105).

Com relação aos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, os autores observaram que tratam dos espaços não formais de aprendizagem, sobretudo os museus de ciências, “estão em ampla vantagem sobre os que exploram textos (e seus usos) no ensino formal” (NASCIMENTO; REZENDE, 2010, p. 117). E quando analisadas as teses e dissertações sobre DC, os autores observaram que a maior parte das pesquisas tratava de discussões em torno dos museus de ciências. Dentre os vários resultados importantes que o estudo revelou, concentramos nossos olhares nos dados referentes à DC em Museus de Ciências que aparecem como destaque na análise e percebemos como as pesquisas sobre as atividades museográficas, a aprendizagem em museus de ciências, educação em museus são recorrentes na Área.

Entretanto, um aspecto importante da análise, que nos chamou a atenção, foi a abordagem da distribuição de trabalhos por área, onde observamos que a Química

foi a menos representada tanto em trabalhos nos eventos de Educação e Educação em Ciências, em periódicos, quanto em Dissertações e Teses de Educação em Ciências, dado que nos revela uma escassez de pesquisas que contemplem a divulgação do conhecimento químico. Pensando na importância dos museus de ciências para a DC, torna-se relevante a divulgação do conhecimento químico a toda população, e o que pretendemos no próximo Capítulo é analisar como está esse panorama de pesquisas sobre a divulgação do conhecimento químico nos Museus de Ciências.

The background of the page features a complex network diagram. It consists of numerous circular nodes of varying sizes, some solid and some semi-transparent, interconnected by a web of thin, light-colored lines. The overall aesthetic is clean and modern, suggesting a network or a system of interconnected concepts.

# CAPÍTULO 2

## DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

### 3 DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

Este capítulo apresenta abordagens a respeito da divulgação do conhecimento químico nos museus de ciências tendo em vista que a Química é uma área das Ciências da Natureza que guarda suas particularidades como já mencionado anteriormente. Pinto (2007) apresenta algumas barreiras relacionadas à comunicação dessa área da Ciência, na qual o mundo visível só pode ser entendido pelo mundo submicroscópico dos átomos, moléculas e ligações químicas, assim como os símbolos, fórmulas e equações acabam prevalecendo e tornando difícil o entendimento dos conceitos químicos.

Se considerarmos a intrínseca relação da educação formal com a educação não formal, para Lima e Barboza (2005, p. 40) “é comum no ensino da Química [formal] darmos uma excessiva importância à nomenclatura das substâncias, às representações de suas estruturas e às equações químicas”, muitas vezes fazemos isso em detrimento do significado dos fenômenos. As autoras colocam que é como se os nomes antecedessem a compreensão, enfatizando a memorização e “sem muito sucesso, esperamos que assim os estudantes consigam estabelecer relações entre as teorias da Química e o comportamento dos materiais” (p. 40).

Muitas vezes, a escola é chamada à responder pela socialização dos estudantes no contexto cultural de que fazem parte. Desse modo, Lima e Barboza (2005, p. 40) afirmam que:

é razoável pensar em um ensino de Química para todos os estudantes da Educação Básica, como parte da educação geral de preparação para a vida. A vida inclui, para muitos, o acesso ao curso superior e às carreiras ditas científicas, mas com certeza é muito mais que isso. Aprender Ciências está para além do aprendizado do que se consagrou chamar de conteúdos escolares: envolve uma compreensão sobre a Ciência como produto social, suas formas de inquirir o mundo e de validar os conhecimentos produzidos, bem como sobre os interesses envolvidos.

Pensando na educação científica como produto social e na necessidade do conhecimento químico para os educandos, Oliveira et al. (2011, p. 2) descrevem que:

Para combinar a visão sistêmica do conhecimento e formação da cidadania no ensino de Química, há a necessidade de se reorganizar os conteúdos químicos atualmente ensinados, bem como a metodologia empregada. É importante apresentar ao aluno fatos concretos, observáveis e mensuráveis,

uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula advêm, principalmente, de sua leitura do mundo macroscópico, e como o ensino de química visa, principalmente, contribuir para a formação da cidadania, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Ou seja, é preciso que se desenvolva uma educação científica crítica e realista para assim contribuir para a superação dos desafios colocados.

Dessa forma, a contextualização dos conteúdos químicos contribui para essa interação e percepção de fatos do nosso cotidiano. Nesse sentido, Oliveira et al. (2014a, p. 466), destacam que:

Para o ensino de química, se faz necessária uma alternativa à tradicional ênfase à memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. O que se pretende é que os alunos reconheçam e compreendam, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos histórico, social e tecnológico, articulando diferentes áreas do ensino e tornando os assuntos multidisciplinares.

Os autores descrevem que os museus se constituem como “um espaço privilegiado para o exercício de motivação dos “alunos” à busca do conhecimento, utilizando-se não somente das peças de seu acervo, mas também contextos históricos, artístico e cultural nos quais se insere” (OLIVEIRA et al., 2014a, p. 466). Para além das descrições da importância do espaço museal, os autores destacam o limitado acesso cultural para jovens/estudantes oriundos de bairros periféricos das grandes cidades brasileiras, como visitas a esses espaços devem ser aproveitadas ao máximo, e a importância de considerar as especificidades da aprendizagem na elaboração do roteiro das visitas, para um efetivo trabalho de mediação visando à aprendizagem.

Oliveira et al. (2014b) analisaram as visitas de estudantes ao Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, quanto à aprendizagem, motivação e ganhos afetivos, e, a partir de questionários aplicados antes, durante e depois das visitas, concluíram que os procedimentos e a dinâmica desenvolvida proporcionou ganhos afetivos e cognitivos aos estudantes e que “o contexto físico do Museu Nacional favorece a elaboração de aulas não formais de química, sobretudo para alunos de nível médio” (p. 240).

Para César, Reis e Aliane (2012) o conhecimento químico contempla uma linguagem particular, sendo repleto de nomenclaturas e representações para

compreensão de fenômenos e, muitas vezes, nos sugere uma memorização sem sentido. Isso geralmente impede que os estudantes associem as teorias químicas ao comportamento de materiais, por exemplo. Assim, os autores afirmam que:

[...] não se pode desvalorizar a importância dessa linguagem, e sim pensar em diferentes abordagens para o ensino dos conteúdos químicos como, por exemplo, a classificação periódica. Esta pode ser tida como ferramenta de trabalho para ser utilizada em diferentes contextos, sem o uso de exaustivas memorizações (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2012, p. 1).

Diante do exposto, os autores descrevem a abordagem interativa da Tabela Periódica, presente no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), onde abordam o entendimento de que os elementos químicos compõem tudo o que está ao nosso redor. Os autores mencionam que a Tabela Periódica Interativa auxilia na abordagem do conhecimento químico de forma lúdica e cooperativa e descrevem o Centro de Ciências como espaço interdisciplinar “que leva o visitante a perceber que a química é um ramo do conhecimento científico que dialoga com outras áreas, permite que essa visitação ocorra de modo mais interativo e lúdico” (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015, p. 6). Os autores descrevem que durante o período da visita:

diversas abordagens são consideradas como a relação entre a saúde e a presença e quantidade dos elementos químicos e seus respectivos íons em nossa dieta alimentar, assim como a riqueza e abundância dos elementos no solo das diversas partes de nosso planeta e suas implicações econômica. A utilização dessa forma de estudo da classificação periódica tem permitido uma troca de saberes muito rica entre estudantes, professores e mediadores, uma vez que conta com um espaço e tempo diferentes da sala de aula, livre de preocupações como, por exemplo, a simples memorização de conteúdo (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015, p. 6).

Nesse sentido, Aliane (2013) aponta que o ensino da Química é bastante desafiador, tendo em vista essa linguagem que requer compreensão de símbolos e fenômenos com certo grau de abstração, e a autora aponta para a possibilidade do desenvolvimento da linguagem dos modelos presentes em materiais didáticos. Mas, muitas vezes, o acesso a materiais didáticos não está disponível às escolas, assim os espaços de educação não formal fornecem possibilidades para democratizar a Ciência e a Tecnologia. Para a referida autora, o ensino da Química é permeado por diversas propostas didáticas para aproximar os conteúdos escolares ao cotidiano dos estudantes, uma vez que existe uma preocupação com a formação cidadã

desses indivíduos, podendo contribuir com a formação de um cidadão mais consciente diante da sociedade. A autora salienta que:

A proposta de atividades em espaços fora do ambiente escolar pode possibilitar ao aluno perceber que o conhecimento químico associado aos demais conhecimentos, sejam eles populares, senso comum, escolares e científicos, pode ser uma grande ferramenta para entendermos melhor o mundo em que vivemos. Desta forma, a apropriação da linguagem química pode ocorrer de forma mais gradual sem o uso maciço de memorizações sem significado para a aprendizagem e vivência do aluno (ALIANE, 2013, p. 78).

A inserção de atividades em espaços não formais pode promover um ensino de Química para a educação cidadã, uma vez que a compreensão do conhecimento químico em nosso dia a dia pode ampliar o entendimento sobre fenômenos mostrados na teoria (ALIANE, 2013). O espaço não formal permite aos estudantes uma forma de renegociar saberes químicos, e podemos “observar o aumento do interesse de grande parte deles pela química quando esta se torna uma ciência mais relacionada ao seu cotidiano” (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015, p. 6).

Palmieri e Silva (2016, p. 11) desenvolveram um estudo no qual identificaram os elementos da prática educativa de Química, na ação de um mediador de um Museu de Ciências do Paraná, durante a visita de um público escolar. As autoras enfatizaram que:

O trabalho reforça a importância dos museus de ciências no ensino de Química e a necessidade de pesquisas sobre as práticas educativas que se desenvolvem diariamente nesses locais. Existem profissionais da Química atuando nesses espaços, nesse sentido é preciso pensar nos museus de ciências como espaço para a formação de professores. É fundamental considerar os espaços de educação não formal na formação inicial e continuada de professores de Química.

As autoras salientaram que “ainda são poucas as pesquisas no campo do Ensino de Química sobre as práticas educativas em museus de ciências, mas são de extrema relevância visto que processos educativos e formativos ocorrem nesses locais” (PALMIERI; SILVA, 2016, p. 11).

Alguns estudos recentes indicam possibilidades de ampliação do diálogo entre o conhecimento químico e os museus de ciências, como é o caso do estudo de Rüntzel e Marques (2017), no qual os autores analisaram as motivações dos professores de Química ao visitarem um espaço de educação não formal. Em

relação à motivação extrínseca, os docentes apontaram a relação do conteúdo da sala de aula com a exposição, proporcionando novos espaços para o estudante, possibilitando estabelecer relações entre a ciência e o cotidiano, e suprimindo a carência de atividades laboratoriais das escolas, além da importância de buscar informações para completar a proposta de ensino da escola. Nesse sentido, Moreira e Marandino (2015) apresentam o teatro de temática científica como uma importante estratégia que se desenvolve nos espaços dos museus de ciências, contemplando, em muitos casos, temas da Química. Os pesquisadores Maruyama et. al (2012) desenvolveram uma atividade investigativa contemplando a divulgação e o ensino de Química em um museu, tendo o visitante como protagonista nas ações, articulando recursos tecnológicos, experimentos e objetos expositivos.

Ainda sobre ações de Química analisadas no contexto museal, Ferreira et al. (2014), citam uma atividade interdisciplinar desenvolvida no Centro de Ciências de Araraquara, museu de ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), intitulada Gincana Tecnológica e Investigativa de Química (GTIQ) “em que os visitantes têm que resolver situações-problema a fim de atingir um objetivo final que é descobrir a identidade de um cientista com contribuições importantes para o desenvolvimento da Química”. Os referidos autores analisam como se dá a relação entre as diferentes áreas de conhecimento do museu a partir da atividade desenvolvida que contempla várias áreas do museu, entre elas: a sala de biologia, sala de matemática, sala de minerais, e o laboratório de química, e apontam que:

Essa integração entre os diferentes espaços expositivos também enriquece a prática pedagógica do museu. Além disso, permite uma aproximação com os conceitos trabalhados na escola, sinalizando temas que podem ser explorados também no contexto escolar (FERREIRA et al, 2014, p. 1).

Silva e Grynszpam (2014) apontam que para proporcionar uma apropriação dos conhecimentos científicos, relacionados aos aspectos sociais, os museus de ciências devem contemplar os conteúdos de ciências relacionados ao cotidiano dos visitantes. Nesse sentido, o conhecimento químico pode ser explorado e melhor compreendido através da relação e significado com a vida dos visitantes. Silva e Kasseboehmer (2016, p. 1) apontam que “ainda hoje, com o elevado aumento na quantidade de museus e centros de ciência no Brasil e no mundo, ao se procurar a

Química, quando algo é encontrado está em relação muito pequena comparada com as demais ciências”.

Corroborando, Almeida, Rocha e Oliveira (2015) consideram “que os museus são os principais espaços não formais de educação e centros de DC atuando, reconhecidamente, como agentes importantes no desenvolvimento de atividades que visem o aspecto motivacional para o ensino formal e a inclusão social” (p. 1). Os autores acrescentam que o conhecimento químico pode ser contemplado nos museus de ciências de forma a desmistificar a visão distorcida dessa área da Ciência, no entanto, apontam que “a química é a ciência natural com menor representatividade nos ambientes museais” (p. 6). No estudo desenvolvido, os autores traçam um panorama de como a Química está presente nos Museus de Ciências do Rio de Janeiro, e os resultados indicam para que os profissionais das instituições não reconhecem a essa área da ciência presente em seus acervos.

Nesse sentido, Pinto (2007) relaciona a baixa existência de aparatos interativos de Química ao custo de concepção e de manutenção, fatores de segurança e a necessidade de profissionais especializados, entre outros. A autora também identificou as “dificuldades da transposição museológica da Química” colocando como hipótese alguns aspectos relacionados à monitoria e acompanhamento das exposições, geração de resíduos, custos envolvidos na concepção e manutenção das atividades (PINTO, 2007, p. iv).

Bonatto e colaboradores (2009, p. 06) também apontam para algumas justificativas para esse pequeno desenvolvimento de atividades em Química, como: “manipulação; transporte; segurança; reposição de material; incompatibilidade de se trabalhar o conhecimento de química de forma interativa; ausência de profissionais qualificados para associar fenômenos químicos a situações simples como alimentação, saúde, etc”.

Tendo em vista a importância da divulgação do conhecimento para os cidadãos e a negatividade associada com a Química, Teruya et al. (2013) realizaram um estudo no qual discutiram a imagem pública e divulgação da Química, em dois grandes jornais brasileiros. Os resultados apontaram que na maior parte das notícias (71% em ambos os jornais) a palavra “química” apresentava grau de relevância nulo no contexto da notícia (p. 1562) e, muitas vezes, a palavra não remetia ao sentido químico, sendo utilizada como expressão popular e muitas vezes com sentido pejorativo. Os autores enfatizam que “para aumentar a visibilidade da química,

tornam-se fundamentais ações de divulgação da química que envolvam membros da comunidade científica (p. 1568)”.

Corroborando, Silva (2015, p. 17) contempla que:

A Química é, dentre as ciências da natureza, a mais carregada de mitos. No senso comum, está relacionada a prejuízos causados à saúde e ao meio ambiente, o que expõe a necessidade de promover-se uma ampla campanha pela popularização de conhecimentos químicos. Para desmistificar a Química e seu conceito no senso comum, é necessário que haja maior abordagem desse tema nos museus e centros de ciência, a fim de aproximar o público/ visitantes dos conhecimentos químicos.

A autora coloca que os museus de ciências têm muito a contribuir com a divulgação de conceitos químicos à população no geral, abordando a Química de forma mais contextualizada e possibilitando um domínio popular dos saberes químicos.

Nesse sentido, Bonatto et al. (2009, p. 2) abordam a importância do conhecimento químico e descrevem que:

(...) na atualidade a exploração de conhecimentos relativos ao mundo da química contribui para a reflexão sobre toda uma gama de informações, seja no âmbito das tecnologias, seja no âmbito biológico ou ambiental, constituindo um aspecto que poderia ser considerado “alfabetizador” no mundo da ciência. Neste contexto podemos citar os produtos sintéticos que inovam no campo da construção e produção tecnológica, os compostos químicos subprodutos da indústria e das atividades humanas em geral, os organismos geneticamente modificados, os corpos reconstruídos e transformados pela medicina, todo o processo planetário de mudança climática entre muitos outros.

Contemplando a importância do conhecimento químico para toda população, “é importante que o cidadão comum aprenda a transpor as barreiras da complexidade da tecnologia para vislumbrar as dimensões políticas e socioambientais que as questões de desenvolvimento abrigam” (BONATTO et al. 2009, p. 3)”, assim o domínio de uma ferramenta como a Química deve ser desmistificado, possibilitando um acesso que influencia diretamente a qualidade de vida, na possibilidade de um universo cultural e aspectos econômicos do dia a dia (BONATTO et al. 2009).

Na busca de pesquisas que contemplem a Química em espaços não formais percebemos que não é uma temática explorada de modo expressivo pelos pesquisadores. Palmieri e Silva (2017) identificaram e analisaram a presença da

Química e a relação com o Ensino de Química com base em periódicos nacionais e nas edições dos eventos Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ, e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, e reforçam a escassez na bibliografia internacional e nacional sobre a temática. As autoras apontaram “a necessidade da comunidade de pesquisadores do Ensino de Química voltar sua atenção para os espaços museais, pois há muito a ser explorado em termos de construção de conhecimento, de potencialidades didáticas e formativas” (PALMIERI; SILVA, 2017, p. 89).

A respeito das produções nacionais as autoras apontaram que, além da escassez, algumas problemáticas se repetem, e a partir da leitura do Guia de Centros e Museus de Ciências contempla que:

Poucos espaços de educação não formal brasileiros possuem exposições sobre Química e as instituições que as descrevem quase que uma totalidade, não a identifica de forma integrada as outras cenografias expositivas, mas sim às atividades experimentais, restritas ao espaço do Laboratório de Química (PALMIERI; SILVA, 2017, p. 74).

Nesse sentido, apontamos para a importância de incluir ou enfatizar a Química nos museus de ciências, porém surge uma preocupação quanto à abordagem desse conhecimento, onde em muitos casos, é pautada no espetáculo, com realização de experimentos. Bonatto et al. (2009, p. 12) verificaram que “são poucos os que envolvem os visitantes numa atividade experimental. Mesmo quando há atividade experimental, ela é em geral demonstrativa, no formato de show”.

Assim, ficamos com a impressão de estarmos lidando com falsos centros de interesse, como nos aponta Bachelard (2005, p. 50):

[...] as experiências muito marcantes, cheias de imagens, são falsos centros de interesse. É indispensável que o professor passe continuamente da mesa de experiências para a lousa, a fim de extrair o mais depressa possível o abstrato do concreto. Quando voltar à experiência, estará mais preparado para distinguir os aspectos orgânicos do fenômeno. A experiência é feita para ilustrar um teorema.

Nesse sentido Bonatto et al. (2009) apontam que, para muitos professores e estudantes, a experimentação em Química é vista de uma forma muito simplista e que muitos entendem que somente com o experimento é possível compreender a teoria que o explica. Os autores descrevem a importância do planejamento da aula experimental, com embasamento teórico, tendo em vista que:

[...] certos experimentos podem causar impactos nos alunos, sejam eles positivos ou negativos. Por isso, deve-se tomar cuidado ao valorizar determinado experimento. Sempre objetivando o raciocínio e não a realização da ação mecânica, manuseio dos materiais do experimento. É necessário que a atividade experimental seja capaz de desenvolver o senso crítico do estudante e estimular sua criatividade, que não seja apenas uma prática que possibilite manusear e lidar com equipamentos e certos materiais, mas que venha enriquecer o processo educacional (BONATTO et al. 2009, p. 5).

Nesse viés, tendo em vista que a Química é uma ciência abstrata, Pauletti, Rosa e Catelli (2014) caracterizam a importância do ensino de Química explorar todos os níveis de representação do conhecimento químico: o macroscópico, o microscópico e o simbólico e apontam duas estratégias de ensino que contemplam esses níveis de representação: aulas experimentais e *softwares* computacionais. Tendo em vista a carência de muitas escolas quanto a laboratórios e a disponibilidade de aparatos tecnológicos, caracterizamos como essenciais as atividades desenvolvidas em Museus de Ciências.

Dessa forma, para Bonatto et al. (2009) a construção das ideias em Química baseia-se em três referenciais, dependentes um do outro: I) a experimentação; II) a fundamentação teórica; e III) a representação. E se tratando das atividades práticas em museus de ciências a compreensão está relacionada ao conhecimento e questionamentos levantados pelo estudante. Desta forma, para Bonatto *et al.* (2009, p. 6) “o mediador deverá perceber o que o visitante sabe ou pensa sobre o assunto abordado no experimento, ou seja, seus conhecimentos prévios, buscando um rompimento com a visão dogmática de ciência”. Promover diálogos e discussões entre os grupos se torna essencial para o entendimento e melhor aproveitamento da visita. E quando pensamos em atividades experimentais em museus de ciências devemos descartar a atividade experimental como “show”, mas buscar aproximar os experimentos dos fatores do cotidiano, como por exemplo, questões ambientais, culturais, sociais e políticas.

Assim, consideramos a relevância dos museus de ciências para a problematização de aspectos químicos contemporâneos, bem como o estímulo ao interesse de seu público visitante pela ciência Química e articulação que se estabelece entre os espaços de educação não formal e a escola. Desse modo, os museus de ciências se tornaram nosso objeto de estudo na perspectiva da DC na

área do Ensino de Química. E, a seguir, trazemos o caminho metodológico da investigação.

# CAPÍTULO 3



## O CAMINHO METODOLÓGICO

#### 4 O CAMINHO METODOLÓGICO

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, que de acordo com as definições de Minayo (2002, p. 21):

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Trata-se de um estudo exploratório, que de acordo com Gil (1999, p. 46) tem o objetivo de “proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado”.

Como instrumentos para constituição dos dados, utilizamos inicialmente a Análise Documental, que para Lüdke e André (2013, p. 45), “pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”. Como fonte de informação documental, tomamos como base o Guia de Centros e Museus de Ciência do Brasil (ABCMC, 2015) e os *sites* das instituições museais, disponibilizados na internet, visando identificar as instituições do Estado do Paraná que contemplam a divulgação do conhecimento químico. A partir da análise documental foram selecionados os museus a serem investigados, com base nos seguintes critérios: a) apresentar indicativos da abordagem de conhecimentos químicos no Guia de Centros e Museus de Ciência do Brasil; b) apresentar a abordagem do conhecimento químico em seus materiais *online* de divulgação.

Na etapa seguinte, realizamos a observação de campo, com momentos de imersão nas instituições selecionadas para a investigação, identificando faixas etárias dos visitantes, temas das exposições relacionadas ao conhecimento químico, formas de mediação, perfil do público. Para Lüdke e André (2013, p. 23):

A observação constitui um dos principais instrumentos de coleta de dados nas abordagens qualitativas. A experiência direta é o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado assunto. O observador pode recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais como complemento no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado.

Para o registro das informações utilizamos um quadro analítico (APÊNDICE A), e para auxiliar nas análises dos dados utilizamos registros fotográficos.

Outro instrumento de pesquisa para constituição de nossos dados foi a entrevista semiestruturada. Minayo (2002) considera a entrevista como um "procedimento mais usual no trabalho de campo" onde "o pesquisador busca obter informes contidos na fala dos atores sociais" (MINAYO, 2002, p. 57). Na entrevista semiestruturada as perguntas são previamente formuladas e o entrevistado tem uma liberdade para abordar livremente o tema proposto, como observamos na fala de Boni e Quaresma (2005, p. 75):

As entrevistas semi-estruturadas (sic) combinam perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal.

A fim de compreender os processos de mediação do conhecimento químico nos Museus de Ciências selecionados, os participantes da pesquisa foram os mediadores que abordam o conhecimento químico nas instituições, onde julgamos serem os principais agentes nesse processo. Realizamos pessoalmente o convite aos mediadores das instituições selecionadas, para participarem da entrevista. Utilizamos um roteiro (APÊNDICE B), que foi previamente validado, para compreender sua clareza e se correspondia aos objetivos esperados. Os participantes foram assegurados do sigilo de sua identidade durante a pesquisa, foram informados sobre os objetivos da mesma e os possíveis riscos e/ou benefícios, de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – APÊNDICE C).

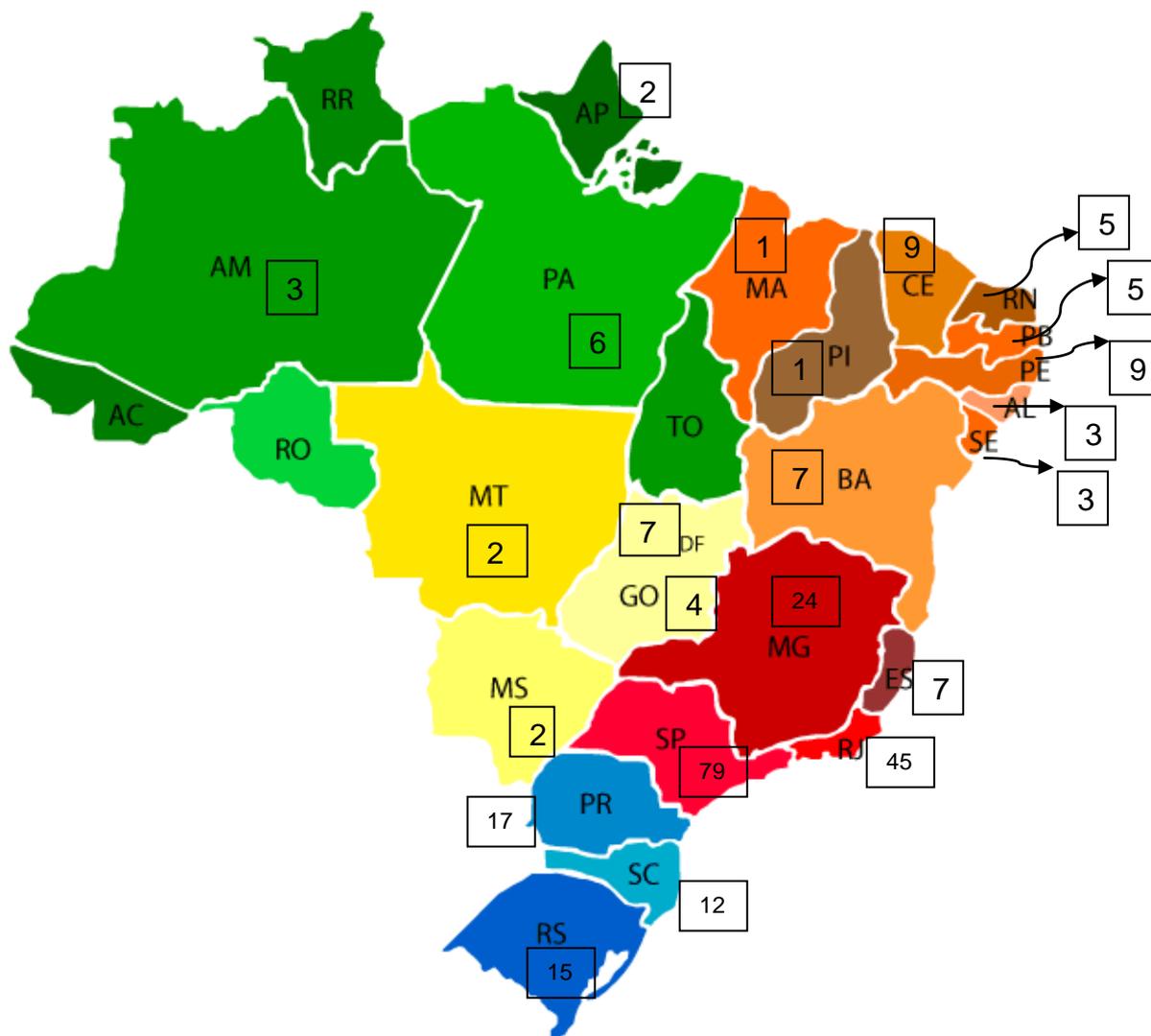
Os áudios das entrevistas foram gravados, transcritos e as análises foram baseadas na Análise de Conteúdo, nas perspectivas de Bardin (2016).

Informamos que a presente pesquisa passou pela avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPR, recebendo a aprovação por meio do parecer consubstanciado nº 2.501.246, em 20 de fevereiro de 2018.

#### 4.1 SELEÇÃO DAS INSTITUIÇÕES

Em aspectos gerais, o Guia de Centros e Museus de Ciências do Brasil (ABCMC, 2015) apresenta 268 espaços científico-culturais brasileiros, sendo classificados em: Aquários, Centros e Museus, Jardins botânicos, Jardins Zoológicos, Parques/Jardins Zoobotânicos, Planetários e Observatórios, descritos por Estados na Figura 2. Salientamos que o Guia não apresenta Centros e Museus de Ciências em Roraima, Acre e Rondônia, contudo temos conhecimento de espaços científico-culturais nessas regiões, como o museu da borracha no Acre. Tendo em vista que o Guia configura uma importante ferramenta de divulgação desses espaços para a sociedade em geral, se torna necessária uma constante atualização.

**FIGURA 2:** QUANTIDADE DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS POR ESTADOS BRASILEIROS



**FONTE:** A autora (2018).

A proposta inicial do nosso estudo foi explorar o conhecimento químico nos Centros e Museus de Ciências da Região Sul do Brasil, na qual identificamos 44 espaços catalogados nessa região. Desses locais, foram selecionados apenas os espaços que davam indícios que abordavam a Química em suas exposições, de acordo com informações apresentadas no Guia. Após essa delimitação, ficamos com 10 locais como objetos de estudo iniciais.

A partir da identificação desses espaços, a próxima etapa envolveu a busca pelos *sites* institucionais e elaboração de nosso banco de dados com base no levantamento das informações localizadas. Algumas instituições, mesmo que mencionando no Guia que abordavam Química, quando analisamos os *sites*, não

encontramos informações referentes a atividades que se enquadrassem na temática. Assim, para a etapa posterior da pesquisa, consideramos somente os espaços que indicavam claramente nos *sites* de divulgação que abordavam conceitos químicos em suas exposições. Desta forma a análise contemplou três instituições no Estado do Paraná, uma no Estado do Rio Grande do Sul; e uma no Estado de Santa Catarina com sede em quatro cidades diferentes (Quadro 1).

**QUADRO 1: CENTROS E MUSEUS DA REGIÃO SUL DO BRASIL QUE ABORDAM A QUÍMICA.**

<b>Museus de Ciência</b>	<b>Local</b>	<b>Ano de inauguração</b>
M1	Maringá, PR	2003
M2	Londrina, PR	2005
M3	Pinhais, PR	2002
M4	Porto Alegre, RS	-
M5	Caxias do Sul, RS	Iniciou suas atividades em 1984 (botânica) em 1995 (demais exposições)
M6	Chapecó, Florianópolis, Criciúma, Joinville.	2007 a 2011

**FONTE:** A autora (2018)

Na etapa seguinte da pesquisa, entramos em contato com as instituições onde apresentamos o projeto, a fim de realizarmos nossa observação de campo e as entrevistas com os responsáveis pela mediação do conhecimento químico. Durante esta etapa da pesquisa uma das pesquisadoras fazia parte do quadro de mediadores de uma das instituições do Estado do Paraná. Todas as instituições selecionadas no Paraná concordaram em participar do estudo. A instituição localizada no Estado do Rio Grande do Sul não aceitou participar do projeto, e a partir da dificuldade do contato com as instituições localizadas no Estado de Santa Catarina, alteramos a delimitação geográfica e o estudo contemplou as instituições localizadas apenas no Paraná. Assim, nossa pesquisa contemplou três instituições, cujos nomes foram mantidos em sigilo, e no decorrer do estudo foram descritas como M1, M2 e M3.

## 4.2 OBSERVAÇÃO DE CAMPO

A observação de campo, *in loco*, visou verificar a ocorrência dos conhecimentos químicos nos museus e ocorreu em dois dias em cada instituição, em um processo de imersão. As visitas foram observadas a partir dos elementos localizados no quadro analítico (ANEXO A) que contemplou: I) observação quanto aos visitantes: a faixa etária, a reação depois de realizadas as atividades; II) quanto a visita: o tempo, as atividades desenvolvidas, espaços utilizados (laboratório, exposição, módulo ou experimentos), quais os conhecimentos químicos contemplados e a interação das exposições com os visitantes; III) quanto a mediação: forma da mediação, se foi realizada por algum aparato tecnológico, algum recurso multimídia, ou expositiva.

Realizamos registros fotográficos com a autorização prévia das instituições, sendo que uma delas não permitia fotos, assim tivemos acesso aos registros feitos pela própria instituição, a fim de observarmos características que podem não ter sido contempladas em nosso quadro. Em uma das instituições não houve grupos visitantes no período da observação, sendo assim, observamos o local e a equipe de mediadores que realizou a mediação simulando a presença de visitantes.

## 4.3 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Para a entrevista, os participantes foram os mediadores responsáveis pela mediação do conhecimento químico. Optamos pela entrevista semiestruturada por ser mais flexível, e que para Lüdke e André (2013, p. 34) é um tipo de entrevista que “se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações”.

A entrevista se tornou nossa principal ferramenta para constituição dos dados e contemplou o perfil dos entrevistados e a abordagem do conhecimento químico em casa museu. A cada entrevistado foi assegurado o sigilo de sua identidade e ele foi informado sobre os objetivos da pesquisa.

No período da pesquisa, a instituição M1 contava com quatro mediadores responsáveis pelo conhecimento químico, que serão descritos ao longo do texto com codinomes, a fim de preservar suas identidades: André, Bruno, Cláudio e Débora. Na instituição M2 são dois mediadores responsáveis pela Química e serão descritos

como Everson e Fábio, e na última instituição, a M3, são dois mediadores que comunicam a Química, sendo que no período da análise uma das pesquisadoras fazia parte do quadro de monitores da instituição, desta forma, a entrevista foi realizada somente com o Mediador Gustavo (Quadro 2).

**QUADRO 2: CARACTERÍSTICAS DAS INSTITUIÇÕES E DOS MEDIADORES**

Instituição	Ano de inauguração	Localização	Mediadores	Formação	Ingresso na instituição museologia
M1	2003	Maringá – PR	André	Estudante de Ciências Biológicas	2016
			Bruno	Estudante de Engenharia Civil	2016
			Cláudio	Estudante de Ciências Biológicas	2016
			Débora	Estudante de Ciências Biológicas	2016
M2	2005	Londrina – PR	Everson	Licenciado em Química	2015
			Fábio	Licenciado em Química	2016
M3	2002	Pinhais – PR	Gustavo	Licenciado e Bacharel em Química	2003

FONTE: A autora (2018)

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados utilizamos a Análise do Conteúdo que Bardin (2016) define como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que compõem vários dispositivos podendo constituir-se, enquanto conjunto, em um instrumento de análise, com objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, mediante decodificação da mensagem.

Segundo Bardin (2016), essa técnica consiste em tratar as informações a partir de um roteiro específico, que se organiza em fases:

I) pré-análise: a fase em que se estabelece contato com os documentos a serem analisados e os organiza, de acordo com Franco (2007), “deixando-se invadir por impressões, representações, emoções, conhecimento e expectativas” (p. 52). Assim, a partir da *leitura flutuante*, onde tivemos um primeiro contato com os documentos da análise, (documentos, observação de campo e entrevista) realizamos a *escolha dos documentos*, constituindo o *corpus* da nossa análise; baseadas da leitura inicial, formulamos nossas hipóteses e objetivos; a escolha dos dados a serem analisados obedeceu a regra da *exaustividade*, onde uma vez escolhido o *corpus* é necessário considerar todos os elementos relacionados a ele.

II) exploração do material: concluída a fase supracitada, passamos para a *exploração do material*, onde definimos as unidades de codificação, ou seja, agregamos as informações de acordo com a unidade de registro, que foi o tema, onde Franco (2007) considera como a mais útil unidade de registro. Observando alguns aspectos importantes para nossa análise, adotamos o procedimento de categorização, a fim de reunir essas informações mais relevantes das unidades de registro.

Para essa compreensão, elaboramos categorias de análise a partir das unidades de registro que levaram em consideração os temas emergentes, partindo da técnica de categorização que Bardin (2016, p. 147) cita como sendo “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação”, nesse sentido, agrupamos informações que possuíam características comuns partindo de subdivisões dentro de um conjunto maior. Tal procedimento é adotado para que os resultados sejam dispostos de maneira que os aspectos semelhantes entre os espaços observados possam revelar como as exposições sobre a Química têm identificado os conceitos e quais são seus modos de abordagem. Deste modo, três grandes categorias foram criadas *a priori* e nortearam o agrupamento das informações para posterior diálogo com as bases teóricas explicitadas anteriormente, as categorias estão descritas a seguir:

- a) Exposição: exposições com evidências de conhecimento químico nos museus, quanto aos aparatos, denominações dos espaços ou experimentos;

b) Abordagem: tipos de abordagem e atividades desenvolvidas que se desdobram em três subcategorias: quanto aos conceitos químicos contemplados, a interação com os visitantes, e a percepção do impacto dessas aos visitantes a partir das dimensões de interatividade de Serrat (2007);

c) Mediação: formas de mediação do conhecimento químico.

E a última fase consistiu no tratamento dos resultados, de maneira a serem significativos e válidos a partir dos nossos referenciais teóricos. Assim foram realizadas as interpretações e análises dos resultados, procurando desvelar algo que possa estar oculto no texto, ou afirmações superficiais, nos baseando em nosso Referencial Teórico.

A background network diagram consisting of numerous grey circular nodes of varying sizes connected by thin grey lines, creating a complex web of connections.

# CAPÍTULO 4

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

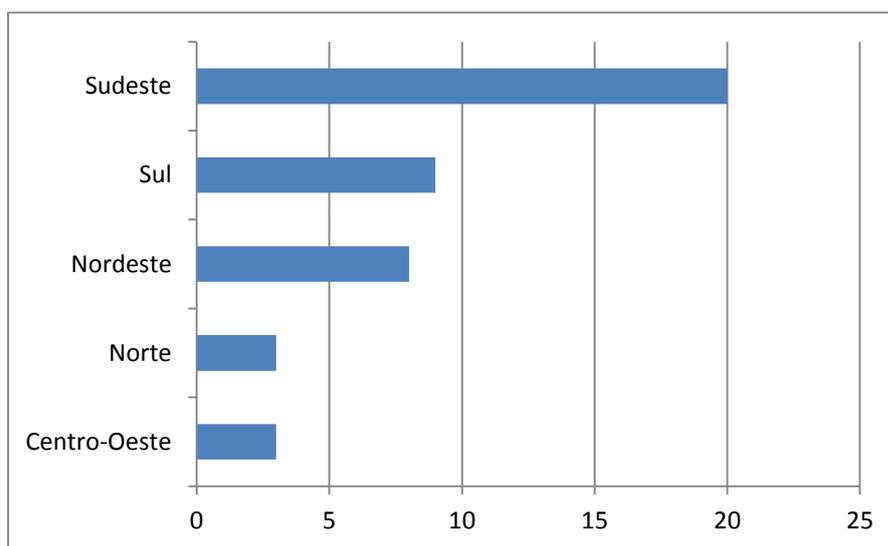
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente Capítulo apresentamos o perfil das instituições investigadas e nossos resultados e discussão, considerando as categorias de análise que emergiram a partir dos instrumentos para constituição dos dados. As categorias emergentes são: a) Exposição: quanto às características das exposições das instituições museais; b) Abordagem: caracteriza-se pelas formas de abordagem do conhecimento químico através das exposições; c) Mediação: que está relacionada aos processos de mediação do conhecimento químico.

### 5.1 PERFIL DAS INSTITUIÇÕES

Com base no diagnóstico das instituições que contemplam o conhecimento químico, observamos que dos 268 espaços de DC brasileiros, 43 contemplam o conhecimento químico, ou que expressam no Guia tal intenção (Figura 3).

**FIGURA 3:** REGIÕES BRASILEIRAS DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS QUE CONTEMPLAM O CONHECIMENTO QUÍMICO



**FONTE:** A autora (2018)

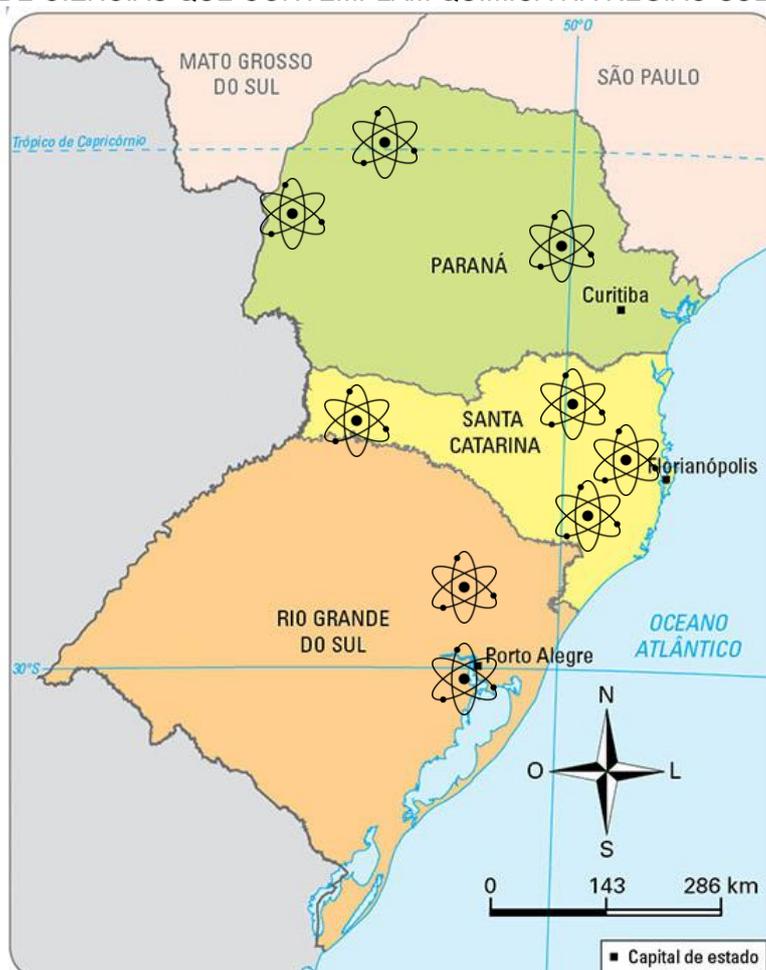
Ao realizarmos uma análise estatística proporcional das regiões brasileiras, observamos que:

- na região Norte dos 11 espaços, três locais (27%) destacam a Química no Guia;

- b) na região Centro-Oeste são 15 instituições e três contempladas na pesquisa (20%);
- c) na região Sul, de um total de 44 Centros e Museus de Ciências, nove contemplam o conhecimento químico (20%);
- d) das 43 localizadas na região Nordeste, oito apresentam o conhecimento químico em suas exposições (19%); e
- e) na região Sudeste, do total de 155 instituições, 20 (13%) descrevem abordar o conhecimento químico.

Esse é um aspecto relevante, pois observamos uma inversão dos números absolutos, proporcionalmente a região Norte é a que possui a melhor distribuição de museus que abordam a Química (27%). Nesse aspecto cabem maiores investigações nessa Região do país. Esse panorama descrito é um aspecto relevante para compreensão do conhecimento químico nos Museus de Ciências brasileiros, visto que o Guia configura uma importante ferramenta de consulta para os interessados em conhecer as instituições de DC do tipo museus de ciências. Partindo para a região Sul (objeto inicial do estudo) são nove locais que abordam atividades relacionadas à Química, localizados em: Londrina, Maringá, Pinhais, Porto Alegre, Caxias do Sul, Florianópolis, Chapecó, Criciúma e Joinville (Figura 4).

**FIGURA 4:** MUSEUS DE CIÊNCIAS QUE CONTEMPLAM QUÍMICA NA REGIÃO SUL DO BRASIL



**FONTE:** A autora (2018)

A partir do nosso recorte, das 17 instituições localizadas no Paraná, identificamos três que contemplam o conhecimento químico, tal dado nos revela que poucas são as instituições museais que se dedicam a divulgar tais conhecimentos ou que expressam no Guia tais intenções. Esse dado vai ao encontro do que as pesquisas têm divulgado sobre a ausência ou pouca representatividade de temas químicos nos museus de ciências brasileiros.

Utilizando nossa delimitação geográfica e nossos critérios para seleção, considerando as instituições que indicavam a abordagem da Química no Guia e nos *sites* de divulgação, localizamos a instituição M1 em Maringá, inaugurada em 2003, que é vinculada a uma Universidade Estadual; a M2 fica em Londrina e também está associada a uma Universidade, e foi inaugurada em 2005; a instituição identificada como M3 fica localizada em Pinhais, cidade da região metropolitana de Curitiba (PR)

e é vinculada à Secretária da Educação do Estado do Paraná e foi inaugurada em 2002.

Todas as instituições do Paraná que abordam a Química em suas atividades são relativamente recentes, sendo a mais antiga, inaugurada no ano de 2002 (M3).

O auge da abertura desses centros na América Latina se deu a partir de meados dos anos noventa do século XX, como cita a pesquisa de Cambre (2018) e a partir dessa época houve uma multiplicação de centros e museus de ciência pelo país, o que fundamenta as aberturas das instituições do Paraná. E dessa forma, visando o desenvolvimento e maiores diálogos que surge a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC) em 1999.

O Guia de Centros e Museus de Ciências (2009, p. 5) descreve:

A área de museus e centros de ciência é marcada por um expressivo crescimento a partir da década de 1990 no Brasil. Enquanto na década de 1980 os dedos da mão eram mais do que suficientes para contar os centros e museus interativos do país, em 2005, na primeira versão deste guia, o número chegou a várias dezenas.

Mesmo com o aumento de Centros e Museus de Ciências percebemos que os espaços são poucos e novos, as pesquisas sobre esses são incipientes e os processos que fundamentam as ações educativas são pouco compreendidos. Na pesquisa de Ferreira (2014) o autor registra uma escassa bibliografia sobre a interseção entre as áreas das políticas públicas e da popularização da ciência. O autor descreve, ainda: “se a produção no campo das políticas públicas ainda é escassa, a área específica de produção para a área da popularização da ciência deixa ainda mais a desejar, por ser mais recente e pouco estudada (p. 25)”. Essas informações nos levam a pensar nos impactos sociais e todas as demais questões atreladas aos locais de DC.

Segundo Marandino (2018):

a preocupação com o papel da ciência na sociedade e a discussão sobre seus impactos não são recentes, mas são temas que têm tomado proporções maiores nos últimos anos no mundo todo e, em especial, no Brasil. Neste contexto, é crescente o debate e a reflexão sobre as relações entre ciência e sociedade na perspectiva de se questionar modelos unidirecionais e de se promover cada vez mais experiências dialógicas e de participação pública em questões ligadas a produção e disseminação do conhecimento científico e tecnológico.

Muitas ações foram desenvolvidas no início do século XXI no sentido de desenvolvimento de Políticas Públicas que incorporavam a Educação e DC. Vale

ressaltarmos alguns marcos significativos: A criação da Secretária de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social e, dentro dela, o Departamento de Difusão e Popularização da Ciência na Secretaria de Inclusão Social em 2003, e segundo Marandino (2018, s/p) “esta estrutura desenvolveu, ao longo de mais de uma década, ações e financiamentos de iniciativas como os editais de popularização da ciência, os programas de ciência móvel, entre outros.” A autora descreve ainda que essas ações expressaram uma tendência desse órgão em fomentar a articulação e comprometimento com a pesquisa e a DC.

A autora descreve ainda que:

neste panorama, no fim do século XX e até o ano de 2016, vinha aumentando o número de editais de fomento à pesquisa no Brasil que propunham, em alguma medida, a realização de ações que levassem o conhecimento científico produzido para outros setores da sociedade que não a própria comunidade científica. Esta parecia ser uma tendência, tanto em agências federais como estaduais de financiamento, com a proposição de editais com associação entre a pesquisa científica e as ações de educação e divulgação, ou mesmo editais totalmente voltados a estes últimos tópicos. Contudo, os editais se escassearam nos últimos dois anos e, atualmente, com os cortes na área de C&T anunciados, é difícil pensar em expansão desta tendência (MARANDINO, 2018, s/p).

De acordo com o Guia (ABCMC, 2015) o M1 conta com exposições permanentes que abordam temas como: morfologia humana e animal; educação para saúde; física; astronomia; química; antropologia anatômica e cultura. Dentre os espaços que contemplam o conhecimento químico o setor conta com uma tabela periódica interativa e o laboratório de química. No *site* da instituição o M1 é descrito como o maior museu de ciências do Paraná e são descritos oito ambientes, denominados: A vida como ela era; Berçário de Orquídeas e Bromélias; Educação para a saúde; Espaço segundo cérebro; Experimentoteca-Ludoteca de Física; Inclusão digital; Morfologia humana e animal; e Química para a vida.

O M2 conta com três espaços de DC: o Centro de Ciências, o Observatório e um Planetário localizado no centro da cidade (ABCMC, 2015). Quanto ao Centro de Ciências, o *site* descreve dois experimentos em sua exposição, denominados "Experimentos de Física" e "Show da Química". O museu conta com o projeto Museu Itinerante de Ciências, sendo uma proposta de articulação do museu com as escolas e municípios do Paraná. E quanto ao Planetário e o Observatório o *site* nos direciona à página específica de ambos.

O M3 é a maior instituição investigada, tanto em extensão quanto em exposições e aparatos. Acreditamos que a descrição do M1, ao considerar como o maior museu de ciências do Paraná, contemplou características conceituais a respeito dos termos Centros e Museus de Ciências, distinção que não realizamos neste estudo, onde vamos chamá-los apenas de Museus, considerando que os Centros de Ciências estão contemplados nessa denominação conceitual. Uma característica incomum do M3 é o fato dos mediadores serem professores, licenciados, concursados ou temporários, da Secretária de Educação do Estado do Paraná.

De acordo com o *site* do M3, o acervo conta com cinco pavilhões: Introdução, onde a mediação ocorre através da origem do Universo; Cidade, onde a relação de centros urbanos com espaço de produção da ciência, as transformações da paisagem e a diversidade cultural são abordadas; o pavilhão Energia onde o enfoque é transformações de energia e os impactos científicos tecnológicos, esse pavilhão conta com o Planetário indígena responsável pela explanação da Etnoastronomia Indígena brasileira; e os dois últimos pavilhões, denominados Água e Terra que contemplam em seu acervo as seguintes abordagens: a água como fonte de vida, biodiversidade, impactos ambientais relacionados com a mineração e a botânica.

Segundo o Guia alguns destaques da visita são: as apresentações no Laboratório de Química, as sessões do Planetário Indígena e da Sala 3D Milton Santos. Dedicados à Química temos presentes no Pavilhão Água o Laboratório de Química e o espaço da Alquimia. Durante o período da análise a pesquisadora fazia parte do quadro de mediadores dessa instituição.

## **5.2 EXPOSIÇÕES ANALISADAS**

Nesse tópico, trazemos a descrição e análise referente às exposições de Química nos museus investigados.

### **5.2.1 Exposição do M1**

A primeira categoria visou à observação quanto à exposição de Química do museu. Ao analisarmos o material disponível no *site* da instituição, identificamos um

ambiente denominado: Química para a vida, que “utiliza uma Tabela Periódica com mostra de elementos químicos e experimentos para motivar o visitante a refletir sobre a importância dos elementos químicos presentes no meio ambiente, nos alimentos e nos minerais” (*Site* da instituição). O Museu não conta com nenhum aparato interativo sobre Química, dado que vai ao encontro do estudo de Pinto (2007), que relaciona esse fator ao custo e manutenção das exposições, fatores de segurança e a necessidade de profissionais especializados.

Quanto às exposições relacionadas à Química, a primeira pergunta da entrevista contemplou informações sobre a instituição e se apresentava exposições, módulos, oficinas ou atividades que contemplassem o conhecimento químico e os mediadores do M1 descreveram algumas características desses espaços:

**[...] só nessas partes que a gente consegue modular a Química com as crianças, né... Que é ali fora no corredor que tem a tabela periódica [Figura 5] e aqui dentro que é o laboratório em si [Figura 6] (André).**

A partir da nossa observação de campo, identificamos que a Química é contemplada somente nos dois espaços citados na fala do André, a explanação inicia-se na Tabela Periódica Interativa seguindo para os experimentos demonstrativos na parte interior do Laboratório de Química conforme observado nas imagens a seguir.

**FIGURA 5: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA DO M1**

FONTE: A autora (2018)

**FIGURA 6: LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M1**

FONTE: A autora (2018)

A partir da nossa observação de campo, identificamos que a Química é contemplada somente nos dois espaços citados na fala do André, a explanação inicia-se na Tabela Periódica Interativa seguindo para os experimentos demonstrativos na parte interior do Laboratório de Química. Nesse sentido, consideramos que os Museus de Ciências devem ampliar suas possibilidades de diálogo, e nesse contexto surgem várias possibilidades, entre elas podemos citar desenhos, pinturas, o teatro científico como uma importante estratégia dentro do espaço museal (MOREIRA; MARANDINO, 2015; BORGES, 2002), atividades investigativas, com o visitante se tornando protagonista no processo (MARUYAMA, et al., 2012), incluiríamos ainda a música, os poemas, entre outras tantas formas que nos permite o espaço museal. Tais iniciativas se tornam importantes ferramentas para desmistificar a visão equivocada que se tem da Química.

Já na fala do mediador Bruno, observamos a preocupação com as capacitações e a relação do conhecimento químico com outros espaços do museu:

*"[...] O M1 ele tem várias áreas, né... Como você pode ver, né... Tem física, Botânica, e assim... O mais legal é que nas capacitações falam pra nós sempre fazer esse link, então assim... querendo ou não, lá no espaço segundo cérebro, que é o espaço de... do sistema digestório, de estudo do sistema nervoso, na parte do intestino mesmo **já dá pra ligar a alguma coisa da Química**, porque um dos experimentos é o pH, então a gente já fala sobre o ácido, porque o ácido que a gente usa é o ácido clorídrico, então já joga pra lá. Querendo ou não, todos os ambientes aqui acabam se interligando, mas em especial os ambientes focados na química é o laboratório de química, que nós temos, e a tabela interativa, a tabela periódica interativa, que fica no corredor, em frente à zoologia, mas que estará de mudança, e logo logo vai vir pra dentro, aqui também vai facilitar bastante o tráfego ali." (Bruno).*

Observamos que há por parte do museu uma proposta de aproximação entre as áreas do conhecimento, por meio das capacitações e esta é identificada pelo mediador Bruno. Contudo, nas visitas que acompanhamos não foi realizada uma aproximação entre as exposições, percebemos que cada mediador estava responsável pelo seu espaço. O que foi possível observarmos é que no discurso dos mediadores responsáveis pelo conhecimento químico, havia uma aproximação com suas áreas de formação. O mediador Bruno em vários momentos da exposição no laboratório, relacionou a construção civil, por exemplo, já o mediador André relacionou vários experimentos com o corpo humano.

Dessa forma, a área de formação dos mediadores influenciou de forma positiva a explanação do conhecimento químico, que foi relacionado a fatores do nosso cotidiano. O museu é um espaço com suas especificidades e não há relação de disciplinas em sua composição.

### 5.2.2 Exposição do M2

Na descrição do Guia, o M2 contempla experiências didáticas inovadoras e descreve o projeto Museu na Escola, que leva os experimentos do museu até escolas públicas e particulares de Londrina e cidades próximas.

O mediador Fábio, ao responder a primeira pergunta da entrevista, a qual objetivou conhecer as atividades relacionadas ao conhecimento químico que a instituição desenvolve, descreve dois espaços de exposição no museu: os conhecimentos de Física e Química (Figura 3):

*“Então a gente apresenta as **exposições de química mesmo, química e física que o que a gente tem aqui no museu, que são os atendimentos que a gente faz né**” (Mediador Fábio).*

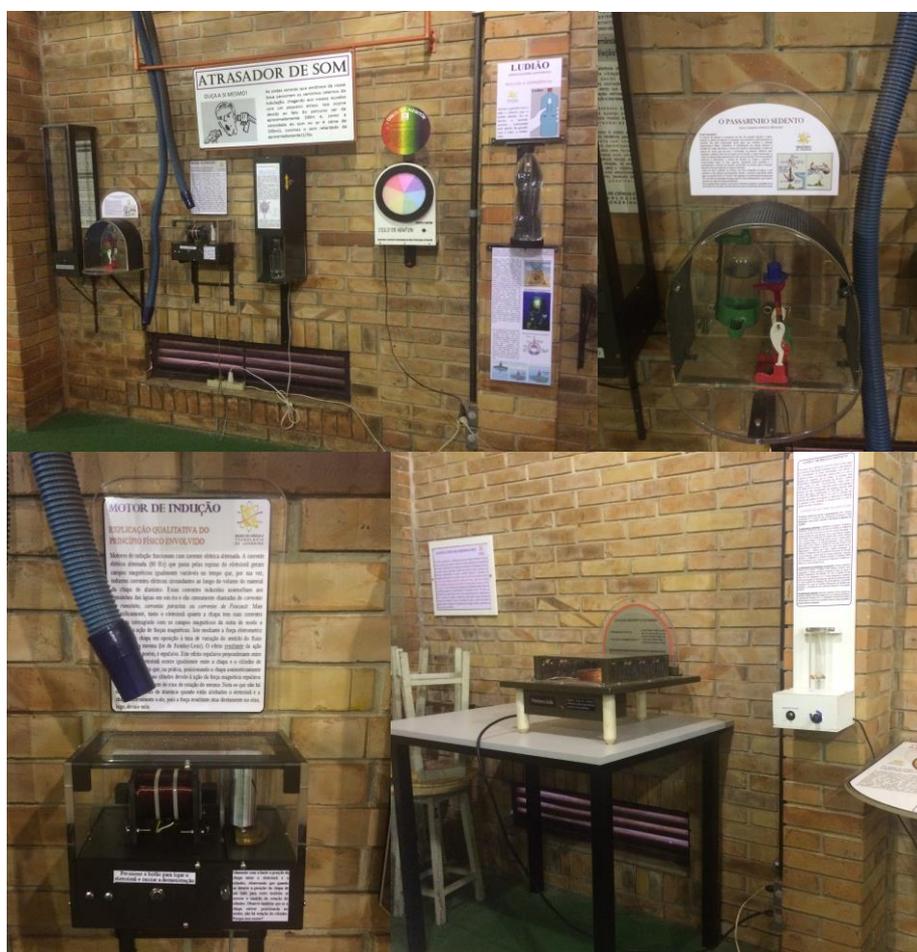
A abordagem da Química no M2 ocorre por meio de experimentos demonstrativos, o espaço não conta com atividade temática específica. A partir da nossa observação de campo identificamos a presença de uma Tabela Periódica e um *banner* na entrada que apresenta a representação de um átomo, em meio aos experimentos destinados à Física (Figura 8). Optamos por manter as imagens do acervo, mesmo que contemplem somente o conhecimento físico. Segundo Chinelli, Pereira e Aguiar (2008, p. 5):

Podemos compreender que isso ocorra em função de diversos aspectos: em primeiro lugar, por se tratarem de ensaios que, normalmente, não incluem a utilização de substâncias que possam representar riscos no seu manuseio e necessitem de reposição permanente, envolvendo custos operacionais indesejáveis - o que é inevitável na manipulação de fenômenos químicos, por exemplo; em segundo lugar, por se tratarem de eventos de excelente reprodutibilidade sem a necessidade permanente de reposição material; e, em terceiro lugar, por permitirem sua reprodução em escalas compatíveis com a disponibilidade material e física dos ambientes e agentes promotores.

As atividades práticas de Química ocorrem na parte externa, sob uma tenda (Figura 9). Salientamos que nos dias da observação do espaço não houve grupos que visitavam o museu, e as imagens fornecidas no *site* da instituição estão desatualizadas, o que configura uma incoerência, tendo em vista que os Museus de Ciências configuram um espaço de DC a toda população, a ferramenta *online* de divulgação se torna primordial.

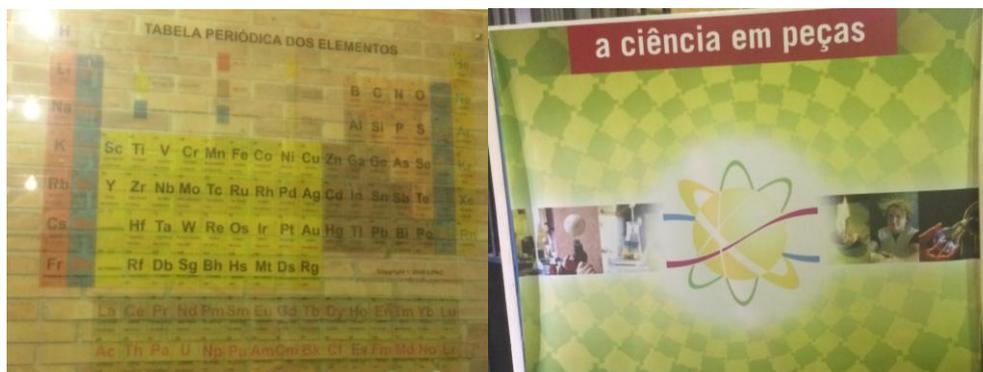
Nas imagens a seguir apresentamos os espaço físico do M2 com as exposições de física e o local onde é contemplado o conhecimento químico.

**FIGURA 7: EXPERIMENTOS DE FÍSICA DO M2.**



**FONTE:** A autora (2018)

**FIGURA 8:** TABELA PERIÓDICA NO ESPAÇO INTERNO DAS EXPOSIÇÕES E BANNER NA ENTRADA DO M2.



**FONTE:** A autora (2018)

**FIGURA 9:** ESPAÇO ONDE SÃO REALIZADOS OS EXPERIMENTOS DE QUÍMICA DO M2



**FONTE:** A autora (2018)

Inferimos que a mediação do conhecimento químico não foi uma proposta inicial da instituição e que foi adaptada na exposição, dentro das possibilidades do museu.

### 5.2.3 Exposições do M3

O M3 conta com cinco pavilhões (Figura 10), e segundo o Guia, um dos destaques da visitação ao M3 é o Laboratório de Química (ABCMC, 2015), que está localizado no pavilhão Água.



**FONTE:** Site da instituição (2018)

Salientamos que durante o período da análise uma das pesquisadoras fazia parte do quadro de mediadores dessa instituição, assim houve um distanciamento da atividade de mediação para um olhar de pesquisadora. A instituição não permite o registro fotográfico das visitas, contudo, a própria faz o registro e disponibiliza as imagens em um *blog*<sup>4</sup>, e a utilização da imagem é autorizada no termo de solicitação da visita.

Na página inicial do *site* não observamos nenhuma menção à Química. As primeiras menções ocorrem nas opções de visita ofertadas pela instituição, que se dividem em: visita geral, visita temática e a visita PCGC (Programa Pequenos Cientistas Grandes Cidadãos). Na modalidade “visitas temáticas” encontramos duas atividades que abordam a Química: Química da Tecnologia e Experimentos Divertidos, destinada a estudantes do 4º ao 8º ano do Ensino Fundamental, abordando assuntos do conhecimento químico que muitas vezes, não são explorados na educação formal, como a aproximação com outros campos do conhecimento e a experimentação.

---

<sup>4</sup> <http://parquedaciencia.blogspot.com/>

Na oficina Química da Tecnologia, um dos pilares da atividade consiste na "Química: da História à Tecnologia". Na oficina Experimentos divertidos - realização de diversos experimentos ligados à Física e Química, dando importância e ênfase ao procedimento experimental. Principais conteúdos: Alquimia, separação de misturas, átomo. Essas informações estavam disponíveis no primeiro semestre de 2017, ao verificarmos o *site* da instituição no primeiro semestre de 2018 verificamos que as oficinas de Química da tecnologia e Experimentos Divertidos não fazem mais parte da exposição, dentre várias outras destinadas a outras áreas da ciência.

Na primeira pergunta da entrevista, relacionada às atividades que contemplam a Química, o mediador Gustavo descreve que:

*“Tem, tem algumas, na verdade vários espaços, né?!, dá pra ter uma abordagem relacionada à química, dentro dos... onde eu vejo os vários pavilhões, daria pra falar, desde... na verdade todos os pavilhões tem um pouquinho da química, então na aperte do inicio, falando na parte da astronomia, a formação da matéria, no caso os átomos, os elementos químicos né, os primeiros elementos formados, é... na parte de visita específica tem a parte da química, que seria, nesse caso uma oficina só pra química daí, onde a gente tem o laboratório e pelo laboratório da pra gente fazer a abordagem de vários temas, vários conteúdos ligados a química, fazendo também ate links com os outros espaços dentro do parque. [...] e tem as oficinas das crianças que também vê a parte de Química daí, a gente vai uma introdução a Química. Que é a oficina experimentos divertidos, que vai ter Química e Física.” (Gustavo)*

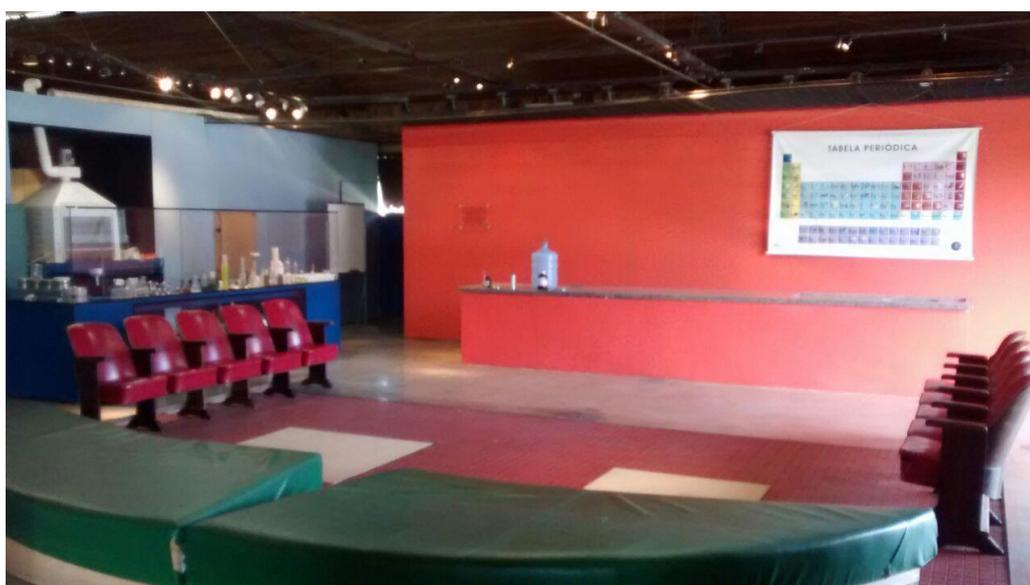
Percebemos na fala do mediador que o museu conta com uma oficina específica destinada à Química que utiliza o laboratório e faz *links* com outros espaços dentro do museu. O mediador cita ainda uma Oficina destinada ao público infantil, onde contempla “experimentos divertidos” que faz uma introdução à Química e à Física.

Em nossa observação identificamos os espaços destinados à Química como: o Espaço Alquimia (Figura 11), o Laboratório de Química (Figura 12), o museu apresenta um aparato interativo sobre densidade (Figura 13), o experimento do acetato de sódio introduzido no Pavilhão Terra (Figura 14), Tabela Periódica (Figura 15), Painel solar e energia nuclear (Figura 16).

**FIGURA 11: ESPAÇO ALQUIMIA DO M3.**

**FONTE:** Site da instituição (2018)

A partir das observações o foco do espaço Alquimia está em compreender as diferentes formas de conhecimento, a construção do conhecimento químico ao longo do tempo e a importância da Alquimia para o conhecimento químico.

**FIGURA 12: LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M3**

**FONTE:** A autora (2018)

No laboratório são realizados os experimentos de Química, que contemplam reações expositivas aos visitantes.

**FIGURA 13:** APARATO INTERATIVO SOBRE DENSIDADE DO M3



**FONTE:** As autoras (2018)

O aparato está localizado no Pavilhão Água, e o visitante consegue interagir girando a manivela e observando o comportamento dos diferentes materiais que são indicadores sobre sua densidade.

**FIGURA 14:** EXPERIMENTO ACETATO DE SÓDIO DO M3

**FONTE:** A autora (2018)

O experimento do acetato de sódio<sup>5</sup> fica localizado no Pavilhão Terra, onde é relacionado ao processo de cristalização de rochas.

**FIGURA 15:** TABELA PERIÓDICA M3

<sup>5</sup> O Acetato de sódio tem ponto de fusão entre 50 e 60 graus Celsius (Sólido a temperatura ambiente) e é capaz de descer seu ponto de fusão sem se solidificar, quando dado algum estímulo (no caso um pequeno cristal do próprio Acetato) ele volta ao seu estado sólido e dessa forma é comparado ao processo de cristalização de rochas.

**FIGURA 16:** PAINEL SOLAR E A ENERGIA NUCLEAR NO M3.



**FONTE:** A autora (2018)

No Pavilhão Energia encontram-se diversos aparatos que abordam as diversas formas de transformação de energia, e que na explanação podem ser relacionadas com o conhecimento químico, como a energia nuclear e energia solar (exposição no painel, figura 16).

O M3 dispõe ao longo de suas exposições de objetos que possibilitam a abordagem do conhecimento químico. De acordo com Marandino (2008, p. 20),

Os objetos são elementos centrais e a alma dos museus, sendo também fonte de contemplação e interatividade. Assim, nas ações educativas dos museus é essencial favorecer o acesso aos seus objetos, dando-lhes sentido e promovendo leituras sobre eles. Por meio dos objetos o visitante pode se sensibilizar e se apropriar dos conhecimentos expostos, assim como compreender os aspectos sociais, históricos, técnicos, artísticos e científicos envolvidos.

Dessa forma os aparatos configuram uma importante ferramenta nos Museus, no sentido de promover a divulgação dos conhecimentos químicos.

### 5.3 ABORDAGEM DO CONHECIMENTO QUÍMICO

Nesse tópico, trazemos as atividades de Química desenvolvidas em cada uma das instituições, onde surgiram subcategorias: a respeito das **atividades desenvolvidas e interação com os visitantes**, os **conceitos químicos contemplados** nas exposições, o **impacto** das atividades nos visitantes, que se pautaram nas dimensões de interatividade descrita por Serrat (2007) e a **formação** inicial e continuada dos mediadores.

#### 5.3.1 Abordagem do conhecimento químico M1

Como é realizada a abordagem do conhecimento químico nas instituições e o que os mediadores pensam sobre a abordagem? Esse foi um dos questionamentos propostos durante a entrevista, com o objetivo de compreender a dinâmica do conhecimento químico dentro dos espaços de educação não formal investigados.

##### 5.3.1.1 Atividades desenvolvidas e a interação com os visitantes

A partir do *site*, a abordagem do M1 está visando à interação do visitante com o espaço e está considerando o contexto dos visitantes. Quando à Química está associada às atividades do cotidiano dos visitantes, eles conseguem ver o real sentido naquela aprendizagem, como ressalta MacManus (2013). Tendo como bases descrições das atividades identificamos a contextualização do conhecimento químico contemplado no M1, o que contribui para a interação do público visitante e compreensão da química associada ao cotidiano. Tais indícios vão ao encontro do que nos apresenta Silva (2015), de que esses espaços devem possibilitar um domínio popular dos saberes químicos, ou seja, abordar esse conhecimento de forma contextualizada. Para Silva e Grynszpam (2014) o conhecimento químico pode ser explorado e melhor compreendido por meio da relação e significado com situações vivenciadas pelos visitantes. Consideramos a potencialidade dessa contextualização ocorrer, mas com dependência dos modos de abordagem dos conceitos e temas químicos.

Com base nas entrevistas e nossas observações notamos que as atividades relacionadas ao conhecimento químico ocorrem nos espaços destinados para tal, sendo o Laboratório e a Tabela Periódica Interativa, e que há visitas específicas

para Química: as oficinas. Apesar de identificada a possibilidade de abordagem da Química em outros espaços, por um dos mediadores, notamos que isso não ocorre. Um aspecto relevante na fala dos mediadores foi a interação com os visitantes, onde notamos que nos dois espaços da instituição destinados ao conhecimento químico, os visitantes tem a possibilidade de aproximação com os objetos, contudo, de forma muito mecânica e como ressalta Marandino et al. (2008, p. 22) “a manipulação de aparatos ou objetos não é garantia de envolvimento intelectual.”

A partir de nosso aporte teórico sobre interatividade (SERRAT, 2007), identificamos a Dimensão Humana, que está relacionada aos aspectos cognitivo, emocional e social do visitante. A dimensão espacial e museográfica também estão contempladas, mesmo o espaço se assemelhando muito com a sala de aula, este apresenta características e atividade do contexto museal e que afeta o visitante de forma positiva. Por último, a dimensão temporal é também contemplada, de forma que as atividades são pensadas e planejadas de acordo com a especificidades do grupo.

Através de ações desenvolvidas no processo de mediação do M1, em um contexto de compreensão da importância e particularidades dessas instituições, identificamos quatro dimensões de interatividade descritas por Serrat (2007), dessa forma verificamos que o espaço promove uma interação, proporcionando uma experiência diferenciada que agrada e encanta os visitantes, ao mesmo tempo em que estabelecem diálogos que tornam informações acessíveis a diferentes públicos (MARANDINO, 2008). O espaço contempla um conjunto de ações que descrevem a museografia interativa (SERRAT, 2007), seja com a tabela periódica utilizada, com os experimentos e com os diálogos e conceitos contemplados ao longo das explanações.

Selecionamos abaixo alguns trechos das respostas dos mediadores, onde conseguimos identificar os diferentes grupos visitantes da instituição, e que descrevem a abordagem do conhecimento químico. Um fator que nos salta aos olhos é a relação com grupos escolares, sendo a maioria dos grupos que visitam a instituição como apresenta Marandino et al. (2008).

*“[...] nós temos o externo do laboratório e o interno, o externo é a tabela periódica, onde nós mostramos os elementos, a organização da tabela (...) e também, **deixamos as pessoas pegarem nos elementos**, que é uma coisa muito abstrata pra eles, né, a tabela em*

*si, e a parte interna, é o laboratório mesmo, com as bancadas com suas praticas, os experimentos mesmo, **tem alguns experimentos que nós deixamos as visitas fazerem junto**, juntos, que são experimentos que não apresentam riscos de acidente, ou coisa do tipo, que no caso é um só (risos) (...) o sopro mágico, que faz a reação do gás carbônico com uma base em líquido, aí ela altera de cor, e ai então nós deixamos eles assoprarem pra essa relação, e utilizamos uma base bem fraca pra não ter risco de espirar no rosto, ou no olho em si” (Cláudio).*

O mediador diz que deixa as pessoas pegarem nas amostras, essa interação acontece na Tabela Periódica na área externa ao laboratório, que dispõe de exemplares onde são encontrados elementos químicos, e um texto explicativo com aplicações dos elementos que não se torna possível a amostra. E outro momento de interação é descrito na fala de Cláudio, que ocorre no laboratório, em um experimento. Em nossa observação foi possível observar que em alguns experimentos também ocorre a interação, como os indicadores de ácidos e bases descritos na Figura 19, no tópico formas de mediação.

Nas falas de Bruno e Débora, eles descrevem o procedimento de mediação do conhecimento químico junto ao público, que se inicia na tabela periódica seguindo para os experimentos no laboratório e Bruno descreve a forma de interação com os visitantes.

*“[...] Nós apresentamos né, todo o roteiro da química já tem algumas partes que nós preparamos para que fosse desse jeito, então assim... os **experimentos**, todos eles já têm uma parte que nós escolhemos abordar, por exemplo, a **tabela periódica**, nós buscamos sempre apresentar os elementos e compatibilizar com o que aquela turma tem de conhecimento naquele momento, porque aqui a gente atende crianças de 5 anos, 6 anos né... tudo pequenininho tem que ajudar colocar no banco e tudo mais, a gente atende ensino médio, fundamental, EJA né, ensino de jovens e adultos, cursos técnicos e ainda alunos de outras universidades, então para cada um nós tentamos adaptar, a forma de apresentar, no caso da tabela periódica, **nós tentamos fazer o mais próximo possível as aplicações de cada elemento químico**, aqui dentro do laboratório, a gente tenta **trazer eles para os experimentos**, através do senso comum, e na maior parte das vezes a gente tenta quebrar esse senso comum, como é o caso por exemplo, da base né... que todo mundo imagina que a soda caustica é ácido, porque coroe, então isso que nos tentamos fazer, trazer o que você sabe? Né, o que o publico sabe... Então vamos ver como é de verdade, e explicar exatamente isso” (Bruno)*

*“[...] **a tabela lá**... que ainda a gente ta usando aqui fora, e a parte aqui de dentro dos **experimentos**, ai depende do tempo, e se é especifica, se é especifica vai ter os dois ambientes, o externo e o*

*interno, agora se não é específica **depende de quanto tempo** eles tem, se eles vão querer ver mais coisas, se não vai, [...]” (Débora)*

O processo de mediação é descrito por André como uma monitoria, que nos reflete para a explanação expositiva aos “alunos”, identificamos na fala que o público escolar é predominante na instituição, onde está naturalizado identificar os visitantes como estudantes.

*“[...] aqui na Química a gente faz basicamente uma monitoria, só que com teorias, pra o **aluno** não chegar aqui e ficar disperso” (André)*

*“[...] Aqui (laboratório de química) é o único ambiente onde eles tem que ficar sentados, o único ambiente que eles tem que ficar comportados, porque nos outros eles ficam dispersos né, tem espaço onde eles podem andar pra lá, pra cá, conversar com tal pessoa, e aqui não, **eles tem que ficar voltados pra frente**, então pode ficar maçante, na verdade, vai ficar maçante, a não ser que a gente explique de uma forma que interaja com eles, então pergunta e resposta frequentemente, e interação com o professor, e... e interação com o aluno assim, pedir pra eles irem na frente lá, fazerem o experimento, é muito interessante, é muito importante pra eles captarem o que a gente está explicando pra eles”. (Cláudio)*

Na fala do Cláudio identificamos que o laboratório de Química torna-se um espaço característico e diferenciado dos demais e que se torna um local maçante se não houver uma explicação que proporcione uma interação com os visitantes. Compreendemos as especificidades da Química, contudo esses aspectos que nos revela a Química como sendo contemplada de forma diferente das demais áreas da ciência, e o laboratório como um local onde precisa ficar “comportado”, “sentado” e “voltado pra frente”, características que podem contribuir para a visão da Química distante do nosso dia a dia e perigosa.

Segundo Marandino et. al (2008, p. 21),

Durante as ações de mediação é fundamental a atenção aos aspectos mencionados sobre as características da pedagogia museal. O mediador deve, ao planejar suas ações e ao realizar a mediação com o público, considerar que este não deve ser exposto a longos períodos de exposição oral, não deve ser submetido à leitura de textos imensos, mas deve, sim, saber se localizar, se sentir à vontade para interagir, podendo dialogar com seus pares e com o mediador. Estes e outros elementos são decorrentes da especificidade que esses locais imprimem para ações educativas neles realizadas.

Dessa forma se torna relevante a formação desses profissionais, responsáveis pela mediação, tanto a formação inicial quanto a formação continuada na instituição.

Ainda na fala do Cláudio, percebemos a característica de contextualização do conhecimento químico com grupos de Educação de Jovens e Adultos (EJA), onde o mediador considera importante para a compreensão dos visitantes.

*“[...] Isso pra **idosos** também, que estão no **EJA**, por exemplo, no ensino pra adultos, que... dependendo do nível deles, mesmo que eles tiverem no ensino médio, formando o ensino médio, eles não captam rápido, não fazem aquelas ligações, ah eu vi tal coisa na matéria, mesmo que foi rápido, eu vi, ah tal coisa no cotidiano é tal coisa, então... Mas... por isso que ... Com os mais idosos, com os mais velhos, eu tento jogar mais **experiências de vida** neles, tal coisa... Ah você já viram tal coisa na casa de vocês, então é isso, parece com isso, porque assim eles prestam mais atenção fazem associações que eles não tiveram tempo de fazer antes, ai eles entendem um pouco mais o que eu estou explicando e a pratica em si ali”. (Cláudio)*

Quanto às atividades contempladas no laboratório, selecionamos na fala da Débora e André que são basicamente experimentos que são contemplados:

*“[...] e normalmente a gente **segue a linha de pH**, aí faz a pasta de dente de elefante, varinha mágica, e depois os anexos desses experimentos, aí também tem o do sopro magico, que também tem como fazer com... que entra junto com o pH no caso, e agora acho que a gente está com esses experimentos, que a gente tava testando alguns diferentes (risos), um tempo atrás, só que não acabou colocando eles ainda”. (Débora)*

*“[...] os experimentos é o que mais ajudam, porque se fosse só teoria, muitas vezes eles iam... não iam gostar, não ia despertar um químico interno neles. Mas com o experimento, **principalmente na parte de explosões... “Nossa, explodiu, que legal, eu quero explodir as coisas também”!** (André)*

*“[...] o que mais a gente apresenta aqui é o **pH**, com Azul de Bromotimol e indicadores né... de pH. Mostra também reações exotérmicas, [...] a varinha mágica que a gente chama e a pasta de dente de elefante que é da agua oxigenada”. (André)*

Os centros de interesses se fazem presentes no Laboratório de Química, onde identificamos na fala do mediador André, citada anteriormente, que a parte de experimentos é o que chama a atenção dos visitantes, sobretudo as explosões, e o interesse por explodir “coisas também”. A forma da disposição do laboratório e a

abordagem podem estar contribuindo para a visão equivocada que se têm da Química.

Nesse sentido, compreendemos que a Química é, dentre as Ciências da Natureza, a mais carregada de mitos e está relacionada a processos e transformações que geram danos à saúde e ao meio ambiente, dessa forma torna-se essencial a divulgação desses conhecimentos no sentido de desmistificar essa compreensão (CHINELLI, PEREIRA E AGUIAR, 2008, p. 5).

A seguir, selecionamos um trecho da fala da mediadora Débora, onde identificamos que a transposição do conhecimento químico está presente em seu processo de mediação, fator central para a compreensão do conhecimento, se pensarmos no museu como um local de divulgação e educação, torna-se essencial que as informações sejam acessíveis ao público visitante (MARANDINO, 2005), contudo, observamos um processo de didatização do museu.

*“[...] Tudo a gente começa ver pela faixa etária, porque uma explicação, porque os experimentos são sempre os mesmos, só que a explicação a gente muda conforme a faixa etária de quem ta assistindo [...] então, quando você ta explicando pra criança muito pequenininha, tipo essa de cinco aninhos que a gente já pegou uma turma uma vez, **tudo é mágica**, você mostra, só que é tudo mágica! **Porque não adianta você colocar conceito**, eles nunca viram, aí você pode até, se a turma é um pouquinho mais velha, você pode até começar a relacionar, o que é ácido, por exemplo, do pH, o que é base, pra ver... igual pra UNAT o deles, eles são muito espertos [...] É terceira idade. Aí você começa a... você trás mais exemplos do dia a dia, por exemplo, pra fazer sabão o que usa, porque que é perigoso, e eles sabem responder tudo, e eles vão fazendo a apresentação junto com você, porque não adianta você colocar, um conhecimento tipo de equação, que não vai chamar a atenção, pra eles não vai sentir nenhum, agora se você trazer coisas do cotidiano, um coisa explicando, o porque que tal coisa acontece, assim no dia a dia, já fica mais interessante. Diferente, igual o pessoal do ensino médio, que vem com caderno e **fica anotando, porque é pra vestibular**, então é bem diferente uma visita de colégio, uma visita tipo... de família também, a gente comenta... igual o da varinha mágica, de quando é família de quando é criança, ou UNAT a gente fala de fogos de artifícios, foca mais nessa outra parte também, porque é o que é interessante que é aquelas perguntas que a gente mesmo tem na hora que a gente olha, nossa, porque que ficou desse jeito, então a gente tenta responder, tipo, instigar essa parte, ao invés só do teórica, teórica, teórica”. (Débora)*

Observamos na fala da mediadora que já se tornou natural relacionar o espaço do museu com a educação formal, ou seja, dependendo da “turma” ela

contempla conteúdos disciplinares, como conceito de ácido, base, pH. Quando o atendimento é realizado com grupos de terceira idade ela relaciona a reações presentes no dia a dia. Outro fator que nos chama atenção é o conhecimento químico e a Educação Infantil onde ela relaciona com “mágica”, e que “não adianta colocar conceitos”, indo ao encontro com Marandino (2008) onde “as exposições são ainda planejadas e produzidas sem considerar o público que irá frequentá-las (p. 16)”. Temos conhecimento de vários estudos que contemplam o conhecimento científico nas séries iniciais, e, portanto com os grupos infantis em um museu de ciências, dessa forma cabe ao museu conhecer essas metodologias e incluir no processo de capacitação dos envolvidos no processo.

Para Marandino et. al (2008, p. 22)

as especificidades que cada público visitante apresenta podem nortear a compreensão de como os indivíduos aprendem nos museus e levar a ações mais ou menos direcionadas a conteúdos específicos, à intervenção de mediadores e a uma política associada à educação nos espaços museais.

Os Museus de Ciências são espaços de educação não formal, possuem características educacionais singulares e desenvolvem um diálogo para diferentes públicos. Para Marandino (2015, p. 699):

Na produção do discurso expositivo nos museus, profissionais de várias áreas de conhecimento, com seus próprios discursos, participam da definição do que será selecionado como conhecimento final a ser apresentado para o público. Nesse processo, os agentes envolvidos também definem como o conhecimento será exposto e, desse modo, os discursos das diferentes áreas estabelecem relações entre si com a finalidade de tornar esse conhecimento compreensível pelo público.

Dessa forma, percebemos que os mediadores do M1 têm uma autonomia quanto ao discurso expositivo e com isso se torna essencial o processo de formação continuada dos responsáveis pela mediação do conhecimento químico, tendo em vista muitos aspectos equivocados nas falas dos mediadores, sobretudo com o público infantil.

Nesse sentido, e a respeito da transposição do conhecimento químico, Cláudio aponta para uma dificuldade na comunicação com crianças:

*“[...] daí nas crianças pequenas, eu não consigo, desvincular alguns verbos, que são muito específicos, e eu não consigo colocar alguma coisa que consiga transformar aquilo pra eles entenderem, isso é uma trava muito grande, é porque eu tenho, em si eu tenho*

*uma **dificuldade pra apresentar pra criança** [...] Em qualquer outro ambiente, e... mas aqui na química parece que o contexto deles é muito mais frágil, eles não têm noção do que é [...] um ácido, ai até explicar que ácido é isso daqui, leva muito mais tempo, então fica muito mais geral pra esse... quanto menos idade, menos conhecimento eles têm, e mais geral fica". (Cláudio)*

O mediador salienta que, na parte da Química, isso se acentua e indica como um contexto mais frágil, as crianças não têm noção do que é um ácido e se ele for explicar, a visita levaria muito mais tempo.

Diante das afirmações de Cláudio, questionamentos surgem: As crianças não tem noção do que é um ácido? O que entendemos por ter noção sobre determinado assunto científico? Em nosso entendimento, cabe aos Museus, espaços de DC, aproximar temas científicos dos visitantes, considerando seu conhecimento e suas experiências anteriores e através de uma interação instigar a curiosidade sobre a Ciência/Química. Essa dificuldade de transposição da Química foi apontada por Pinto (2007) como hipótese para a baixa existência de aparatos interativos de Química. Entretanto, como aponta Marandino (2005, p.163) “se entendermos o museu como um local de divulgação e educação, torna-se central a questão de transposição do conhecimento nele ocorrida”.

Quanto à abordagem, selecionamos um trecho da entrevista com o mediador Cláudio onde ele descreve que inicia colocando medo nas crianças, fator que justamente pode corroborar para a visão da Química como perigosa e que apresenta malefícios ao ser humano. Identificamos também outra grave incoerência colocada pelo mediador, onde descreve a dificuldade em utilizar o quadro, nesse sentido, percebemos que as especificidades da pedagogia museal não são levadas em consideração. Ao se desenvolver atividades educacionais em espaços museais se torna essencial a compreensão das diferenças do processo de educação formal (escolar) e as particularidades das atividades do museu (MARANDINO, 2008).

*“Ah, nos começamos **colocando medo nelas**, nas crianças né, nas crianças, nas visitas, [...] O ácido que a gente usa é diluído, 10%, mas alguém pode ter reação com ele mesmo assim, alérgica, então, as vezes pinga e fica invisível, assim, antes da gente limpar a bancada. Então nós passamos primeiro as instruções de não fazer as coisas, as questões de espaço, de segurança, e tudo mais, mas depois disso, **tem monitores que utilizam o quadro, pra colocar a matéria em si**, mas quando é muito movimentado, ou são visitas que não são específicas, **fica difícil trabalhar com o quadro**, porque as vezes não tão entendendo e precisa de mais tempo da apresentação pra*

*explicar o que tá no quadro, eu particularmente, eu quase não utilizo o quadro, só quando é visita específica, pra química, onde eu posso mostrar a reação química, qual tipo de molécula ta envolvida com qual tipo de reação, e... quais os exemplo que tem de tipos de reação, que nos estamos fazendo a pratica, e... Como a questão de visitas rápidas, de 20, 30 min, é passado o experimento, e depois explicado que tipo de reação tá tendo ali. E dando exemplo também do cotidiano da pessoa pra que eles fixem nisso também”. (Cláudio)*

A seguir, o mediador André aponta para uma dificuldade no processo de interação da Química com os visitantes, comparando com os experimentos de Física, que considera mais dinâmicos. O mediador descreve algumas barreiras para a interação, como a manipulação de ácidos, bases, produtos inflamáveis e acrescenta que seria uma falta de responsabilidade deixar os visitantes manipularem. Diante dessa descrição observamos alguns motivos que contribuem para a Química ser a área com menor expressão dentro desses espaços, fatores descritos por Pinto (2007) e Bonatto e colaboradores (2009).

*“[...] Mais essa parte de exposição e retorno por perguntas. Já na tabela eles podem pegar pra ver, por exemplo, o peso da agua e do mercúrio pra ver a densidade. [...] Mas não chega ser tão dinâmico com os espectadores, como a física, que eles **pegam, seguram** numa ponta e chega até a bobina de tesla [...] Muitas vezes porque, a gente mexe com **produto ácido, básico, produto inflamável**, então, não é bom deixa isso (risos), na mão dos visitantes. Além de ser uma falta de responsabilidade nossa [...] Diminui riscos, melhor prevenir.” (André)*

Se compreendermos as dimensões de interatividade descritas por Serrat (2007), o processo interativo perpassa o toque, o pegar, o segurar, como descrito pelo mediador. A interação envolve um conjunto de ações desenvolvidas durante a visita, desde o espaço físico, organização dos aparatos, quantidade de visitantes por espaço, o nível de autonomia desses visitantes quanto a organização do roteiro, entre outras ações desenvolvidas no processo de mediação. Dessa forma, cabe aos mediadores compreender os níveis de interação e que não somente o toque ao objeto garante a interação.

Na fala da mediadora Débora e do mediador Cláudio, revelamos o alto potencial dos museus para a formação do professor:

*[...] pra mim que faço licenciatura, foi o **primeiro contato, com uma turma**, porque eu comecei no meu segundo ano de faculdade, o meu primeiro ano de estágio é só no terceiro, então eu tive um ano inteiro*

*que eu trabalhei sem nunca ter tido matéria nenhuma da parte de estágio, só da parte da licenciatura, então é o primeiro contato, que você não tem o professor ali falando como você tem que fazer, que é você, e **isso ajudou muito**, porque quando eu cheguei no estágio mesmo você já sabe como controlar uma turma, você já sabe como você conversa, que linguagem você usa, porque isso você tá aprendendo, porque foi só pela experiência mesmo, não... você acaba não recebendo. (Débora)*

*“[...] Olha, **eu aprendi muita coisa entrando aqui**, muita mesmo, eu tenho na minha grade da faculdade, duas químicas, a orgânica, e a geral, e **muitas coisas de química eu aprendi aqui**, ao invés na grade, em questão de fazer pesquisa, os professores explicarem o experimento pra gente, ou da gente ter uma questão de um aluno, uma pessoa que tava assistindo, perguntou pra mim, e eu não sabia, ter que pesquisar pra depois... Pra ficar sabendo né... porque vai que perguntam de novo. [...] então o fato da gente ter que passar esse conteúdo, esse conhecimento pra eles, eu acho muito incrível, porque, é uma questão de entender o contexto de tudo o que tá envolvido, entender o porque que o fogão tem a cor azul, porque a chama do fogão tem a cor azul, entender o porque que demora mais a pressão da água com sal na panela, ou como que uma lâmpada acende, ou qual o mecanismo, quais os elementos que tem na lâmpada, coisas que ninguém para pra pensar, mas tá tudo envolvendo a química, eu brinco até ainda, quando vem colégios que não tiveram química ainda, aí eu tenho que dar uma introduçãozinha de elementos, de molécula, de átomo, principalmente na parte da tabela periódica, eu falo que tudo que tá ali na tabela periódica, forma tudo o que nós vemos e não vemos, nos somos aquilo tudo, mas não somos quase nada daquilo. É muito abrir, expandir a mente assim, pras coisas, é muito maravilhosos!”. (Cláudio)*

Por meio de uma fala cativante, Cláudio descreve seu processo de mediação e como realiza uma abordagem contextualizada da Química com fatos do cotidiano, o mediador descreve também, aspectos relacionados à sua aprendizagem no Museu. Nesse sentido, estamos de acordo Palmieri e Silva (2016, p. 11) que descrevem como “fundamental considerar os espaços de educação não formal na formação inicial e continuada de professores de Química”, como notamos na fala de Cláudio e da Débora, a seguir, muitas são as contribuições.

De modo excepcional, Braga (2017, p. 65) descreve que:

Os museus são ambientes formativos que podem promover a troca de experiências entre docentes e equipes educativas, oportunizando programas e projetos articulados às práticas desenvolvidas na escola e no museu, respeitando a peculiaridades de cada instituição. Está posto a essas instituições o desafio de criar projetos de visitação articulados com os professores, respeitando as demandas apresentadas por esses profissionais a partir de suas experiências como docentes. Assim, os setores educativos dos museus poderão aproveitar das experiências docentes para melhoria de suas propostas educativas com os acervos na

visita de estudantes. Ao mesmo tempo, os professores redimensionam sua prática tendo o museu como possibilidade para promover uma educação para as sensibilidades éticas e estéticas.

As articulações entre o museu e a escola (educação formal) se tornam essenciais no sentido de promover uma divulgação dos conhecimentos científicos, uma troca de experiências e colaboração mútua na relação museu-escola.

### 5.3.1.2 Conceitos ligados ao conhecimento químico que são abordados nas exposições

O *site* descreve que a exposição interativa e experimentos que utilizam a Tabela Periódica e o Laboratório de Química, refletindo sobre a importância dos elementos químicos presentes a nossa volta.

Nos trechos das falas dos mediadores, reproduzidos a seguir, identificamos a intrínseca relação dos conhecimentos contemplados com a educação formal, fato que se justifica pelo maior público que frequenta o Museu e a Química contemplada através da experimentação, que envolve os conceitos de pH, ácido, bases, reações químicas e a Termoquímica.

*“Tem como falar de **pH**, aí quando é específica a gente complementa com **pOH**, aí a gente fala da reta do pH, que... tanto que ela tá desenhada ali [quadro presente no laboratório], da reta, da fórmula, de como que encontra o pH e o pOH, aí das reações **a gente fala das reações endotérmicas, reação exotérmica, aí explica o que é cada uma, daí mostra nos experimentos** mesmo, aí mostra também a parte de queima, de elementos químico (...).”* (Cláudio)

*“Na química nós temos os experimentos que focam principalmente em **pH**, então a gente tenta deixar o mais claro possível, a relação do pH e as relações entre os **ácidos e as bases**, o que acontece se misturar os dois, onde são aplicados cada uma dessas substâncias, outros experimentos também, como a varinha mágica, nós explicamos as reações exotérmicas e citamos as endotérmicas [...] então através disso né, através dessa: Olha, é isso que é a matéria teórica, mas vamos ver agora o que é a prática! Eu acho que esse visual faz com que as pessoas gravem melhor, então é abordado... **pH, Reação exotérmica, endotérmica, reações luminosas, através da queima de sais** [...]*

A partir da abordagem experimental no M1, um fator que nos chama atenção, é que nenhum mediador está cursando Química. Com essa particularidade,

identificamos, nas falas de André e Bruno, a seguir, a relação do conhecimento químico às suas respectivas formações, característica que proporciona a ligação das áreas da ciência e rompe com a visão da necessidade de um especialista para mediar o conhecimento químico, que de acordo com nossas referências (Pinto, 2007) seria uma justificativa para a baixa quantidade de Museus que contemplam a Química.

*“[...] o conceito de **pH**, assim de potencial hidrogeniônico né. É... Quando a visita é específica para química, a gente também fala, quando da tempo logicamente, sobre o **pOH**, [...] a gente sempre envolve, pelo menos eu, assim... como eu faço biologia, sempre envolvo com a parte biológica, uma química mais biológica. Por exemplo, do pH, acidez, falar sobre acidez do estômago, é uma... uma... Vamos dizer assim... Entra na parte de fisiologia humana, na parte digestória, então... Trazer essa parte de acidez do estômago, “ah porque que tomar sais de fruta faz bem? Porque controla o pH”. É... falar como o **ácido** e como a **base** consegue reagir nos tecidos humanos, ou dos animais. E falar que tanto o ácido quanto a base é prejudicial ao ser humano, dando exemplo de, por exemplo, sabonete que é um produto básico e o limão que é um produto ácido, se passar limão na pele, o que acontece? [...] Pasta de dente de elefante com a varinha mágica... É... depois, como a varinha mágica, ela tem fogo, daí a gente já aproveita, esse... Essa liberação de energia, luminosa, e a gente faz as queimas dos diferentes sais, que a gente tem aqui, basicamente os que são derivados de cobre, que libera coloração verde”. (André)*

*“[...] dependendo também do ensino que... do grau de ensino que ele tem, que vem visitar a gente, os fenômenos, como que tá acontecendo aquilo, também temos a explicação da **carbonatação do concreto**, que no caso a gente faz o sopro mágico, onde nós colocamos um pouco de cal, com fenolfetanelina, obviamente fica rosa, e pedimos pra pessoa assoprar, porque? O contato com o gás carbônico na água, faz com que vire ácido carbônico, e isso é o que acontece na maior parte das estruturas, gerando assim, a corrosão da armadura, e diminuindo a função estrutural, por exemplo, de um pilar, uma viga, podendo cair, né o prédio, e pouca gente sabe como isso acontece, então olhar pra alguma coisa que tá acontecendo, e entender que aquilo ali tem um conceito é muito legal!”. (Bruno)*

Entretanto, algumas dificuldades são demonstradas na fala do André:

*“[...] primeiro **foi bem difícil**, que daí eu tive que pegar livro, estudar, correr atrás, assim... Pra saber como era, mais profundamente assim, porque quando vem, por exemplo, alunos do ensino médio, eles, às vezes, fazem umas' perguntas mais complexas, e... Quando a gente aborda com crianças, eles já não têm esse conhecimento, então tem que ser um conhecimento mais leve, **como a gente pode passar a informação pra eles, sem estar errado?** então... Tem que... Assim,*

*buscar esse conhecimento fora, como eu não sou da área, pra conseguir apresentar aqui”. (André)*

O mediador aponta as suas dificuldades e descreve sua preocupação em buscar o conhecimento necessário para expor a Química aos diferentes públicos. O que nos chama a atenção é a preocupação com conhecimento químico para o público infantil, onde o mediador cita: *“como a gente pode passar a informação pra eles, sem estar errado?”*. Dessa forma percebemos que o mediador André, diferente da mediadora Bruna, apresenta uma preocupação em contemplar o conhecimento químico ao público infantil.

Quanto à abordagem da Tabela Periódica, identificamos na fala do André que não agrada tanto os visitantes, e que por não ser tão dinâmica preferem as “mudanças de cor e explosões”.

*Quanto a tabela: [...] Mais falar sobre a tabela mesmo, e os compostos que tem ali, famílias assim, mas é bem “geralção”, porque muitas vezes, assim... Eles não vão achar tanta graça, e... [...] como é um museu dinâmico, tem que trazer pelo menos um pouco de dinamismo para os alunos, e **geralmente essa exposição de mudança de cor ou explosões fazem eles ficar mais, assim... eufóricos**, vamos dizer, e gostar mais daquilo que a gente esta fazendo e perguntar mais, e ter assim um certo dinamismo, só que não da experiência em si, mas sim de conversa, e perguntar sobre: “ah o que tá acontecendo? porque aconteceu isso? Ah, e se... Minha vó faz sabão, só que ela não deixa eu mexer na soda, porque? E fala ah... porque é um produto que é altamente básico, e assim por diante, consegue queimar, como vocês viram aqui, e desse jeito, basicamente. (André)*

O foco da exposição está centrado na espetacularização e na realização de experimentos químicos, que Bachelard (2005) aponta como falsos centros de interesse, como já mencionado anteriormente. Contudo, a partir de nossas reflexões sobre a aproximação do conhecimento químico com os visitantes, nossa compreensão confronta-se com a ideia de falso centro de interesse, pois acreditamos que o conhecimento deve cativar os visitantes e aproximar o conhecimento químico a diferentes públicos, dessa forma, as atividades experimentais podem instigar novas relações e aproximações com o cotidiano e a procura por novas fontes de conhecimento.

### 5.3.1.3 Impacto da atividade nos visitantes

Durante nossas observações das visitas, que foram todas de grupos escolares, identificamos que os estudantes ficavam bastante entusiasmados com as experiências e perguntas relacionadas à explosão foram recorrentes. Na questão de como os visitantes reagem ao conhecimento químico apresentado, percebemos na fala dos mediadores, um grande interesse, e a maior parte relacionado com os fatores experimentais.

*[...] A grande maioria, assim... 80%, 90% **todo mundo gosta**, porque envolve assim, **experiências visíveis, explosões, mudança de cor**. É... e eles gostam muito disso. E... atraindo bastante a atenção". (André)*

*"Ah, dessa parte assim desde o primeiro ano que eu to trabalhando aqui, é a reação de espanto, principalmente criança, é muito bonitinho a hora que você ta apresentando aí eles tão conversando, que é quando você ta falando a parte que eles consideram chata, eles não querem prestar atenção, aí na hora que **eles veem o que ta acontecendo**, eles... **todos eles param e faz aquele: Ooown!** Em coro, ai aquela hora você tem certeza que você chamou a atenção deles, e é muito bonitinho, porque daí todos eles sobem no banco **pra poder ver melhor, ou a mudança de cor**, ou porque... igual a pasta de elefante, **ele "explodiu"**, ou porque a **varinha mágica acendeu**, eles sempre tem uma reação maior do que qualquer outra pessoa". (Débora)*

Na fala da Débora identificamos a dimensão humana da interatividade, descrita por Serrat (2007). Verificamos um nível de interação que desperta o caráter emocional, principalmente nas crianças, como descreve a mediadora. A partir dos experimentos, os visitantes sentem "espanto" e entusiasmo, essas emoções vivenciadas se tornam essenciais no processo de aprendizagem (SERRAT, 2017).

Selecionamos a seguir, alguns trechos nas falas dos mediadores, onde citam procedimentos realizados no laboratório e descrevem o interesse dos visitantes nessas atividades.

*[...] aí colocamos fogo no algodão só tocando um pouquinho da reação, ai depois, todo mundo fica: **Nossa, explodiu!** Vai fazer **bomba**, não é bem assim que faz a bomba (risos), pode ter o risco de explodir assim muito mais, mas aqui no laboratório a gente evita, ai depois disso liberação... [...] Excitação de elétrons, com a queima de sais e liberação de energias, ai introduzimos também, onde é utilizada, como fogos de artifícios, cada cor de fogo de artifício é um sal diferente, as... O... quantidade de sais que tem pra cores específicas, essa parte mais lúdica, pra prender a atenção deles é... A*

gente utiliza **principalmente pra finalizar**, pra eles não ficarem assim: **nossa que chato!** Porque a maioria, nos começamos com águas coloridas (risos), pra terminar com a **explosão**, pra eles ficarem um pouco mais animados, também. E também tem a pasta de elefante que é o iodeto de potássio junto”. (Cláudio)

“[...] **tem uns que ficam esperando explodir tudo, perguntando se vai explodir, do início ao fim** (risos), e tem os que tão aqui pra tipo... tem uma vez, eu tava apresentando e era uma turma de ensino médio, então eles... o professor, tiveram que trazer caderno pra anotar, eles tavam desenhando pintado, pra poder lembrar depois, como que era cada cor, então deve ter ficado bem mais fácil pelas cores, porque se não eles não estariam fazendo aquilo (risos). E quando é criança pequena, a gente vê que entende, não uma criança muito pequenininha, mas tipo primeira fase do ensino fundamental, a gente vê que eles entendem porque eles começam com algumas dúvidas diferentes, que eles não tinham no início, e eles tentam acompanhar, eles ficam perguntando”. (Débora)

“[...] **ficam perguntando, que hora vai explodir?** Ah porque que tá mudando de cor... essas coisas assim “Ah deixa eu misturar?”. (André)

“Bom, é... a gente tem dos mais diversos públicos né... Tem pessoas extremante **interessadas**, que às vezes, assim... não da nem pra apresentar tudo, porque é tanta dúvida, que as vezes acaba ficando, principalmente, nas específicas 1 h as vezes, só no ambiente da química, porque as pessoas na maior parte das vezes não estão acostumadas a ter um laboratório no seu colégio, eu pelo menos não tive, na minha formação, então quando eles vem pra cá e veem o que eles estão estudando lá eles querem tirar o máximo de proveito disso, e então... a maior parte deles tenta **interagir, e brincam e dão risada**, e assim, é muito bom né, causar esse efeito de... o aprendizado pode até ser doloroso, mas aqui a gente tenta aplicar uma anestesia antes e ensinar, e então a maior parte deles acaba gostando bastante”. (Bruno)

“[...] Da parte do laboratório eles ficam bem mais **impressionados** né, porque são coisas que eles não esperam, ver um fogo verde, um fogo vermelho, e na parte da tabela periódica ter contato com mercúrio, na maior parte das vezes, que é o que eles mais gostam né, olhar aquele elemento químico, e ver como que ele é puro, então é muito... Traz o conhecimento pra perto deles de verdade”. (Bruno)

Nas falas de Cláudio, Débora, André e Bruno, identificamos o interesse dos estudantes por atividades relacionadas a bombas e explosões. A partir desses relatos compreendemos a visão que os estudantes têm da Química e o Museu pode estar contribuindo para a concepção equivocada, quando realiza as “explosões ao final da exposição para os estudantes não acharem chato”.

Compreendemos o interesse por experimentos, por parte dos estudantes, tendo em vista que muitos não dispõem de laboratórios em suas escolas, mas salientamos que o conhecimento químico pode ser contemplado por diversos caminhos que não sejam atividades experimentais, como por exemplo, o estudo das estrelas relacionado à estrutura do átomo e elementos químicos (MENDES, 2011), que pode contemplar um nível de interação e encantamento, tão quanto as atividades experimentais.

Sobre a abordagem do conhecimento químico a Debora descreve:

*[...] Ah eu gosto bastante sobre o jeito que a gente faz, porque quando eles vêm lá fora, eles tão olhando, como por exemplo o pessoal de ensino médio, eles tão vendo o aquilo que eles vem em livro, que é a tabela periódica, então o nome que você tira o material de dentro da tabela e mostra, já é uma coisa totalmente diferente, é um negocio que ele não teve isso em sala, então já muda, e na hora que entra aqui pra dentro que vê o que você... igual o pH, eles fazem conta de pH, no colégio tudo, e vê aqui mudando de cor, fica mais interessante. (Débora)*

Na fala dos mediadores, e ainda mais evidente na fala da Débora, identificamos que o museu passa a ser um complemento da educação formal, e dessa forma, como descreve Marandino (2008, p. 15):

Ao pensarmos sob o olhar do público, poderíamos considerá-lo [museu] como educação formal, quando alunos o visitam com uma atividade totalmente estruturada por sua escola, buscando aprofundamento em um determinado conteúdo conceitual (ou, como muitos professores dizem, tentando “ver na prática o que têm em teoria na sala de aula”).

Dessa forma, a autora descreve que “entender as características dos diversos contextos educativos e refletir sobre aproximações e diferenças entre eles nos ajuda a aprimorar a nossa ação educativa em museus (p.15)”. A compreensão das especificidades da educação não formal precisa ser considerada em processos de capacitações dos mediadores.

Outras questões foram descritas pelos entrevistados a respeito do que eles pensam sobre a abordagem da Química na instituição:

*“Ah eu acho muito bom! Porque ele quebra muito a forma que é ensinado na maior parte dos colégios, né... porque é algo tabelado nos colégios, não existe uma **interdisciplinaridade das disciplinas**, então, química é química, biologia é biologia, e física é física, aqui não, aqui a gente tenta trazer os conceitos né, ainda que eu faça*

*engenharia civil, a gente tanta trazer os conceitos, onde a química se aplica com a biologia? Aonde ela faz interface com outra coisa, porque o objetivo daqui, pelo menos ao meu ver, é trazer para as pessoas uma forma delas interpretarem o mundo, as coisas não acontecem simplesmente por acontecer, existe um motivo né, existe algo que gera aquilo, por exemplo, tem gente que faz sabão uma vida inteira, senhorinhas que vem aqui e falam que fazem sabão a vida inteira mas não sabem qual é o processo que acontece, e a gente explica, que existe uma setorização né, das substâncias, e eu acho que isso faz toda a diferença né... Abrir o horizonte, que não é algo tabelado né, é parte de um todo". (Bruno)*

*[...] então eu acho essa abordagem teórico prática, que a gente faz, que a gente escreve também pra eles poderem se localizar no que tá acontecendo, mas a parte prática, ela é legal porque você vê! E isso é o mais legal, **porque a química é experimento né?**". (Débora)*

Apesar da importância da contextualização e interdisciplinaridade na Educação formal, percebemos na fala do Bruno que essa relação não se faz presente na maioria das escolas. Dessa forma os Museus apresentam uma especificidade, no sentido de abordar o processo de contextualização e a aproximação dos vários campos do saber, um fator que contribui para a Divulgação de conceitos químicos. Na compreensão do mediador Bruno o papel dos museus seria "trazer para as pessoas uma forma delas interpretarem o mundo", e ele descreve a relação da química a sua área de formação (Engenharia Civil).

Nesse sentido,

os museus podem tornar-se ambientes nos quais os docentes reavaliam suas práticas, reposicionam suas formas de ver e entender o mundo e encontram outros caminhos possíveis para uma leitura da sociedade. As experiências dos docentes interessam às equipes educativas dos museus, uma vez que a educação se dá em uma perspectiva dialógica, e essa abertura pode melhorar os projetos desenvolvidos em programas permanentes que consolidem a relação com as escolas e comunidade. (BRAGA, 2017, p. 66).

Temos o conhecimento que muitas escolas ainda se baseiam em metodologias tradicionais de ensino e as metodologias dos Museus, mesmo que muitas vezes se aproximem de perspectivas tradicionais expositivas, contemplam especificidades no seu modo de abordagem e interação, o que pode proporcionar essa avaliação das práticas docentes desenvolvidas no âmbito da educação escolar.

#### 5.3.1.4 A formação inicial e continuada, enquanto mediador do museu

Um fator de nosso interesse, para a clareza do conhecimento químico nas instituições foi quanto à formação dos mediadores, tanto inicial como continuada. A compreensão do processo de capacitação no M1 se torna ainda mais relevante, tendo em vista que os mediadores que contemplam o conhecimento químico não são da área. Dessa forma as informações podem trazer subsídios para outras instituições, no sentido de capacitações aos mediadores para que desenvolvam atividades relacionadas ao conhecimento químico a fim de desmistificar a necessidade de um profissional da área.

*“[...] Tivemos umas **capacitações para apresentar a química**, e... que é um “preparamento” pra você trabalhar aqui no museu. [...] Foi **basicamente teoria**, e assim [...] A primeira semana do museu, eu não apresentei, eu fiquei mais como um observador, daí eu via todos os monitores apresentando, e assim... pra eu ter uma, um desenvolvimento de como falar, como... conseguir olhar pra todo mundo [...] Assim, isso só aprende na prática, não tem como aprender de outro jeito”. (André)*

Na fala do André identificamos que a capacitação contempla a parte teórica e a observação dos mediadores, indo ao encontro com o que Marandino et al. (2008, p. 29) descrevem “A formação do mediador, em geral, se dá no cotidiano das ações educativas do museu”. Os autores descrevem ainda que “o mais comum, porém, na realidade brasileira, é serem selecionados dentre os universitários nas áreas de conteúdos específicos do museu, numa aposta de garantia de rigor conceitual.” Percebemos um avanço nesse sentido, no qual os mediadores não estão em suas áreas específicas no contexto do M1, contudo é um campo que carece de maiores discussões, “nos aspectos de conteúdos específicos, mas também nos aspectos voltados à educação e à divulgação do conhecimento (p. 29)”.

Para Monaco e Marandino (2015, p. 86)

A composição das equipes educativas dos museus, sob a ótica das comunidades de prática mostra que muitos enfrentamentos podem ser encarados como oportunidades à negociação e à aprendizagem coletiva. Nessa perspectiva, para que um grupo de educadores integrem os conhecimentos específicos à prática educativa é necessário promover espaços de encontros, plataformas de comunicação, encorajamento de atitudes, sistematização das ideias por meio de registros e da troca de experiências resultantes desse convívio. Sem alimentar essa dinâmica, a negociação do que é ser um educador e perseguir um objetivo comum se tornará frágil e poderá até impedir que os grupos se vejam como pares e possíveis colaboradores.

Identificamos na fala do Bruno, a seguir, que o M1 não contempla capacitações contínuas durante a atuação de mediador.

*“Bom, o processo de formação que a gente tem aqui são feitos em **capacitações**, [...] as capacitações que nós fizemos foi com os professores, então eles passavam **regras gerais de laboratório**, [...] também a parte teórica, de ácidos e bases, a parte teórica de tabela periódica, onde que aplica cada elemento químico, é apresentado pra gente também, mas assim, a continuidade no processo quem tem que sempre dar é sempre a gente, ok, **não há formações contínuas, não!** É apenas uma formação inicial, que são as capacitações, e assim ocorre com todos os ambientes aqui do museu, e **exceto a física que no caso é o PIBID**, que daí eles **têm formação contínua né...** Mas na maior parte dos ambientes são as capacitações iniciais e a partir daí, um acompanhamento com quem já é monitor [...]”.* (Bruno)

*“[...] a parte da química aqui do museu, a gente teve **treinamento com a professora de química**, que daí ela fez toda a explicação, tanto teórica, quanto dos experimentos, então a gente aprendeu como que... o que é perigoso, o que a gente tem que misturar com o que, como que tem que fazer pra não ter nem perigo pra gente, nem pra quem tá assistindo, porque aqui é tudo com **elemento químico de verdade**”.* (Débora)

Na fala dos mediadores, responsáveis pelo conhecimento químico, identificamos que eles têm apenas uma formação inicial na instituição, que contempla regras gerais de segurança no laboratório e a parte teórica. A mediadora descreve as substâncias e reagentes do laboratório como “elemento químico de verdade”, o que nos mostra um equívoco ou falta de conhecimento. Nesse sentido e conforme já descrevemos anteriormente, consideramos uma iniciativa muito relevante mediadores de outras áreas contemplarem a Química, mas desde que haja constantes capacitações.

Um momento muito significativo durante a entrevista foi a última questão contemplada, na qual a proposta foi que os mediadores relatassem os momentos mais marcantes na sua atuação profissional ao mediar os conhecimentos químicos junto ao público visitante:

*“[...] Nossa! **Isso é muito bom, é muito bom!** [...] Todos os visitantes pensam que... Quem tá aqui no laboratório de química, geralmente é químico. E... daí eles soltam algumas assim: **“Nossa, eu quero ser que nem você quando eu crescer, eu vou ser um químico igual você”**.” (André)*

Na fala do André identificamos certo entusiasmo em relatar suas experiências do conhecimento químico junto ao público, e o impacto das atividades nos visitantes. O nível de interação descrito na fala do André pode-se refletir a interação humana descrita por Serrat (2007), tocando o caráter emocional do visitante, que a partir das emoções vivenciadas no Laboratório surge o interesse por se tornar um químico.

A seguir, apresentamos mais alguns trechos das entrevistas, onde os mediadores descrevem seus momentos mais marcantes. Identificamos nas falas experiências como: a interação com os visitantes, a importância das atividades realizadas, tendo em vista que muitas vezes a escola não tem condições de oportunizar atividades experimentais, as itinerâncias, onde o museu leva suas atividades para as escolas, e as experiências traumáticas que também estão marcadas no processo de mediação.

*“Poxa eu acho que toda vez que vem assim uma sala muito, assim... Uma sala animada eu acho que é muito gratificante, porque assim... **a gente explica e vê o retorno deles**, e assim, isso é muito bom, isso gera algo muito bom, na gente, e a maior parte das vezes, a reação das pessoas é: Poxa vida, um engenheiro civil né... apresentando química, mas o que tem a ver uma coisa com a outra né? E daí a gente explica: Não, olha, não é bem assim né... Porque quando a gente entra pra faculdade a gente vê que tá tudo interligado, e foi assim comigo e eu tento passar isso, que o conhecimento não ficou engessado, então assim os momentos mais marcantes...”.* (Bruno)

*“[...] São **experimentos simples**, mas que muitas vezes eles não tem condições de apresentar lá (escola), mas que a gente né... **fazendo esse pouco, já faz uma diferença enorme, eu acho que isso que é o que mais marca**”.* (Bruno)

*“[...] Tá me vindo as **itinerâncias**, que o museu, ele fecha com, ele é convidado por algumas escolas da redondeza do Paraná, [...] e eu fui nesse ano, esse ano eu fui na primeira itinerância, onde foi numa*

*escola agrícola, formada num assentamento de sem terras, e... A escola, muito boa por sinal, e a gente ficou dois dias lá. [...] Eles **adoravam**, foi um local muito gostoso de ter participado, porque, não era... o laboratório deles era bem equipado, mas eles não praticavam a matéria [...] Eles amaram, muito, todos os experimento, tanto que eles reviam, reviam, voltavam, voltavam, diferente daqui **que a escola obriga eles virem né** (risos), eles lá, iam porque queriam mesmo, e isso é muito gratificante”. (Cláudio)*

*“É... também tem o fato de eu ter... Essa é a boa! Tem **traumática**, [...] tinha umas criancinhas, eu acho que do pré I, II, não sei dizer bem, todas assistindo assim, nossa! Maravilhadas com tudo o que eu to fazendo, e minha professora aqui no fundo, a professora de química, e eu tinha um pouco de medo dela né, não era próximo dela, ai eles não tavam conseguindo enxergar e eu peguei a banquetinha e coloquei em cima da mesa, [...] a placa de petri estourou, ela quebrou o fundo assim, porque o tempo tava muito frio, na época, esquentou demais de uma vez, ela estourou e eu fiquei totalmente sem reação”. (Cláudio)*

*“[...] às vezes vêm **alunos com necessidades especiais**, e teve vez que a gente pegou autista na turma, que eles ficavam totalmente concentrados, prestando muita atenção, no que tá acontecendo, e teve alguns que já chegaram tipo, a tirar um monte de dúvidas, tem alguns que vem conversar com você depois, principalmente criança [...]*

Esses relatos evidenciam a relevância desses espaços para a divulgação do conhecimento científico, demonstram a importância de atividades itinerantes, a conexão com a educação formal, proporcionando discussões e possíveis relações que auxiliem o processo de educação formal. Nesse sentido,

os museus e centros de ciências nos parecem, desde então, mais que espaços que procuram aguçar a curiosidade e despertar o interesse pela ciência e pela tecnologia; locais para a imersão na cultura científica que, entretendo e educando a um só tempo, tornam a ciência menos misteriosa, mais transparente. Para os professores que os visitam, eles podem ser também exemplos vivos de uma pedagogia que tem como ponto de partida o interesse e que oferece a possibilidade de aprender em processos investigativos. Mais raro, mas certamente possível, podem ser exemplos das relações entre ciência e tecnologia em situações que evidenciam o quanto uma e outra se influenciam mutuamente, e das consequências sociais e ambientais da produção científica e tecnológica. (CHINELLI, PEREIRA E AGUIAR, 2008, p. 4505-9).

### 5.3.2 Abordagem do conhecimento químico M2

Nesse item, apresentamos a abordagem do conhecimento no M2, quanto às atividades desenvolvidas, os conceitos contemplados e a interação com os visitantes.

#### 5.3.2.1 Atividades desenvolvidas e a interação com os visitantes:

Na página inicial do *site* da instituição, temos um link intitulado “EXPERIMENTOS”, o qual nos direciona ao “Show da Química”, que ocorre no espaço. São descritos alguns experimentos que os visitantes observam em uma visita ao M2: Experimentação/Bafômetro, Decomposição da água oxigenada, neutralizando o Ácido 'Balão Mágico', Reação Endotérmica 'Congelamento Instantâneo', Solução Indicadora de Ácido Base, Varinha Mágica. Ao clicarmos nos ícones com o nome de cada um deles, uma breve introdução teórica é apresentada, seguida de roteiro procedimental indicando os materiais e reagentes necessários e a divulgação de links de vídeos que complementam as informações. A proposta é que “Através de experimentos de laboratório, os visitantes visualizem, na prática, a **teoria ensinada em sala de aula**”, onde identificamos o museu compreendido como uma extensão do ambiente da escola. Segundo texto disponibilizado: “O Show da Química aproxima as pessoas do estudo da Química pelo fato de utilizar materiais que podem ser facilmente encontrados para a realização dos experimentos em casa, mas o contato com determinadas substâncias requer o acompanhamento de um responsável” (*Site*, M2). Identificamos no M2 uma estreita relação entre a educação não formal e formal, ou seja, a escolar.

Na primeira questão abordada, os mediadores deveriam comentar se os museus no quais atuavam apresentavam exposições, módulos, oficinas, ou atividades que contemplassem o conhecimento químico, e, em caso afirmativo, falar sobre as principais características dessas ações.

A seguir, descrevemos excertos das falas dos mediadores que exemplificam essa categoria:

*“Sim, sim. [...] A química é abordada de maneira não formal né, então não é uma obrigatoriedade, e a gente tenta sempre **contextualizar com o cotidiano** do aluno também, então todo experimento que tem a gente tenta dar uma contextualização, a gente fala sobre meio*

*ambiente, no experimento da garrafa, pra falar sobre o ar, sobre reação de combustão, então a gente sempre tenta ligar os experimentos com alguma coisa, pra que eles possam entender, que não fiquei só no ar, tipo ah pra que que eu tô aprendendo isso então? Pra que serve isso, é importante, isso também, da sentido do porque aprender química”. (Everson)*

*“Então a gente apresenta as exposições de química mesmo, **química e física que o que a gente tem aqui no museu**, que são os atendimentos que a gente faz né, com o ensino médio I e II... Com o ensino fundamental I e II, e ensino médio, e também a gente tem uns outros... não sei se é projeto... mas por exemplo semana de ciência e tecnologia, que a gente faz né, que é daqui do museu também, agente tem algumas, alguns atendimentos, por exemplo feira de profissões que a gente faz né, e algumas outras coisas que tem aqui... [...] A gente atende escolas, porque é uma coisa que é marcado né, que eles precisam marcar, pra gente atender, mas a gente faz alguns... teve mesmo, os funcionários da UEL a gente marcou pra eles virem conhecer também, pra comunidade ficar conhecendo”. (Fábio)*

*“Ó a gente aborda com **experimentos bastante visuais**, então eles vão ver mudar de cor, vão ver sair fumaça, vão ver pegar fogo, é... então é sempre o visual, e... é realizada na forma de experimentação basicamente né, então a gente durante o experimento vai conversando com o aluno, pra que eles possam ver os conceitos químicos [...] tem alguns experimentos que a gente chama eles, por exemplo, um de Mudança de pH, eles tem que soprar e vai reagir com... é básico ai reage e fica ácido, ai a gente tá trabalhando concentração também, nos experimentos, é então, quem estiver apresentado vai assoprar, fica menos concentrado e vai mudar de cor, ai o outro sopra e vai mudar pro amarelo, ai a gente trabalha em cima disso também. ENTREVISTADORA: E o que você pensa sobre essa abordagem? Everson: eu penso que atualmente, é a que mais funciona assim, porque mudou com certeza os tempos, a velocidade com que se aprende, então não teria sentido algum, não iria ser positivo, pra educação da pessoa, ficar sentado, vendo um vídeo sobre química, ou um palestrante falando só sobre química, **eles têm que ver, têm que tocar, têm que sentir o cheiro, têm que ver coisa mudando de cor, têm que ficar com a mão manchada, porque se não eles não vão prestar atenção naquilo**, da pra observar, principalmente os adolescentes, eles perdem a atenção muito fácil, então se você não tiver também fazendo piadas deles, tentando puxar eles de uma maneira que eles consigam se interessar”.(Everson)*

*“Então, a gente tinha alguns experimentos, como eu entrei o museu já funcionava né, que ele já tem 11 anos, tinha alguns experimentos que eles já realizavam né, e alguns outros experimentos a gente pesquisou e foi buscar umas coisas diferentes né, então **a gente trabalha com experimentos que a gente faz bastante perguntas**, que... pra os alunos entenderem né, alguns conceitos químicos, e que a gente **relaciona com o dia a dia deles** também né. [...] eles participam, a gente gosta bastante de chamar a atenção deles pra*

*fazer algumas perguntas né, então a gente sempre fala pra deixar livre pra eles, se quiserem fazer alguma pergunta, se quiserem tirar dúvida do experimento, ou se não, se eles quiserem interromper, pra falar alguma coisa né, geralmente o ensino fundamental eles gostam de perguntar bastante. ENTREVISTADORA: E o que você pensa sobre essa abordagem? Fábio: eu acho interessante, porque é uma abordagem onde a gente tem uma **interação** entre quem tá apresentando no museu e quem é o monitor né, então é... as vezes a gente tem alguns conceitos que a gente tem que trabalhar onde é... eu consigo evoluir essa conceituação dependendo do tipo de atendimento que a gente tem, por exemplo, surge uma dúvida, então no próximo atendimento eu vou abordar esse conceito, eu posso retomar essa dúvida, e explicar para as outras pessoas né, que elas podem ter uma dúvida e não perguntar na hora né, ficar com vergonha, ou alguma coisa nesse sentido". (Fábio)*

Quando associamos as Dimensões da Interatividade (SERRAT, 2007), percebemos na fala do Fábio, a Dimensão Humana contemplada, onde aponta uma interação entre o monitor e o público visitante por meio das dúvidas e questionamentos que surgem atingindo o aspecto cognitivo e social dos visitantes. A partir de nossas observações e análises, identificamos que o M2 contempla a Dimensão Espacial, mesmo as atividades experimentais sendo expositivas, o espaço tem sua especificidade e o conhecimento marca de forma positiva os visitantes. Como o museu dispõe somente uma exposição sobre o conhecimento químico, a Dimensão Temporal está contemplada, pois percebemos que há um planejamento de acordo com a faixa etária, o tempo que os visitantes dispõem e, sobretudo para que a exposição não se torne maçante e cansativa.

Nas falas dos mediadores e a partir de nossas observações das simulações que ocorrem na instituição (tendo em vista que nos dias da observação não tiveram visitantes) identificamos que o conhecimento químico é expositivo e os experimentos são demonstrativos. Segundo Braga (2017, p. 56):

Nos museus que possuem setores educativos, apesar de grandes avanços ainda existem muitos limites nas atividades que estão sendo desenvolvidas. Ainda permanecem nas chamadas visitas educativas uma lógica transmissiva, a ilusão da visita total e discursos que muitas vezes contradizem o que vem sendo produzido pelas pesquisas acadêmicas.

Compreendemos os percalços a serem superados, as atividades muitas vezes limitadas e, por vezes, centradas em didáticas tradicionais que delimitam as instituições museais brasileiras, contudo fazemos nossas as palavras de Marandino (2008a, p. 239),

a experiência educativa dos museus é única. Não é melhor nem pior que a da escola ou de outro espaço educativo qualquer, mas seria aconselhável que todos tivessem o direito de vivenciá-la. Por meio delas é possível, entre outras coisas, ampliar o repertório de vivências e experiência sociais, estéticas, sensoriais, de contato com informações, com conteúdos e conceitos, com visões de mundo. Sabemos hoje que a escola é, não só no Brasil, mas especialmente aqui, a responsável por promover outras experiências culturais para os cidadãos para além dela mesma (p. 239).

Dessa forma, com todos os obstáculos no desenvolvimento de atividades educacionais e de DC em nosso país, essas instituições desenvolvem trabalhos significativos dentro de suas possibilidades.

### 5.3.2.2 Conceitos ligados ao conhecimento químico que são abordados nas exposições

De forma semelhante às outras instituições investigadas, o *site* descreve os experimentos contemplados, associados aos conceitos de reações de oxirredução, reação exotérmica e endotérmica, reação de dupla troca, conceitos de ácido e bases. Na fala dos mediadores a seguir, identificamos outros conceitos contemplados.

*“A gente trabalha, é... **Entropia, entalpia, decomposição, mistura, ar, e...** a gente consegue abordar **meio ambiente, reação exotérmica, oxidação, pH**, basicamente esses, os conceitos mais básicos assim”.* (Everson)

*“Então, a gente tem experimentos variados né, então a gente tem alguns experimentos, por exemplo, de **ácidos e bases**, né, que a gente trabalha os conceitos de ácido e base, é o... ácido do estomago, por exemplo, a gente trabalha também com a combustão, pra explicar reações, a gente trabalha com agua oxigenada né, decomposição, tipos de reações né, então são variados conceitos que a gente consegue trabalhar aqui”.* (Fábio)

*“[...] A gente tenta, quando tem ensino fundamental, **a gente tenta mudar o tipo de linguagem né**, por exemplo, no ensino médio, como eles já viram boa parte das coisas que a gente trabalha aqui, a gente tenta fazer perguntas mais especificas na área de química mesmo né, pra ver se eles sabem, ou se eles lembram alguma coisa da... agora quando é ensino fundamental, a gente tenta... Como é, eles tão conhecendo as a ciências ainda né, não pode nem dizer que é química, a gente trás uma abordagem um pouco mais é... simplificada, em termos, mas a gente já fala, pra ele já ir se familiarizando com os termos da química né, das ciências também! [...] **Os mesmos experimentos, na verdade, a explicação que a gente tenta adequar pra cada faixa etária**”.* (Fábio)

Portanto, compreendemos que a relação com o currículo formal se faz presentes nas instituições analisadas e nesse sentido ressalta Braga (2017, p.56),

É preciso ficar claro que os museus são instituições culturais e promovem a educação pela via da cultura, proporcionando o encantamento, entretenimento, a provocação e o diálogo. O museu estabelece relações com as escolas, mas os códigos de uma instituição e da outra são diferentes.

Ou seja, apesar da temática muitas vezes ser a mesma que a elaborada no processo educacional formal, as particularidades que o museu desenvolve proporciona essa visão holística do conhecimento.

### 5.3.2.3 Impacto da atividade aos visitantes

Segundo as fotos, do ano de 2010, as quais tivemos acesso no *site*, foi possível observarmos que os experimentos são abordados de forma expositiva a públicos variados e, a partir da nossa observação e conversa com os mediadores, percebemos que estes experimentos continuam sendo realizados da mesma forma, mesmo o *site* não sendo atualizado. As expressões dos visitantes, registradas nas fotos, nos remetem a dimensão enativa no indivíduo, descrita por MacManus (2013), em que aqueles experimentos os deixaram impressionados, assustados e podemos dizer também, encantados, assim influenciando subjetivamente os visitantes. Relacionamos ao caráter emocional descrito por Cambre (2017), onde o visitante passa por diversas emoções.

Na fala dos mediadores, apresentadas a seguir, são descritos alguns momentos que mostram o impacto das atividades nos visitantes e novamente observamos o grande interesse e encantamento por atividades experimentais.

*“Ah, aparentemente é muito legal de ver, porque, principalmente criança... Nossa, olha! E como é um negocio contextualizado a gente sempre volta a perguntar pra eles, se realmente conseguiu captar alguma coisa, então, aparentemente, positivamente falando, só de observar eles, a gente não tem um material de resposta, a gente não consegue ter um controle, tipo, por exemplo, montar questionário, ou alguma coisa assim, porque é muito visitante e seria um trabalho de pesquisa extra assim, então mas na hora assim a expressão deles diz tudo, e muito perguntam depois, vem com questões, tipo, que não tem a ver com o tema as vezes, então isso é bom, porque faz eles pensarem, além daquilo que eles estão vendo né”. (Everson)*

*“Então, varia muito, porque como a gente atende escolas de periferia e também da área central, né, ou de outras cidades, a gente tem um variado tipo de reação, quando a gente faz o atendimento, mas a gente percebe, que por exemplo, o ensino fundamental I e II, quando eles não têm muito contato com ciências né, ou química, eles têm uma reação que a gente consegue ver mais na expressão deles, então eles ficam, **bastante surpreso, ou eles, tem criança mesmo, elas fazem aquele: HAAM!***

*Nossa! Então é assim bem impactante pra eles, porque os **experimentos geralmente são bastante visuais** né, e que eles conseguem ter ideia de como que é um pouquinho sobre a ciência, e agora a gente vê no ensino médio que eles tão interessados mais no... eles conhecem algumas coisas ne, mas eles tão interessados mais em o que eles conseguem ver do experimento de química né, no dia a dia deles, como tá mais próximo, ele já sabe alguns conceitos né, eles tentam relacionar o que eles conseguem trabalhar...”. (Fábio)*

Quanto as dificuldade em contemplar o conhecimento químico o mediador Fábio coloca que:

*“[...] então, é uma dificuldade também é essa linguagem que a gente tem que ter né, **diferente da linguagem do ensino médio, pro ensino fundamental, isso é uma limitação**, ao mesmo tempo que faz a gente repensar a nossa prática, e também pelo é... como a gente trabalha com é... não especificamente química, vamos dizer assim... no ensino fundamental, a gente tem que ir sempre pensando nisso né, como que eu vou trabalhar, se eu tenho que fazer um experimento diferente? O que eu posso adequar pra isso, e a gente sente uma dificuldade aí, nessa comunicação entre esses visitantes né”. (Fábio)*

O mediador descreve uma limitação associada à transposição do conhecimento químico, o que faz repensar sua prática de mediação. Esse fator nos leva a pensar em qual conhecimento químico está sendo exposto? Essa dificuldade relatada pelo mediador pode ser reflexo da proposta do museu em ser uma complementação da educação formal, e dessa forma o conhecimento químico está atrelado ao currículo disciplinar formal. Fator identificado onde o mediador expõe a dificuldade na linguagem com o Ensino Fundamental, o qual não tem a disciplina de Química. Acreditamos que o museu realiza a aproximação do conhecimento químico com o público e desta forma não necessita a adaptação com a Química presente no currículo disciplinar formal.

Sabemos que temas químicos são abordados nas séries iniciais do Ensino Fundamental, como caracteriza Silva (2015), então, mesmo que o foco do museu seja a aproximação com os conteúdos curriculares, considerando a autonomia na

divulgação do conhecimento que esses locais possuem, a abordagem poderia ser ampliada contemplando crianças menores, das séries iniciais do Ensino Fundamental, bem como da Educação Infantil.

#### 5.3.2.4 Formação inicial e continuada, enquanto mediador de museu

O aspecto da formação dos mediadores é relevante para compreendermos a abordagem do conhecimento químico. Na fala dos mediadores, há apenas a descrição dos processos de formação inicial que tiveram na instituição, demonstrando que não há atividade de formação continuada. O educador Everson do M2 relata que o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) trouxe contribuições para a sua atuação no espaço:

*“[...] Sim eu tive, como eu tinha dito antes né, o **PIBID** me ajudou bastante, porque alguns experimentos são similares, e no PIBID a gente sempre tá revisando os conceitos pra dar aula, então eu já vim com uma base, relativamente boa! E por questões pessoais, eu conhecia o pessoal que trabalhava aqui, então por conversa eu sabia o que tava sendo passado, e quando eu entrei foi ensinado também né, de uma maneira mais formal assim, as coisas, mas era assim uma... quando eu entrei a gente foi modificando os experimentos, pra não ficar repetitivo, foi melhorando conceito, então foi uma construção assim”. (Everson)*

*“Então, aqui... como eu fiz **estágio** antes, é... tinham outros monitores que já trabalhavam aqui, então foi... a gente fez meio que o **treinamento** foi, a gente primeiro a gente começou a ver eles trabalhando né, os experimentos que eles realizavam né, e depois a gente foi introduzindo alguns experimentos que foi realizado nas práticas, por exemplo, eu fiz o experimento lá da garrafa que a gente faz a reação da combustão, que não tinha aqui no museu ainda, então eles faziam alguns experimentos, a gente observando como eles trabalhavam, o jeito que a gente tinha que falar, e depois a gente foi trabalhando com experimentos novos e foi introduzindo também né, e ai assim, eles aprendiam o experimento novo também, e a gente aprendia os que já tinham aqui”. (Fábio)*

Quanto ao relato dos mediadores dos momentos mais marcantes, em contemplar o conhecimento químico junto ao público, eles descrevem:

*“[...] Olha, o **mais marcante é quando dá errado**, porque dai você tá lá na hora e você, não imagina o que aconteceu então você vai ter que criar uma hipótese junto com eles, que não ia adiantar, deu errado, e você ficar pensando sozinho lá na frente, ai você discute em voz alta com eles, sabe, ah porque que explodiu o cadinho, no caso é*

*o experimento da varinha, varias vezes já aconteceu, uma vez na verdade, explodiu o cadinho, e a gente vai conversando, eu vou puxando assunto com eles, então esses são os momentos que mais marcam, quando da tudo errado, e você tem que criar uma hipótese, o porque deu errado, com eles, pra conseguir explicar isso. [...] Nossa, eles ficam animados, eles querem explosão, já chegam perguntando: ah, vai explodir alguma coisa? Vai pegar fogo? Então quando da errado e quando realmente explode e até eu assusto, eles ficam em êxtase parece”. (Everson)*

*“Então, aqui como não é um ensino formal, vamos dizer assim né, é... a gente tem uma interação, parece que tem uma **interação maior** né, com os visitantes, então a gente consegue falar um pouquinho sobre os conhecimentos químicos e também trazer essas coisas do dia a dia deles, **ao mesmo tempo que a gente não tá preso a uma sala de aula**, onde eles tem que **ficar sentados**, eles não podem conversar né, geralmente né, e então é uma comunicação maior, vamos dizer assim, com os visitantes, e também a gente percebe que trabalhar com ciências no ensino fundamental, principalmente no ensino fundamental I, é... apesar de ser uma dificuldade né, por a gente, na formação não ter trabalhado com o ensino fundamental, é importante porque a gente vai despertando nessas crianças uma vontade de conhecer as ciências, assim como elas tem que conhecer outras coisas também, outras disciplinas também, como matemática, português né, que eles dão mais ênfase no ensino fundamental. ENTREVISTADORA: E tem algo que te marcou assim enquanto você tava apresentando alguma coisa da química? M6: Ah, a reação dos alunos né, a reação deles, por exemplo, como os experimentos são muitos visuais, eles reagem muito com as emoções principalmente com o ensino fundamental I, então é bem interessante!”. (Fábio)*

Observamos que o mediador Fábio tem entendimento das particularidades da Educação não formal, e no sentido de especificidades da pedagogia museal descreve o espaço físico como um fator importante que se diferencia do espaço escolar, contemplando a Dimensão Espacial (SERRAT, 2007), onde o ambiente se torna característico e proporciona a interação com os visitantes.

Na fala do mediador identificamos também a forte presença da metodologia tradicional, que infelizmente se torna recorrente em processos de ensino-aprendizagem em sala de aula, onde o aluno “não pode conversar”, “fica sentado” e nesse sentido os espaços museais podem contribuir muito, proporcionando essa visão de interação, troca de informações, que proporciona um aprendizado que muito além do conhecimento químico, mas também na formação de um cidadão.

### 5.3.3 Abordagem do conhecimento químico M3

Nesse item, apresentamos a abordagem do conhecimento no M3, quanto às atividades desenvolvidas, os conceitos contemplados e a interação com os visitantes.

#### 5.3.3.1 Atividades desenvolvidas e a interação com os visitantes

No período de nossa análise, o *site* do M3 descrevia duas visitas temáticas que contemplavam a Química: uma intitulada “Química da Tecnologia”, destinada aos estudantes a partir do 9º ano do Ensino Fundamental. Nas visitas temáticas a proposta é mostrar a evolução conceitual da Química através dos tempos e suas aplicações na atualidade, despertando o saber de uma forma prática e divertida. Conceitos de alquimia, os modelos atômicos, separação de misturas, reações químicas, aplicações práticas, dinâmicas em grupo, são abordados desenvolvendo o cognitivo do indivíduo; e a “Experimentos Divertidos”, destinada aos estudantes do 4º ao 8º ano do Ensino Fundamental, cuja proposta descrita no *site* é de o público realizar diversos experimentos ligados à Física e Química.

Na fala do Gustavo, a seguir, ele descreve a falta de formação para abordagens com o público infantil, e aponta que para o Ensino Médio as experiências são mais interessantes:

*“A abordagem assim, mesmo na faculdade qualquer lugar, a gente **nunca teve um treinamento pra essa “criançadinha”** assim, pra os experimentos divertidos, então aos poucos com a ajuda da pedagoga, dos pedagogos a gente vai se adequando, e em relação a abordagem pro ensino médio, eles gostam bastante, eu acho bem interessante, até porque a parte de experiências né, o pessoal gosta, na parte de... mais demonstrativa do museu, que daí só falado do conteúdo, eles até acham interessante, assim, mas não consigo perceber daí, ter noção de quanto isso foi aproveitado né”. (Gustavo)*

Identificamos na fala do Gustavo os conhecimentos químicos atrelados a educação formal e a dificuldade da abordagem com o público infantil, e como já descrito no processo de conhecimento químico das instituições museais anteriores, o conhecimento químico deve levar em conta as experiências e conhecimentos dos visitantes, assim dessa forma facilitaria a abordagem.

O M3 contempla a Dimensão Espacial e Dimensão Museal (SERRAT, 2007), a respeito das especificidades do espaço museal e dos aparatos que contemplam a exposição, que influenciam na interação dos visitantes. Observamos também a Dimensão Temporal associada ao espaço do M3, onde a visita é pensada e articulada levando em consideração o aspecto temporal.

### 5.3.3.2 Conceitos ligados ao conhecimento químico que são abordados nas exposições

Com base na análise do Guia, do *site* da instituição e da visão da pesquisadora que os conceitos ligados ao conhecimento químico no M3 são: Alquimia, Átomo e a Tabela Periódica.

Na fala do Gustavo, a seguir, são descritos alguns conceitos ligados ao conhecimento químico:

*“[...] Da pra ver muita coisa, todas as... as... a parte da química, no caso a inicial tem a parte dos **elementos químicos**, a **nucleossíntese**, no início do universo, da expansão né, daí a **transformação, fusão nuclear**, a parte então de **Físico-Química**, a parte de química geral lá, no caso **estequiometria**, da pra trabalhar um pouquinho, principalmente na parte das experiências né, **orgânica**, da pra trabalhar também síntese orgânica no laboratório, tem... todas as áreas da pra abordar ENTREVISTADORA: E você sendo mediador de química, aborda a química em outros pavilhões, e o restante do pessoal, você acha que? Gustavo: Não, eles não têm nem discernimento de fazer a divisão assim, dessas áreas, tem alguns abordam a química, mas daí de forma bem geral né, tirando o pessoal que é da química, o pessoal vai... assim a gente mesmo vai né, da uma abordagem mais ou menos em outras áreas”.* (Gustavo)

A partir da entrevista e das nossas observações o M3 é o museu que apresenta mais especificidades na abordagem da Química, ou seja, apresenta um conhecimento químico associado ao Universo, às estrelas, algo que não é comum na educação formal, também dispõe de alguns experimentos dispersos nos pavilhões, como é o caso do experimento do Acetato de Sódio relacionado à cristalização de minerais, localizado no Pavilhão Terra, onde todos os mediadores têm acesso e a possibilidade de realizar durante seu processo de mediação. Na fala do Gustavo identificamos que ele acredita que os mediadores que não são da Química não abordam o conhecimento e, quando o fazem, é de forma geral.

### 5.3.3.3 Impacto da atividade aos visitantes

No *site* do M3 encontra-se um *link* que dá acesso ao blog chamado Ciência e Diversão, um blog informativo, onde encontramos textos sobre diversos temas relacionados à divulgação de conceitos científicos, e as fotos dos visitantes da semana. Configurando assim, uma importante ferramenta para contribuir na divulgação de conceitos químicos, de forma mais contextualizada, e a diferentes públicos. Na observação das imagens encontramos algumas que abordavam a Química em visitas gerais, com experimentos realizados de forma expositiva e interativa. Nas fotos percebemos a diversão, o encantamento e o interesse dos estudantes pelas atividades da química, caracterizando a dimensão humana relacionada a interação dos visitantes descrita por Serrat (2007).

Segundo nossas observações e registros fotográficos, a condução da atividade está centrada no mediador, e na maior parte das vezes, a abordagem da atividade experimental de forma demonstrativa, o que pode ser justificado pelo fato de serem experimentos que produzem reações com efeitos visuais que podem trazer algum tipo de risco ao visitante.

Na fala do Gustavo verificamos que os visitantes gostam bastante da explanação na Química principalmente relacionada com a experimentação. E nas partes dos painéis, o mediador relata que depende da faixa etária, e aponta a abordagem dessa Ciência a partir do surgimento e morte de uma estrela, o que também chama atenção dos visitantes:

*“Gostam bastante, pelo menos... principalmente na parte da experimentação, nossa, é muito bem visto né, o pessoal gosta, brinca bastante. Na parte de... é... de painel, de demonstração, a parte que não tem tanto... que não é a aperte instrumental, aí eu vejo, depende muito da idade, até que também em relação ao quanto a pessoa vai, a gente vai conseguir abordar certinho, e chegar a fazer com que a pessoa entenda né, mas o pessoal acha bastante interessante, principalmente quando a gente fala na formação dos elementos químicos né, a fusão é... como que uma estrela se forma e como ela morre, então isso tem a ver... tem bastante a ver com a química e com certeza da pra ver que eles gostam bastante, acham interessante essa parte”. (Gustavo)*

#### 5.3.3.4 Formação inicial e continuada, enquanto mediador de museu

No processo de capacitação identificado na fala do Gustavo percebemos que teve a formação inicial, e a instituição M3 conta com a capacitação semanal com toda a equipe de mediadores.

*“Então, em 2003 quando eu entrei, iniciei com o estágio, a gente teve **um treinamento pra área da Química né**, os professores, os dois professores fizeram um apanhado dos experimentos que seriam apresentados aqui, dentro do laboratório, e daí com esses experimentos foi feito um treinamento, mas isso só da área da química né, naquela época cada monitor atendia a sua área né, então era suficiente, daí depois que o parque foi mudando, que um monitor teria que ter é... um pouquinho de conhecimento de todas as áreas, e hoje o que a gente tem, que acontece no parque, **é a capacitação semanal, tem um curso, um pouco em relação as várias áreas aí**, pra dar um geral pro pessoal que não é da área tem uma... ter pelo menos uma base pra poder explicar. ENTREVISTADORA: E somente o pessoal da Química que apresenta o laboratório? Gustavo: É, antigamente teve, tiveram outros monitores de outras áreas, na verdade, o que leva o nome do laboratório foi muito importante pro laboratório, foi... é... e daí tiveram outros monitores também que apresentaram a parte da química, uma menina da geologia, quando eu voltei pro parque, em 2007, ela tinha deixado algumas coisas que ela fazia ali, então tinha algumas coisas que monitores de outras áreas ainda tentaram fazer funcionar. Hoje no momento, é só 2, os dois professores de química”. (Gustavo)*

Nesse aspecto, Marandino et al. (2008, p. 29) descrevem que um importante momento de:

reflexão pode ocorrer nas avaliações contínuas da equipe de educação, por meio de reuniões e ações de capacitação dos mediadores. Estes momentos promovem o olhar crítico sobre a ação e auxiliam, por meio da troca de experiência, a avaliar a sua própria ação, a da equipe e até mesmo os objetivos propostos pela instituição.

Ao relatar os momentos mais marcantes de sua atuação profissional ao mediar conhecimentos químicos junto ao público visitante, Gustavo descreve a reação de uma estudante com o experimento do acetato de sódio (a imagem está no Anexo 1, salientamos que os estudantes que visitaram a instituição autorizaram a publicação das imagens no *blog* da instituição, onde tivemos acesso à imagem).

*“[...] as experiências que a gente faz, que eles **gostam bastante**, que **tem explosão, tem fogo, tem luz, isso chama bastante a atenção né**. [...] a expressão deles, tem uma foto muito legal [ANEXO 1] que da pra ver no rosto da menina o quanto ela ta impressionada com a*

*experiência, com o acetato de sódio, que a gente faz, daí da pra ver muito legal, tem essa foto. [...] ah teve um momento que também marcou bastante, foi quando era não lembro que ano que eles eram, umas criancinhas do... sei lá, acho que era quarto ano, quinto ano, daí... não sei! Daí é... eu tava apresentando, depois que eu apresentei uma menininha levantou a mão, achei que era uma pergunta, falei pra ela perguntar... daí ela: Você não quer ser o nosso professor? (risos) isso foi uma coisa que marcou bastante, foi muito legal!". (Gustavo)*

## 5.4 PROCESSO DE MEDIAÇÃO

No presente item apresentamos nossos resultados Museus e discussões a respeito dos processos de mediações do conhecimento químico junto aos visitantes, de cada uma das instituições investigadas.

### 5.4.1 Processo de mediação do M1

Segundo as imagens disponíveis nos *sites das* instituições, observamos a predominância da mediação humana e a presença da mediação instrumental. A Tabela Periódica interativa se classifica como um objeto para toque, sendo uma das formas de mediação instrumental, descrita por Braga (2012).

A partir das visitas acompanhadas no M1, foi possível observarmos um padrão nas mediações. Conforme a disponibilidade de tempo, os grupos passavam por todos os espaços do museu e relacionado ao conhecimento químico o grupo inicia a conversa na parte externa, onde se encontra a Tabela Periódica Interativa (Figura 17), ou seja, que apresenta exemplares dos elementos, aos quais os visitantes podem manipular, seguindo para as atividades experimentais no laboratório (Figura 18). Percebemos o nível macroscópico, microscópico e simbólico contemplado no processo de mediação, e como caracterizam Pauletti, Rosa e Catelli (2014), essas atividades desenvolvidas nos Museus de Ciências se tornam essenciais, tendo em vista a carência de muitas escolas, quanto a laboratórios e aparatos interativos.

**FIGURA 17: MEDIAÇÃO DA TABELA INTERATIVA NO M1**



**FONTE:** A autora (2018)

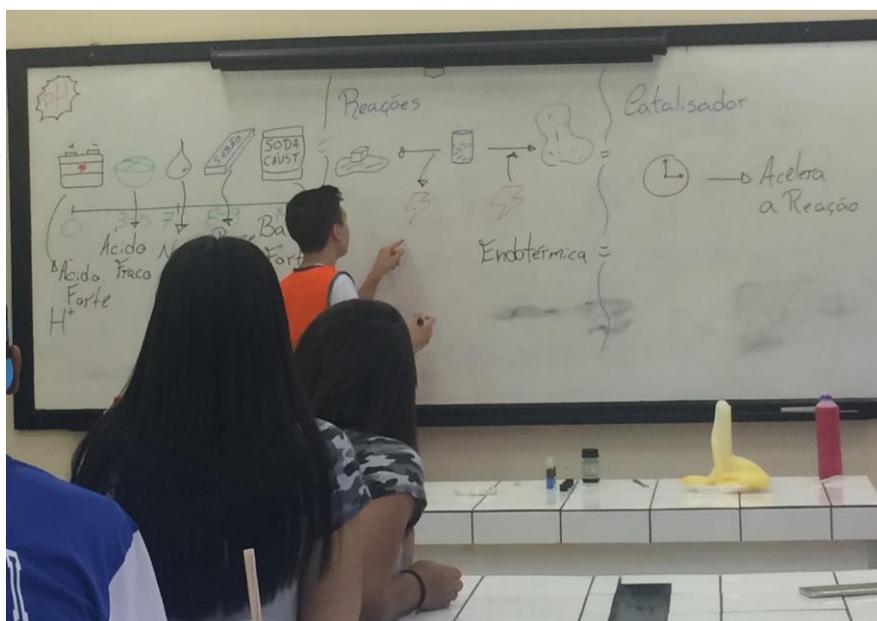
**FIGURA 18: PROCESSO DE MEDIAÇÃO NO LABORATÓRIO DO M1**



**FONTE:** A autora (2018)

**FIGURA 19:** QUEIMA DA FITA DE MAGNÉCIO NO M1

**FONTE:** A autora (2018)

**FIGURA 20:** EXPLANAÇÃO TEÓRICA NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M1

**FONTE:** A autora (2018)

Na Figura 18, o mediador utiliza o quadro no processo de mediação, e há um receio de nossa parte neste modo de mediar o conhecimento, o museu não é uma escola. As particularidades e diferenças da educação formal (escolar) e não formal

devem ser levadas em consideração no processo de mediação, o que cabe reflexões sobre o processo de escolarização dos espaços museais. As especificidades da educação em museus não são levadas conta no processo de mediação observado, e como descreve Marandino (2008), o tempo no museu é breve e se torna essencial para as estratégias de comunicação, dessa forma não acreditamos que a utilização do quadro possa otimizar esse tempo.

Nas atividades interativas em nossa observação de campo, identificamos que em alguns momentos os estudantes manipulam os experimentos (Figura 19 e 20).

**FIGURA 21: INTERAÇÃO DOS ESTUDANTES COM OS EXPERIMENTOS NO M1**



**FONTE:** A autora (2018)

**FIGURA 22:** ESTUDANTE MANIPULANDO VIDRARIAS NO LABORATÓRIO DO M1**FONTE:** A autora (2018)

Em nossas observações identificamos bastante entusiasmo por parte dos estudantes, quando tocavam e participavam dos experimentos, fator que se torna relevante na aproximação do conhecimento químico com as nossas atividades diárias.

#### 5.4.2 Processo de mediação do M2

Não tivemos a oportunidade de acompanhar grupos no M2 durante o período da observação, desta forma não temos registro de visitas. O *site* da instituição apresenta registro de alguns momentos de mediação do conhecimento químico junto ao público visitante, e apesar das imagens estarem desatualizadas, com registros de mediações realizadas em 2010, refletem o processo que ocorre atualmente na instituição. Salientamos que imagens foram utilizadas por considerarmos o *site* da instituição uma importante ferramenta de divulgação de suas ações e propostas e cabe uma reflexão aos envolvidos no processo de DC do museu.

A mediação realizada no M2 aponta para uma exposição dos experimentos por parte dos mediadores. Tendo o que já discutimos anteriormente como base, os

mediadores consideram que a interação ocorre no processo de diálogo com os estudantes. Dessa forma observamos a predominância da mediação humana no M2.

**FIGURA 23: MEDIAÇÕES DO M2**



**FONTE:** Site da instituição (2018)

#### 5.4.3 Processo de mediação do M3

Com base nas imagens disponíveis no *site* da instituição e do processo de mediação vivenciado pela pesquisadora, destacamos a predominância da mediação humana no M3. Marandino destaca que a mediação humana ocupa um papel central nesses espaços, pois é a forma que se concretiza a comunicação do museu com o público e se tem a possibilidade de um diálogo (MARANDINO, 2008). Relacionado com o conhecimento químico acreditamos que a partir da mediação humana o conhecimento químico pode contemplar o nível macroscópico, o microscópico e o simbólico de representação, descritos por Pauletti, Rosa e Catelli (2014).

**FIGURA 24: MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DO M3**



**FONTE:** Site da instituição (2018)

**FIGURA 25: MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DO M3**

ição (2018)

**FIGURA 26: MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO DO M3****FONTE:** Site da instituição (2018)

**FIGURA 27:** INTERAÇÃO DOS ESTUDANTES NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO M3

FONTE: Site da instituição (2018)

Observamos nas fotos disponíveis nos *sites* e nos registros da análise de campo, a predominância da mediação humana nos espaços **M1**, **M2** e **M3**, com indícios de mediação instrumental no **M1** e **M3**, que Braga (2012) associa a um painel explicativo, um vídeo, um efeito sonoro, um objeto para o toque, ou seja, qualquer instrumento que realize essa ligação entre o visitante e o experimento. No caso do M1, a Tabela Periódica interativa se classifica como um objeto para toque e os aparatos descritos no M3, sendo uma das formas de mediação instrumental, descrita por Braga (2012). A mesma autora relata que é comum associarmos a interação com dispositivos mecânicos, mas que o nível máximo de interação só ocorrerá de fato com a presença da interação humana, em que temos uma discussão, problematização e conseguimos tirar dúvidas a fim de compreender os fenômenos observados.

## 5.5 O CONHECIMENTO QUÍMICO NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS DO PARANÁ

Neste tópico realizamos uma síntese dos resultados observados na pesquisa, contemplando as categorias de análises em cada um dos museus analisados.

### 5.5.1 Exposições, abordagem e a mediação do conhecimento químico

As formas de abordagem e as atividades percebidas levam às considerações sobre a compreensão do espaço museal, em relação à Divulgação da Química, em concordância com estudos prévios:

Ainda temos de modo muito marcante, uma relação direta com os conteúdos curriculares escolares nas atividades, seja fazendo uso da Tabela Periódica ou realizando experimentos. A partir dos instrumentos de análise percebemos que a condução da atividade está centrada no mediador, e na abordagem da atividade experimental de forma demonstrativa, não havendo uma real interação do visitante com o objeto (BONATTO *et al.*, 2009), o que pode ser justificado pelo fato de serem propostas que usam reagentes e vidrarias e que produzem reações com efeitos visuais que podem trazer algum tipo de risco ao visitante (FROHLICH e SILVA, 2016, p. 13).

Salta-nos aos olhos alguns elementos característicos nas ações educativas analisadas, características de tendências pedagógicas museais tradicionais que se fazem, ainda, presentes nas práticas educativas de museus. Os museus de ciências acabam tomando como base os conteúdos curriculares escolares para nortear o processo de elaboração das exposições. Nestes casos analisados, percebemos que todos os museus estão bastante atrelados aos contextos educativos formais e maioria do público visitante destes espaços provém das escolas o que pode justificar as opções metodológicas utilizadas.

De acordo com o que foi analisado sobre o conhecimento químico nos Museus de Ciência do Paraná, a mediação e o papel dos museus de ciência na sociedade atual, consideramos essencial a presença do monitor, tendo em vista que é ele quem se comunica com o público, assumindo uma importante função social. Desta forma, fica evidente a necessidade da formação e de constantes qualificações desses profissionais para auxiliar na compreensão dos múltiplos saberes e atividades que esse ator exerce dentro do espaço museal.

Iniciamos nossa reflexão a respeito do conhecimento químico contemplados nos museus de ciências do Paraná com o excerto de Braga (2017, p. 59):

Os museus podem também se constituírem como ambientes formativos para uma educação sensível, ética e estética, uma vez que essas instituições são espaços privilegiados para ver, ouvir, sentir e partilhar. São também ambientes de pertencimento, nos quais forjamos nossa identidade e nos abrimos a novas experiências. (BRAGA, 2017, P. 59).

Nessa percepção, os dados organizados no Quadro 3 descrevem um panorama das atividades relacionadas ao conhecimento químico desenvolvidas.

QUADRO 3: EXPOSIÇÕES, ABORDAGEM E A MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO

<b>Categorias e subcategorias</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>
<b>EXPOSIÇÃO</b>	Tabela periódica interativa e Laboratório de Química	Espaço para experimentos de Química	Aparatos interativos, experimentos dispostos no museu e laboratório de Química
<b>ABORDAGEM:</b> <b>I) Atividades e interação</b>	Duas modalidades: Visita geral ou temática. Explanação da tabela periódica onde os estudantes podem segurar exemplares e exposição de experimentos no laboratório	Experimentos expositivos	Três modalidades de visita: A geral, a oficina de Química (destinada a estudantes do Ensino fundamental e médio) e experimentos divertidos (estudantes séries iniciais). Visita expositiva por todos os pavilhões, exposição de aparatos que relacionam o conhecimento químico e laboratório de química.
<b>II) Conceitos químicos</b>	Ácidos, bases, sais, pH, pOH, termoquímica (Reações exotérmicas e endotérmicas)	pH, tipos de reações, termoquímica (Reações exotérmicas e endotérmicas), oxirredução, entalpia, decomposição, misturas.	Elementos químicos, alquimia, modelos atômicos, separação de misturas, reações químicas, nucleossíntese, fusão e fissão nuclear, físicoquímica, estequiometria e química orgânica,
<b>III) Impacto nos visitantes</b>	Impacto positivo, relacionado a atividade experimental.	Impacto positivo, relacionado a atividade experimental.	Impacto positivo, relacionado a atividade experimental.
<b>PROCESSO DE MEDIAÇÃO</b>	Predominância da Mediação humana com instrumento de interação	Predominância da Mediação humana	Predominância da Mediação humana, com aparatos interativos dispostos na exposição.

FONTE: A autora (2018)

Observamos, inicialmente, que o Museu configura uma importante ferramenta de Divulgação da Química e precisamos ampliar o público visitante desses espaços, nos quais foram predominantemente escolares, durante as observações. Para lançarmos luz sobre a problemática destacamos que cabe às instituições divulgar suas ações culturais, educativas, interativas e divertidas a toda população no sentido de ampliar o público visitante.

Identificamos que o conhecimento químico está majoritariamente contemplado no aspecto experimental o que predominantemente impacta de forma positiva os visitantes/estudantes. Com isso nos surge uma inquietação, de como as áreas da ciência, especificamente a química, está sendo divulgada? - de maneira simplista, experimental, positivista e corroborando para a visão equivocada do conhecimento químico. Nossa compreensão está de acordo com Palmieri e Silva (2017) em que são poucos os espaços que desenvolvem atividades relacionadas ao conhecimento químico e nos Museus M1 e M2 não identificamos as exposições integradas a outros espaços, mas sim atividades experimentais, restritas ao Laboratório de Química. O M3 desenvolve abordagens interligadas à outros campos de conhecimento, o que inferimos uma vantagem a respeito da formação dos mediadores, que são formados em Licenciatura em Química.

Segundo Braga (2017, p. 59):

Como uma morada de fragmentos o museu é um cenário de deslocamentos. Os sujeitos percorrem a narrativa organizada pelos projetos curatoriais e propõem outras, muito menos universais e objetivas, que fazem parte de sua memória individual. E talvez resida aí o principal desafio às equipes educativas dos museus, ou seja, trabalhar com essa diversidade de experiências sociais e culturais para promover uma educação sensível, ética e estética.

O museu, nesse sentido, deve promover uma aprendizagem, sensível, ética, estética, que contemple o conhecimento químico e suas ligações com outros campos da ciência.

O público visitante, nos dias de nossas observações, foram predominantemente escolares, contudo temos conhecimento que as instituições M1 e M3 abrem aos finais de semana, onde o público passa a ser visitas familiares, nesse sentido, cabem maiores estudos que contemplem o conhecimento químico divulgado a população no geral.

Surge-nos uma inquietação a respeito da relação do público escolar com o museu no sentido que expõe Bonatto et al. (2009), onde muitos professores e estudantes acabam considerando as atividades experimentais de forma muito simplista. Esses autores salientam para a importância do planejamento de uma aula experimental [explanação do museu, pensando em diversos públicos com faixas etárias diferentes] e deve-se tomar um certo cuidado, objetivando um raciocínio e não a realização da ação mecânica dos experimentos.

Nesse viés, acrescentamos ainda a importância dos professores planejarem suas visitas a um museu, no sentido de proporcionar uma experiência valiosa aos estudantes.

É preciso ressaltar que as visitas guiadas sem o planejamento do professor não constituem uma metodologia apropriada para estimular a capacidade cognitiva. Se recorrermos a nossa memória e alcançarmos a visão do monitor que guia um grupo de crianças no espaço do museu em um tempo determinado e, em virtude deste mesmo tempo, passa de forma rápida pelos objetos explanando sobre sua historicidade, veremos que estamos longe de sistematizar um método coerente para um trabalho de educação patrimonial nos museus. (BRAGA, 2017, P. 56).

O referido autor aponta para a promoção de atividades em conjunto, entre museu e escola e aponta que: “Os momentos que antecedem e os posteriores à visita devem ser também incluídos nessa partilha, no rompimento da visão da visita ao museu como uma finalidade no processo educativo” (BRAGA, 2017, P. 59).

Contemplando as especificidades da Pedagogia Museal, de acordo com Marandino (2008a):

a linguagem expressa no discurso expositivo é cercada de constrangimentos relativos ao tempo e espaço de uma visita e, com efeito, aos objetos que buscam contextualizar. O texto no museu não pode ser igual a um livro, não ficamos por muito tempo lendo em pé, não é confortável. Além disso, os museus recebem muitos tipos de públicos, logo os textos devem dizer algo para variadas pessoas, de origens sociais e culturais diferenciadas. Trata-se assim de um discurso muito próprio, marcado pelas dimensões temporais, espaciais e dos objetos nos museus. (p.2)

Nesse sentido identificamos um discurso por parte das instituições em consonância com a educação formal e que contemplam as Dimensões temporais e espaciais.

### 5.5.2 Dimensão da interatividade

Quando pensamos no conhecimento químico em Museus de Ciências, um fator que se torna essencial é a interação que o museu promove. Baseadas em nossas análises documentais, da nossa observação de campo e nossas entrevistas semiestruturadas investigamos como as exposições estão se comunicando com o público identificando o nível de atração, de motivação e de envolvimento emocional e intelectual que elas promovem.

Bonato et al. (2009) destaca que a experiência museal perpassa uma negociação entre o público e o mediador, relacionada aos temas, a abordagem e o tempo em cada exposição. Na perspectiva de descrever a experiência museal das instituições investigadas analisamos as dimensões da interatividade descritas por Serrat (2007), de modo que sintetizamos no Quadro 4 um comparativo entre os museus.

**QUADRO 4: DIMENSÕES DA INTERATIVIDADE DAS INSTITUIÇÕES MUSEAIS.**

<b>Dimensões</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>
DFC	-	-	-
DT	X	X	X
DH	X	X	X
DE	X	X	X
DM	X	-	X

**FONTE:** A autora (2018)

Resgatando nosso aporte teórico a respeito das dimensões da interatividade descritas por Serrat (2007) identificamos que as instituições M1, M2 e M3 contemplam a interatividade em seu discurso inicial, contudo, quando associamos a uma proposta interativa que implica em considerar o aspecto teórico que fundamenta essa interação, nenhuma das instituições contemplou a DFC.

Ao nosso entendimento a DT, esta contemplada nos processos de mediações das instituições, pois levam em consideração a disponibilidade dos visitantes, o tempo ideal em casa exposição e ainda a visita instiga uma participação e envolvimento dos visitantes.

As três instituições abordam a DH, cada qual com suas particularidades já apresentadas, mas todas consideram os aspectos relacionados ao cognitivo, o emocional e também o social dos visitantes.

A partir da DE identificamos que todos os museus levam em consideração particularidades relacionadas ao contexto museal e a educação não formal, mas compreendemos que o contexto favorece ou inibe o aprendizado, e com isso reconhecemos que algumas experiências interativas podem ser repensadas, para melhorar a capacidade de comunicação e interação com elementos da exposição:

- A distribuição espacial dos elementos e recursos museográficos: Os aparatos relacionados ao conhecimento químico no M1 e M2 estão localizados em espaços destinados para a abordagem da Química, o que pode contribuir para uma visão da química distante de outras áreas da ciência e também do nosso dia a dia;

- Os caminhos percorridos pelos visitantes: Somente a instituição M1 oferece aos visitantes à possibilidade para circular livre pelas exposições (não contempla exposição de química) por tempo determinado, os demais tem um roteiro específico que pode ser adaptado com as exigências dos professores que acompanham as turmas, ou no caso das visitas específicas de determinada área do conhecimento. Esses elementos podem influenciar a criação de espaços de exposição interativos de química

- O fluxo, número de visitantes e o ambiente físico: as instituições M1 e M3 subdividem os grupos de visitantes o que proporciona grupos ideais para a capacidade do espaço. O M2 além de espaço físico limitado dispõe de somente uma sala com experimentos e não dividem os grupos, o que não proporciona um ambiente adequado para interação.

A DM constitui a principal dimensão quando articulamos com processos interativos, e dentre as instituições a M1 e M3 dispõem de características direcionadas às práticas desenvolvidas no âmbito da educação não formal.

Todos esses aspectos devem ser levados em consideração ao se pensar uma exposição e a visita guiada no espaço museal e partindo das dimensões da interatividade propostas por Serrat (2007), acrescentamos alguns pontos em nossa observação, que se tornam essenciais no processo de interação com os visitantes. De acordo com Lupo (2018) o espaço museal é responsável por difundir e aproximar o conhecimento dos visitantes e torna-se fundamental estabelecer relações com a sociedade/grupos visitantes que irão incidir diretamente no modo de interpretação.

Pensamos que em nossa sociedade atual as tecnologias da comunicação devem ser consideradas no processo de mediação museal. Nesse sentido, a autora estabelece alguns parâmetros de interatividade em suas observações que pode ser: por meio da criação de sistema gráfico, auditivo, visual, audiovisual, corpóreo, recreação, mecânico, eletrônico ou de projeção.

Relacionando esses parâmetros com a DE e DM não identificamos relações diretas com aparatos tecnológicos e que visem uma contemplação dos modos de comunicação da sociedade atual.

A partir de nossas análises verificamos que são poucos os espaços que se dedicam a divulgar a Química no Paraná. Os museus são recentes e carecem de maiores investigações, entretanto, os que se dispõem a contemplar essa área da ciência se tornam essenciais na compreensão do processo de divulgação do conhecimento químico e proporcionam subsídio para pesquisas que investigam as especificidades dessa área e a relação com espaços não formais de educação. Os museus participantes da pesquisa lançam luz sobre a carência do conhecimento químico que se faz presente nos Museus de Ciências brasileiros, e podem apresentar possibilidades nos processos de mediações, com aparatos, experimentos e aproximações entre os campos da ciência.

Ao nosso entendimento, essas experiências descritas pelos três museus participantes podem proporcionar uma maior aproximação da Química com museus de ciências brasileiros e apontar possibilidades para se contemplar o conhecimento químico das exposições.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, trazemos nossas considerações e conclusões a respeito do estudo e apontamos recomendações para estudos futuros.

Com base em nossos estudos iniciais de que o conhecimento químico é o menos explorado em Museus de Ciências e a fim de compreender o cenário de DC dessa área do conhecimento nos Museus de Ciências do Paraná, a questão norteadora do nosso estudo foi: *como a Química é abordada nos museus de ciências no Estado do Paraná?*

Diante da análise realizada, observamos uma baixa quantidade de locais que abordam a Química no Paraná. Compreendemos as particularidades dessa área da ciência, contudo, não concordamos com o pensamento de que o conhecimento químico deve estar intimamente associado a parte experimental, fator pelo qual nossos referenciais descrevem uma baixa representatividade da química em museus de ciências. Esse cenário nos leva a problematizar tal situação e revela a necessidade de compreendermos e superarmos os desafios da DC do conhecimento químico em Museus de Ciências.

Alguns elementos são identificados nas ações educativas analisadas: características de tendências pedagógicas museais tradicionais e que em muitos aspectos as particularidades da pedagogia museal não são levadas em consideração nos contextos analisados. Esse fator se justifica pelo público que visita os Museus de Ciências, que são em sua maioria instituições vinculadas ao contexto educacional formal, característica que é comum em muitos outros museus de ciências brasileiros.

Inferimos outro fator associado às tendências pedagógicas museais tradicionais observadas, relacionado a formação inicial dos mediadores, em sua grande maioria licenciandos e licenciados, o que pode nos revelar uma formação inicial pautada em tendências tradicionais de ensino.

As instituições museais investigadas contemplam o conhecimento químico predominantemente atrelado a conteúdos do currículo escolar, o que pode ser justificado pelo maior público que visita as instituições, mas ainda inferimos a uma conveniência por parte dos organizadores e responsáveis pela escolha dos materiais de divulgação nos espaços museais.

Silva (2015) investiga a presença da Química nos Museus de Ciências do Rio de Janeiro e descreve que as atividades das instituições selecionadas no estudo, aparecem predominantemente integradas a outras áreas e associadas a temáticas ambientais, o que não ocorre nas instituições selecionadas no Paraná, onde o conhecimento químico é restrito aos espaços destinados a abordagem da química.

A partir dos pressupostos e especificidades delineamos as características da pedagogia museal, que esta centrada no visitante, onde ele estipula o tempo da visita, consegue dialogar e interagir com os elementos museológicos, tirar suas dúvidas sobre os diversos temas contemplados na exposição, tudo isso enquanto se aproxima do conhecimento científico.

Nesse sentido, compreendemos que os Museus que se dedicam a divulgar o conhecimento químico devem levar em consideração essa autonomia dos visitantes e contemplar propostas de divulgação que contemplem novos delineamentos nas exposições, facilitando a compreensão da Química presente em nosso contexto diário.

Notamos que em todas as instituições há predominância da mediação humana, e que a interação é um fator recorrente na fala dos envolvidos nesse processo. Contudo, o fato de os visitantes tocarem nos experimentos e dialogarem com os mediadores não promove uma real interação que perpassa pelas as três dimensões educativas: a cognitiva, a afetiva e a enativa (MACMANUS, 2013).

Silva (2015) considera que uma melhor formação dos mediadores, relacionado com o conhecimento científico, proporcionaria um melhor preparo para atuação profissional. A autora recomenda “um investimento institucional na formação de profissionais, para que estejam melhor preparados e possam desenvolver uma mediação museal com qualidade, inclusive com conhecimentos dos temas afeitos à Química (p. 87)”. Nesse sentido, destacamos a instituição M1, onde nenhum dos mediadores que contemplam o conhecimento químico tem formação na área, fato que revela a importante formação inicial e continuada nesses espaços e desconstrói a necessidade de um profissional da área para contemplar o conhecimento químico.

Majoritariamente, as instituições relacionam o conhecimento químico à experimentação e esta é problematizada e discutida em seus discursos. A partir de nossas reflexões sobre a aproximação do conhecimento químico com o público em geral, nossa compreensão é que o conhecimento deve cativar os visitantes e aproximar esse conhecimento de forma a instigar novas relações e aproximações

com o cotidiano, proporcionando o interesse em procurar por novas fontes de conhecimento.

Os Museus de Ciências desempenham um papel fundamental na divulgação da ciência, dessa forma, acreditamos que cabe aos museus ampliar a divulgação de suas propostas e atividades, se submetendo a pensar suas formas de abordagens, que estejam inseridas em novos contextos, que não somente privilegiem grupos escolares, a fim de aproximar o conhecimento químico de todos.

Esperamos que, por meio desta pesquisa, os museus de ciências possam refletir sobre suas propostas de exposição nesse campo científico, contribuindo para o desenvolvimento de novas pesquisas, para que possamos ampliar o debate e a nossa compreensão sobre a divulgação da Química nos museus de ciências de nosso País.

## REFERÊNCIAS

- ALIANE, C. S. M. O espaço não formal revisitado: discussões a cerca da educação química. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- ALIANE, C. S. de M.; CÉSAR, E. T.; COSTA, L. A. S. Tabela Periódica Interativa: uma ferramenta para o Ensino de Química e Formação Docente em Centros de Ciências. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2012, Rio de Janeiro. **Atas...** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), 2012, p. 1-3.
- ALMEIDA, R. S.; ROCHA, M. B.; OLIVEIRA, G. C. G. A química presente nos acervos museais pela ótica dos profissionais de museus. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2015, p. 1-7.
- A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros. Percepção pública da C&T no Brasil: 2015. – Brasília, DF: **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)**, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASIELIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA (ABCMC). **Centros e Museus de Ciências do Brasil 2015**. Rio de Janeiro : UFRJ. Casa da Ciência: Fiocruz. Museu da Vida, 2015. 316 p.
- BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- BARDIN L. **Análise de conteúdo**. 1 ed. Lisboa: Edições 70. 1977.
- BERTOLDO R.; GIORDAN M. A Divulgação Científica como um produto da Indústria Cultural. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017 **Anais...** Santa Catarina, Florianópolis, 2017, p. 1-9.
- BONATTO, M. P. O. et al. Iniciação à química no Museu da Vida, Fiocruz: avaliando atividades experimentais interativas da bancada de Pasteur. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2009, p. 1-12. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1606.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2018.
- BRAGA J. L. M.. Desafios e perspectivas para educação museal. **Museologia & Interdisciplinaridade** - Revista de Pós-Graduação em Ciência da informação. UndB/, v.6, nº12, jul/dez. 2017.
- BRAGA, J. S. **A mediação em museus de Ciências da Universidade de São Paulo**: a experiência no Museu de Anatomia Veterinária Dr. Plínio Pinto e Silva na

Estação ciência. 2012. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BORGES, M. N.; et al. Ações de divulgação de química na casa da descoberta-Centro de Divulgação de ciência da Universidade Federal Fluminense. **Química Nova**, v.34, n.10, p.1856-1861, 2011.

BUENO, W. C. Comunicação Científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. esp., p. 1-12, 2010.

CALDAS, G. Mídia e políticas públicas para a comunicação da ciência. In: **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011, pp. 19-36.

CAMBRE, M. Centros y museos interactivos de ciencia en América Latina. In: **Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos**. Rio de Janeiro, Fiocruz, 2017. 208 p.

CAZELLI, S. et al. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., 1999, Valinhos. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), p. 1-12, 1999.

CAZELLI, S., MARANDINO, M., STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências ed.Rio de Janeiro, FAPERJ, Editora Access, 2003.

CÉSAR, E. T.; REIS, R. de C.; ALIANE, C. S. de M. Tabela Periódica Interativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 180-186, 2015.

CHINELLI, M. V.; PEREIRA, G. R.; AGUIAR, L. E. V. Equipamentos interativos: uma contribuição dos centros e museus de ciências contemporâneos para a educação científica formal. **Rev. Bras. Ensino Física**. v. 30, n.4, dez. 2008.

CUNHA, M. B; GIORDAN, M. A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. In. Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, ABRAPEC, Florianópolis, 2009.

FERREIRA, B. D. et al. A interdisciplinaridade em uma atividade de um museu de ciências. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 37, 2014, Natal. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Química (SBQ), 2014. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/37ra/cdrom/resumos/T0739-1.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

FERREIRA, J. R. **Popularização da ciência e as políticas públicas no Brasil (2003-2012)**. Rio de Janeiro, 2014. 185 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Biofísica) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Biofísica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social** – atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2013.

GOUVÊA, G.; VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; MARANDINO, M. (2001) Redes cotidianas de conhecimento e os museus de ciência. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v.11, pp.169-174.

KASSEBOEHMER, A. C.; PARRA, K. N. Debates sobre a divulgação científica da Química no Brasil. In: CORRÊA, T. H. B; PÉREZ, L. F. M.; MATHARAN, G. A. **O Ensino de Química em Diálogo**. Curitiba: CRV, 2015. p. 11-34.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Os Museus**. Disponível em: <<http://www.museus.gov.br/os-museus/>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. **ICOM Statutes**, adopted by the 22nd General Assembly (Vienna, Austria, 24 August 2007). Disponível em:<[http://icom.museum/hist\\_def\\_eng.html](http://icom.museum/hist_def_eng.html)>. Acesso em: 14 abr. 2018.

LIMA, M. E. C. C.; BARBOZA, L. C. Idéias estruturadoras do pensamento químico: uma contribuição ao debate. *Química Nova na Escola*, n.21, p.39-43, 2005.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2013.

LUPO, B. M. **O museu como espaço de interação**. São Paulo, 2018. 235 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MARANDINO, M. et al. **Educação em Museus: a mediação em foco**. São Paulo: GEENF/FEUSP, 2008.

\_\_\_\_\_. M. **Educação em museus e divulgação científica**. *ComCiência*. 2008a, n.100, pp. 1-4.

\_\_\_\_\_. M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciências. **História, Ciências, Saúde –Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12 (suplemento), 2005, p. 161-181. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/08.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. M. Análise sociológica da didática museal: os sujeitos pedagógicos e a dinâmica de constituição do discurso expositivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 695-712, jul./set. 2015.

MARTINS, L. C.. Como é criado o discurso pedagógico dos museus? Fatores de influência e limites para a educação museal. **Museologia & Interdisciplinaridade**. v. 111, n. 6, mar. /abr., 2015, p. 14-20.

MARUYAMA, J. A. et al. Gincana Tecnológica e Investigativa de Química: uso das TICs no ensino e divulgação da Química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16., 2012, Salvador. **Atas...** Salvador: UFBA, 2012. p. 1-10.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. Divulgação de la ciencia: perspectiva histórica e dilemas permanentes. **Quark**, n° 32, 2004.

MCMANUS, P; et al. **Educação em museus: pesquisas e prática**. São Paulo: GEENF/FEUSP, 2013.

MELO, L. Títulos em notícias de divulgação científica: estratégias discursivas e funcionalidades na interface do Facebook. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, SC, v. 17, n. 1, p. 51-66, 2017.

MOREIRA, I. C. **A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. Inclusão Social**, v. 1, n. 2, p. 11-16, 2006.

MOREIRA; I. DE C.; MASSARANI, L. **Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil**. In: MASSARANI, L. et al. (Org) Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002, p. 43-64.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JUNIOR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. O Museu Nacional da UFRJ como um espaço não formal para o ensino e aprendizagem de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2011. p. 1-10. Disponível em: < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0635-1.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. Visitas guiadas ao Museu Nacional: interações e impressões de estudantes da Educação Básica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20,

n. 1, p. 227-242, 2014a. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n1/a14v20n1.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. Visitas guiadas ao Museu da Geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 19, n.2, p. 465-476, 2014b. Disponível em:  
<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/90/62>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

PALMIERI, L. J.; PINTO, A. K. S. R. V.; SILVA, C. S. O ensino de química na prática educativa de um mediador de museu de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2016. p. 1-12. Disponível em:  
<<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0399-1.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

\_\_\_\_\_, L. J.; SILVA, C. S. Museus de Ciências e o Ensino de Química: análise sobre a produção acadêmica em periódicos e eventos. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 3, n. 2, p. 70-92, 2017. Disponível em:  
<<file:///C:/Users/Julio/Downloads/1785-6612-1-PB.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 121-134, 2014.

PINTO, V. M. M. **Módulos interactivos de Química em Centros e Museus de Ciência**. 2007. 166 f. Dissertação (Mestrado em Química para o Ensino) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, 2007.

PORTO, C. M.; BROTAS, A.; BORTOLIERO, S. T. (orgs). Diálogos entre ciência e divulgação científica: **leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 242p. 2011.

ROCHA, M; MASSARANI, L. Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina. In: **Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos**. Rio de Janeiro, Fiocruz , 208 p., 2017.

ROCHA; MASSARANI; PEDERSOLI. La divulgación de la ciencia en América Latina: términos, definiciones y campo académico. In: **Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos**. Rio de Janeiro, Fiocruz , 2017. 208 p.

RÜNTZEL, P. L.; MARQUES, C. A. Efeitos motivadores em espaços não formais e suas contribuições ao ensino da Química: a voz de professores visitantes do QUIMIDEX/UFSC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2017, p. 1-8. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1535-1.pdf>>. Acesso em: 07 Jun. 2018.

SILVA, L. N. **A presença da Química nos Museus e Centros de Ciência do Rio de Janeiro**. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13993>> Acesso em: 03 abr. 2017

SERRAT, N. ANÁLISIS DE MODELOS INTERACTIVOS APLICADOS A LA MUSEOGRAFÍA. Fundació IL3-UB: Universitat de Barcelona Virtual, 2007.

SILVA, L. N.; GRZYNSZPAN, D. A presença da química nos museus e centros de ciências do Rio de Janeiro: o caso do Espaço Ciência Interativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 4., 2014, Niterói. **Anais...Niterói**: Universidade Federal Fluminense (UFF), 2014. p. 1-12.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 126-137, 2015.

TERUYA, L. C. et al. Imagem Pública e Divulgação da Química: desafios e oportunidades. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 10, p. 1561-1569, 2013.

## APÊNDICE A – QUADRO DE OBSERVAÇÃO

Instituição: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

<b>Faixa etária:</b>
<b>Tempo de visita:</b>
<b>Abordagens e atividades desenvolvidas:</b>
<b>Conhecimentos químicos abordados:</b>
<b>Espaço utilizado (Laboratório, sala de multimídia, experimento)</b>
<b>Interatividade com a exposição:</b>
<b>Forma de mediação:</b>
<b>Reação dos visitantes:</b>
<b>Outras observações:</b>

## APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA

1. Fale um pouco sobre sua trajetória acadêmica e profissional (formação, experiências, tempo de atuação como mediador, entre outros).
2. A instituição na qual atua, apresenta exposições, módulos, oficinas, ou atividades que contemplem o conhecimento químico? Se sim, fale sobre as principais características dessas ações.
3. Como é realizada a abordagem do conhecimento químico nesses espaços? O que pensa sobre essa abordagem?
4. Quais conceitos ligados ao conhecimento químico são abordados nas exposições?
5. Como os visitantes reagem a esse conhecimento químico divulgado?
6. Os conhecimentos químicos são contemplados em seu processo de formação inicial e continuada, enquanto MEDIADOR de museu? De que modo?
7. Relate os momentos mais marcantes de sua atuação profissional ao mediar conhecimentos químicos junto ao público visitante.

## APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Camila Silveira da Silva e Fernanda Carolina Colere Frohlich - da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando **você, monitor do Museu**, a participar de um estudo intitulado “O CONHECIMENTO QUÍMICO NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS DE ESTADO DO PARANÁ”. Espera-se com a pesquisa contribuir para a ampliação do entendimento sobre a divulgação do conhecimento químico em museus de ciências, além de ressaltar a importância dessas instituições para o Ensino de Química.

- a) O objetivo desta pesquisa é pesquisar como ocorre a abordagem do conhecimento químico nos Museus de Ciência localizados no Estado do Paraná.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário responder a sete perguntas com o objetivo de identificar a abordagem do conhecimento químico contemplado nas atividades desenvolvidas no Museu de Ciência.
- c) Para tanto você deverá comparecer no Museu para a realização da entrevista, o que levará aproximadamente uma hora e trinta minutos.
- d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado a constrangimentos **durante a entrevista**.
- e) **Nenhum risco está relacionado ao estudo, com exceção ao já apontado no item d, e como medidas de minimização e proteção, os roteiros foram validados, evitando perguntas com duplo sentido ou inconvenientes.**
- f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são contribuir para a ampliação do entendimento sobre a divulgação do conhecimento químico em museus de ciências, além de ressaltar a importância dessas instituições para o Ensino de Química. **Você** não será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.

Legal: Participante da Pesquisa e/ou Responsável

Orientadora:

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE:

- g) As pesquisadoras Camila Silveira da Silva e Fernanda Carolina Colere responsáveis por este estudo poderão ser localizadas no Centro Politécnico, Edifício da Administração – 4º Andar – Jardim das Américas, Curitiba/PR, CEP 81531-970, CX 19081, (41) 3361 3696, no horário de terça a sexta-feira das 9h às 12h00 e terça e quinta-feira das 13h às 17h00, **através dos seguintes telefones: (41) 996279370 e (41) 988189863, ou através dos e-mails: fernandacolere@gmail.com e silveiradasilva.camila2@gmail.com .Estamos à disposição** para esclarecer eventuais dúvidas que o você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- h) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas pela orientadora responsável pela pesquisa, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Silveira da Silva. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.**
- j) O material obtido – arquivos de áudio – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado do computador da colaboradora ao término do estudo, dentro de 5 anos.
- k) A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal:

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE:

Orientadora:

- m) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, **você** pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone (41) 3360-7259.
- n) Autorizo ( ), não autorizo ( ), o uso de minha imagem e áudios para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a essa pesquisa e será destruído/descartado do computador da colaboradora ao término do estudo, dentro de 5 anos.

Eu, \_\_\_\_\_ li esse Termo de Consentimento compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Local, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

---

Fernanda Carolina Colere Frohlich

## ANEXO A – IMAGEM CITADA PELO MEDIADOR GUSTAVO



FONTE: (Site da instituição, 2018)