

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

VANESSA MARTINS DE SOUZA

**MEMÓRIA E MUSEUS DE CIÊNCIAS: A COMPREENSÃO DE UMA
EXPERIÊNCIA MUSEAL A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DAS MEMÓRIAS
DOS VISITANTES**

Porto Alegre

2015

VANESSA MARTINS DE SOUZA

**MEMÓRIA E MUSEUS DE CIÊNCIAS: A COMPREENSÃO DE UMA EXPERIÊNCIA
MUSEAL A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DAS MEMÓRIAS DOS VISITANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Ana Maria Marques da Silva

Porto Alegre

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S729m Souza, Vanessa Martins de
Memória e Museus de ciências: a compreensão de uma
experiência museal a partir da recuperação das memórias dos
visitantes. / Vanessa Martins de Souza. – Porto Alegre, 2015.
163 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e
Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Ana Maria Marques da Silva.

1. Educação. 2. Museus. 3. Memória. 4. Aprendizagem.
5. Neurociência. I. Silva, Ana Maria Marques da. II. Título.

CDD 069.1

Aline M. Debastiani
Bibliotecária - CRB 10/2199

VANESSA MARTINS DE SOUZA

"MEMÓRIA E MUSEUS DE CIÊNCIAS: A COMPRESSÃO DE UMA EXPERIÊNCIA MUSEAL A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DAS MEMÓRIAS DOS VISITANTES"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 03 de março de 2015, pela Banca Examinadora.



Dra. Ana Maria Marques da Silva (Orientadora - PUCRS)



Dra. Martha Marandino (USP)



Dra. Valdez Marina do Rosário Lima (PUCRS)

*À minha mãe (em memória), que não
teve a oportunidade de me ver alçar
voo.*

AGRADECIMENTOS

Ao desenvolver esta pesquisa, encontrei ao longo do caminho muitas pessoas que contribuíram para a sua realização. Agradeço a todos aqueles que apoiaram e incentivaram o meu crescimento acadêmico e pessoal e que foram essenciais nessa jornada.

Ao meu pai, Orlando, pelo apoio e amor incondicional. Às minhas irmãs, Renata e Alessandra, pela paciência que ninguém mais poderia ter tido. Sem eles, esse trabalho e muitos dos meus sonhos não se realizariam.

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Maria Marques da Silva, pelos incentivos, conselhos, sugestões e críticas sempre construtivas, pela oportunidade de compartilhar de sua experiência e de seus conhecimentos, fundamentais para a realização desse trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática que foram tão importantes na minha trajetória acadêmica e na minha formação como docente.

À professora Me. Monica Bertoni dos Santos, que me acompanha, mesmo distante, desde o Curso de Licenciatura em Matemática, pelo incentivo, apoio e carinho, e por estar ao meu lado em todos os momentos.

Às queridas amigas Fabiana Pilar e Cristina Irber, que vivenciaram comigo a experiência que originou este estudo, e à Luciana Richter pelo apoio nesta fase final de curso.

Aos sujeitos de estudo que doaram o seu tempo para que essa dissertação pudesse ser realizada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concebida.

O homem deve saber que de nenhum outro lugar, mas do encéfalo, vem a alegria, o prazer, o riso e a diversão, o pesar, o ressentimento, o desânimo e a lamentação. E por isso, de uma maneira especial, adquirimos sabedoria e conhecimento, e enxergamos e ouvimos e sabemos o que é justo e injusto, o que é bom e o que é ruim, o que é doce e o que é amargo... Todas essas coisas suportamos do encéfalo quando não está sadio... Nesse sentido sou da opinião de que o encéfalo exerce o maior poder sobre o homem.

Hipócrates, *Acerca das doenças sagradas* (séc. IX a.C.)

RESUMO

Com a finalidade de investigar como a recuperação das memórias de visitantes ao museu de ciências pode contribuir para a compreensão de uma experiência museal, esta pesquisa foi desenvolvida, sob forma de um estudo de caso, com participantes de uma experiência ocorrida no espaço de um museu de ciências no ano de 2009. Tal experiência teve por objetivo proporcionar uma vivência de vinte quatro horas no ambiente do museu, aproveitando o intercâmbio de conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais. A recuperação das memórias dessa vivência no museu, após transcorridos quatro anos, foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas gravadas em áudio com sete estudantes do ensino fundamental e médio, com idades entre 14 e 16 anos, que participaram em 2009 da experiência no museu de ciências. Os dados obtidos foram submetidos a uma análise textual discursiva, considerados sob as perspectivas do Modelo Contextual de Aprendizagem e das neurociências. A análise das memórias sob a óptica do Modelo Contextual de Aprendizagem apontou a presença dos oito fatores chave do modelo, percebendo-se a complexidade e a riqueza da experiência museal. Sob a óptica das neurociências, emergiram cinco categorias de análise das memórias dos sujeitos sobre a experiência: Memórias do ambiente museal; Memórias de natureza emocional; Memórias da mediação/interação no museu; Memórias sobre o aprendizado; Reforço das memórias. Essas categorias evidenciaram que fatores como emoção, neuroplasticidade, atenção, memória e motivação influenciaram na formação das lembranças da experiência vivida pelos sujeitos no ambiente do museu. Por fim, a análise permitiu, ainda, apontar estratégias de ações que contribuem para o planejamento de visitas escolares em museu de ciências. A investigação destaca a importância de reforçar na escola as experiências vividas no ambiente museal, recuperando informações e estabelecendo relações com assuntos abordados em sala de aula, de modo a dar continuidade às aprendizagens iniciadas no museu de ciências.

Palavras-chave: Museu de ciências. Recuperação de memórias. Modelo Contextual de Aprendizagem. Neurociências.

ABSTRACT

With the purpose of investigating how the recovery of memories of visitors to the museum of science can contribute to the understanding of a museum experience, this research was developed on the form of a case study, with participants from a past experience during the space of a museum science in 2009. This experience was aimed at providing an experience of twenty-four hours in the museum environment, taking advantage of the exchange of scientific, technological and cultural knowledge. The recovery of memories of this experience at the museum, passed after four years was conducted through semi-structured interviews recorded in audio with seven students of elementary and secondary education, aged between 14 and 16 years who participated in 2009 of experience in museum sciences. The data were subjected to a discursive textual analysis, considered from the perspectives of Contextual Model of Learning and neuroscience. The analysis of the memories from the perspective of Learning Contextual Model indicated the presence of the eight key factors model, realizing the complexity and the richness of the museum experience. Under the optic of neuroscience, were five categories of analysis of the memories of the subjects about the experience: The museum environment memories; Memories of emotional nature; Memories of mediation/interaction in the museum; Memories about learning; Strengthening of memories. These categories showed that factors such as emotion, neuroplasticity, attention, memory and motivation influence in the formation of memories of the experiences of subjects in the museum environment. Finally, the analysis has also pointing strategies of actions that contribute to the planning of school visits in science museum. The research highlights the importance of strengthening in the school experiences of the museum environment, retrieving information and establishing relationships with subjects covered in class in order to continue the learning started in the science museum.

Keywords: Science museum. Recovery of memories. Contextual Model of Learning. Neuroscience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da experiência museal	19
Figura 2 – Recepção aos participantes de “Uma Noite do Museu”	20
Figura 3 – Participantes no experimento “Gerador de Van de Graaff”: aluna interagindo com o experimento.....	20
Figura 4 – Participantes no experimento “Gerador de Van de Graaff”: demonstrações sobre eletricidade.....	20
Figura 5 - Estudantes desvendando uma charada do “Caça Palavras”	21
Figura 6 - Professora lendo o texto do cartão explicativo do “Caça Palavras”	21
Figura 7 – Texto formado com as palavras encontradas pelos estudantes.....	22
Figura 8 - Modelo Contextual de Aprendizagem	29
Figura 9 - Fatores chave do Modelo Contextual de Aprendizagem.....	30
Figura 10 - Sistema de estágios da memória	43
Figura 11 - Principais categorias para a memória humana.....	45
Figura 12 - Estágios da memória e aprendizado	47
Figura 13 – Etapas da Análise Textual Discursiva.....	74
Figura 14 – Categorias e subcategorias emergentes na ATD.....	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização dos grupos participantes da experiência museal no ano de 2009.....	75
Quadro 2 – Caracterização dos sujeitos entrevistados após quatro anos da experiência museal.....	76
Quadro 3 – Fatores do MCA presentes nas memórias dos sujeitos.....	101
Quadro 4 – Estratégias de ação anteriores à visita ao museu de ciências.....	131
Quadro 5 – Estratégias de ação durante a visita ao museu de ciências.....	134
Quadro 6 – Estratégias de ação posteriores à visita ao museu de ciências.....	136

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

ICOM – Conselho Internacional de Museus

LAPREN – Laboratório de Aprendizagem

MCA – Modelo Contextual de Aprendizagem

MCT/PUCRS – Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PPGEDUCEM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

PROMUSIT – Programa Museu Itinerante

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RS – Rio Grande do Sul

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO: RECUPERANDO MEMÓRIAS SOBRE MUSEUS	15
1 RECUPERAÇÃO DE MINHAS MEMÓRIAS SOBRE MUSEUS.....	15
2 A ORIGEM DA PESQUISA.....	17
2.1 A experiência museal.....	18
3 PROBLEMA DE PESQUISA	24
CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	27
1 O MODELO CONTEXTUAL DE APRENDIZAGEM	28
1.1 Contexto Pessoal	30
1.1.1 <i>Motivações e expectativas.....</i>	<i>31</i>
1.1.2 <i>Conhecimentos prévios, interesses e crenças</i>	<i>32</i>
1.1.3 <i>Escolha e controle</i>	<i>33</i>
1.2 Contexto Sociocultural.....	34
1.2.1 <i>Mediação dentro do grupo sociocultural</i>	<i>35</i>
1.2.2 <i>Mediação facilitada por outros</i>	<i>36</i>
1.3 Contexto Físico.....	37
1.3.1 <i>Organizadores avançados e orientação</i>	<i>38</i>
1.3.2 <i>Design</i>	<i>38</i>
1.3.3 <i>Reforço de eventos e experiências fora do museu</i>	<i>39</i>
2 A MEMÓRIA À LUZ DAS NEUROCIÊNCIAS.....	41
2.1 Memória	42
2.2 Memória e aprendizado	46
2.3 O ato de esquecer.....	51
3 SOBRE MEMÓRIA E MUSEUS.....	53
3.1 A investigação da aprendizagem em museus a partir da recuperação das memórias dos visitantes	54
3.2 A aprendizagem em museus.....	57
4 A ABORDAGEM SOCIOINTERACIONISTA EM MUSEUS DE CIÊNCIAS.....	61
4.1 Implicações da teoria de Vygotsky em museus de ciências	61

4.2	O conceito de memória social de Vygotsky.....	66
CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA PESQUISA		70
1	ABORDAGEM METODOLÓGICA	70
2	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	71
3	METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS	73
4	SUJEITOS DA PESQUISA	75
CAPÍTULO IV – RESULTADOS.....		77
1	MEMÓRIAS AS UMA EXPERIÊNCIA MUSEAL SOB A PERSPECTIVA DO MCA	80
1.1	Eventos anteriores à vivência no museu	80
1.2	A vivência no museu – Atividades da manhã	82
1.3	A vivência no museu – Atividades da tarde.....	88
1.4	A vivência no museu – Programa “Uma Noite no Museu”	90
1.5	Eventos posteriores à vivência no museu	93
1.6	As memórias da experiência museal e o MCA	95
2	MEMÓRIAS DE UMA EXPERIÊNCIA MUSEAL SOB A PERSPECTIVA DAS NEUROCIÊNCIAS	102
2.1	Memórias do ambiente museal.....	102
2.2	Memórias de natureza emocional.....	108
2.3	Memórias da mediação/interação no museu	113
2.4	Memórias sobre o aprendizado.....	117
2.5	Reforço das memórias	121
2.6	A experiência museal e as neurociências	126
3	CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DE VISITAS ESCOLARES EM MUSEUS DE CIÊNCIAS	128
3.1	Preparação para a visita	129
3.2	Realização da visita	131
3.3	Reforço da visita	134
CAPÍTULO V – À GUIA DE CONCLUSÃO		137
REFERÊNCIAS.....		141
APÊNDICE A – Análise das entrevistas com os participantes da experiência museal em 2009		151

APÊNDICE B – Roteiro das entrevistas com participantes da experiência museal, após quatro anos da experiência	159
ANEXO A – Conjunto de charada, pistas e cartão explicativo de “Uma Noite no Museu”	161
ANEXO B – Roteiro de atividades da experiência museal.....	162
ANEXO C – Roteiro da entrevista realizada com os participantes após a experiência museal, no ao de 2009	163

Capítulo I

Introdução: recuperando memórias sobre museus

Ao adentrar os recintos de um centro de ciências, o visitante depara com o possível, o exótico, o artístico. Ao sair, sua mente navega pelo imaginário, pelo mundo das possibilidades e da criação.

(SAAD, 1998, p. 21)

1 Recuperação de minhas memórias sobre museus

Museus sempre me fascinaram¹. Desde pequena imaginava o espaço de um museu como um ambiente de contemplação, apreciação e recordação. Lugar onde era possível conhecer a história e a evolução da sociedade, observar pinturas, esculturas, obras e artefatos relativos à cultura, identidade e memória da humanidade. Museu, para mim, era um lugar imaculado, grandioso e rico de cultura e arte.

Na escola descobri que um museu pode, ainda, apresentar outras características. Em 1993, ao visitar o então Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), atualmente Museu de Ciências e Tecnologia, em um passeio na 1ª série do ensino fundamental, percebi que um museu pode ser também espaço de disseminação de conhecimento, de descoberta de novos saberes e de reflexão. Nunca havia imaginado que era possível circular, em um único ambiente, por rochas, fósseis, insetos, animais taxidermizados ou acondicionados em formol. Hoje, passados mais de vinte anos dessa experiência, ainda lembro a emoção que senti naquele dia.

¹ Diante do caráter subjetivo da apresentação, optou-se por utilizar o verbo na primeira pessoa do singular. Após a apresentação, utiliza-se o verbo na forma impessoal.

Depois desta visita, vieram os passeios ao zoológico, ao planetário e ao Museu de Ciências Naturais Ceclimar, em Imbé (Brasil-RS). Espaços onde o passado e o presente narram histórias, evocam povos e civilizações antigas, reproduzem fauna e flora, divulgam novas descobertas e conscientizam para a conservação e a preservação do meio ambiente². Impressionante como as lembranças dessas visitas ainda permanecem “vivas” em minha memória.

Ao ingressar na Universidade para cursar Licenciatura em Matemática, jamais pensei que os museus fossem fazer parte da minha vida acadêmica. Contudo, recebi uma oportunidade que mudou totalmente a trajetória da minha formação e fez transcender a admiração que sentia por esses espaços. Nesta época, fui integrante como bolsista CNPq³ de Iniciação Científica de um projeto de pesquisa interdisciplinar que integrava professores e acadêmicos dos cursos de Matemática, Química, Ciências Biológicas e Física, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEDUCEM) e profissionais do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCT/PUCRS).

Esse projeto desenvolveu diversas ações de capacitação de professores nas dependências do MCT/PUCRS envolvendo reflexões sobre o papel do museu interativo na educação científica e na popularização da ciência e tecnologia. Em uma dessas ações, foi realizada uma experiência museal que possuía características muito singulares. Seu principal objetivo era proporcionar aos visitantes uma vivência de 24 horas no museu, oportunizando o intercâmbio de conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais.

Esse trabalho me fez compreender que vivenciar um ambiente museal e explorar a multidisciplinaridade de conhecimentos que ele oferece faz da pesquisa uma realidade na formação do estudante e também do professor. A vivência desta experiência no museu, a minha participação em uma pesquisa científica e a interação com diferentes conhecimentos e realidades sociais são lembranças que não se apagam da minha memória.

² Conforme o Conselho Internacional de Museus (ICOM), “um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, aberto ao público, que adquire, conserva, pesquisa, divulga e expõe, para fins de estudo, educação e lazer, testemunhos materiais e imateriais dos povos e seu ambiente” (ICOM, 2009, s/p, tradução nossa). Nesse sentido, podemos considerar como espaços museais os museus de história natural, os centros de ciências, jardins botânicos, zoológicos, aquários entre outros ambientes desta natureza.

³ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

2 A origem da pesquisa

O projeto de pesquisa *Interação Museu-Escola-Formação de professores-Comunidade: ações de popularização da ciência e de acompanhamento e avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica* (edital MCT/CNPq nº 42/2007) teve duração de trinta meses e foi dividido em três fases, envolvendo, ao todo, cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul (RS)⁴.

O tema desta dissertação está relacionado à primeira fase do projeto, ocorrida no ano de 2009, e que envolveu um grupo de professores de Ciências e Matemática e estudantes de 5ª e 6ª séries (atualmente 6º e 7º anos) de dois municípios do RS. As ações do projeto com esse grupo de sujeitos incluíram: a) capacitações docentes com reflexões sobre a pesquisa em sala de aula de Ciências e Matemática (DEMO, 2011; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004); b) orientações para a construção de uma Unidade de Aprendizagem com o tema “Água” para as aulas de Ciências; c) oficinas para o desenvolvimento de projetos de pesquisa por parte dos estudantes do ensino fundamental; d) visita do museu itinerante aos municípios envolvidos; e) realização de uma Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências, formada com os projetos dos estudantes; f) visita dos estudantes ao MCT/PUCRS.

Na culminância dessas ações, realizou-se uma visita especial ao MCT/PUCRS. Os estudantes, autores dos projetos eleitos como os melhores trabalhos nas Mostras de seus municípios, acompanhados por seus professores orientadores participaram de uma experiência de 24 horas no museu: durante o dia, os estudantes apresentaram seus trabalhos em uma Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências; e à noite, participaram do Programa “Uma Noite no Museu”, realizando atividades elaboradas e coordenadas pela equipe do projeto.

Participaram dessa experiência museal vinte e seis estudantes, com idades entre 10 e 13 anos, acompanhados por cinco professores de quatro escolas públicas municipais, sendo

⁴ O projeto tinha como objetivo desenvolver ações envolvendo estudantes, professores e demais membros da comunidade de municípios do RS, integrando um conjunto de iniciativas composto por capacitação de professores, exposições itinerantes, assessoria à organização de mostras de trabalhos escolares, visitas ao MCT/PUCRS, participação no Programa “Uma noite no Museu” e avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica de professores e estudantes. Informações sobre o projeto podem ser encontradas em Castilhos et al. (2010), Irber et al. (2009), Irber et al. (2010), Pilar et al. (2010a), Pilar et al. (2010b), Ramos et al. (2011), Ramos et al. (2013), Souza et al. (2010a), Souza et al. (2010b) e Vidor et al. (2010).

um coordenador pedagógico, três professores de Ciências e um professor de Matemática. Cada professor acompanhou de 2 a 10 estudantes de sua própria escola. Durante a atividade, o grupo foi orientado por quatro acadêmicos dos cursos de licenciatura de Ciências Biológicas, Matemática, Física e Química, um pós-graduando de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática e três docentes da PUCRS.

O envolvimento dos estudantes e professores participantes em todas as atividades dessa experiência museal foi tão intenso que me despertou alguns questionamentos, tais como: É possível avaliar os impactos de uma atividade museal com características tão particulares como as dessa vivência? O que realmente permanece ao longo do tempo da experiência museal na vida de um participante?

Ao ingressar no PPGEDUCEM, percebi a oportunidade de desenvolver uma pesquisa voltada à compreensão dos diversos fatores envolvidos em uma vivência no museu de ciências. Dessa forma, as inquietações que me acompanhavam desde o final do projeto de Iniciação Científica ganharam fôlego e forma, levantando o desejo de investigar os impactos nos estudantes participantes que vivenciaram as atividades desenvolvidas na experiência museal.

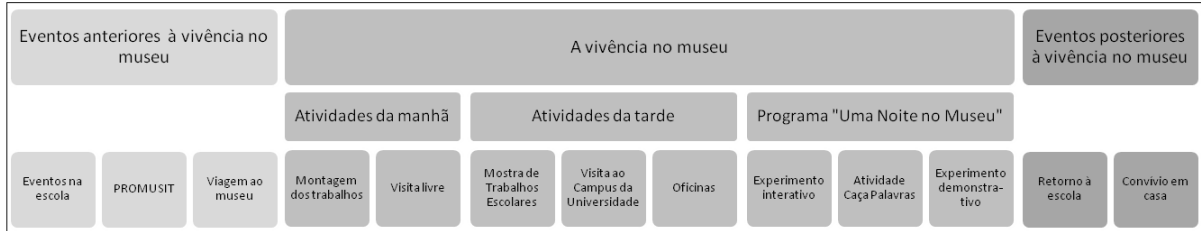
2.1 A experiência museal

Antes de apresentar o objetivo central e as questões de pesquisa desta dissertação, torna-se pertinente descrever as atividades realizadas na experiência museal visando contextualizar este trabalho. Cabe destacar que, diante da amplitude das ações realizadas no projeto, esta pesquisa de dissertação direcionou-se a investigar os impactos dessa vivência no museu, contudo, não desconsidera as atividades realizadas ao longo de todo o projeto.

Por essa razão, a experiência museal inclui, não apenas os eventos que ocorreram no interior do museu, mas também eventos anteriores e subsequentes à vivência. Desse modo, a experiência no museu divide-se em três importantes momentos: Eventos anteriores à vivência no museu; A vivência no museu (que se subdivide em: Atividades da manhã; Atividades da tarde; e Programa “Uma Noite no Museu”); e Eventos posteriores à vivência

no museu. A seguir são detalhadas as atividades realizadas em cada etapa, resumidas na Figura 1.

Figura 1 – Etapas da experiência museal.



Fonte: A autora (2015).

Eventos anteriores à vivência no museu – Esse momento leva em consideração os episódios que antecederam à vivência no museu como a preparação para a visita na escola, a participação no Programa Museu Itinerante (PROMUSIT), quando em visita aos municípios, e os acontecimentos da viagem até o museu no dia da experiência museal.

A vivência no museu – Essa etapa compreende as atividades realizadas no MCT/PUCRS durante o dia e a noite. A programação do dia contemplou uma série de ações coordenadas pela equipe do projeto. No turno da manhã, após montarem a exposição para a Mostra de Trabalhos Escolares, os estudantes e professores puderam familiarizar-se com o museu realizando uma visita livre. Para isso, foram entregues mapas e fornecidas algumas informações sobre como poderiam orientar-se no ambiente. Nesse momento, os estudantes formaram, espontaneamente, pequenos grupos de acordo com a afinidade com seus colegas de escola. Nenhum membro da equipe organizadora os acompanhou, pois a proposta era que estudantes interagissem entre si.

Durante a tarde, as atividades foram divididas em três etapas: num primeiro momento os estudantes apresentaram seus trabalhos em uma sala anexa ao MCT/PUCRS, onde qualquer visitante do museu pôde participar e avaliar seus projetos⁵. Após a apresentação, os estudantes e professores foram conduzidos a um passeio pelo Campus da Universidade, conhecendo alguns setores como a Biblioteca Central e o Laboratório de

⁵ Treze grupos apresentaram trabalhos: Viagem ao Sistema Solar; Como ocorrem os terremotos?; Ponto Fulcral; Carvão Vegetal; Aquecimento global: causas e efeitos; O funcionamento do coração; Aquecimento Global; Teste a sua Firmeza; Cores e Pigmentos; O poder das pás; Energia Eólica; Geradores de Energia Elétrica; e Aerogeradores.

Aprendizagem (LAPREN). Por fim, participaram de oficinas realizadas por licenciando dos cursos de Matemática e Química em laboratórios especiais anexos ao museu.

Ao anoitecer foi realizado o Programa “Uma Noite no Museu”, após o término das atividades diárias do MCT/PUCRS. Para marcar a abertura do Programa, os estudantes foram recepcionados no hall do museu e receberam coletes de exploradores e lanternas para usarem durante a atividade (Figura 2).

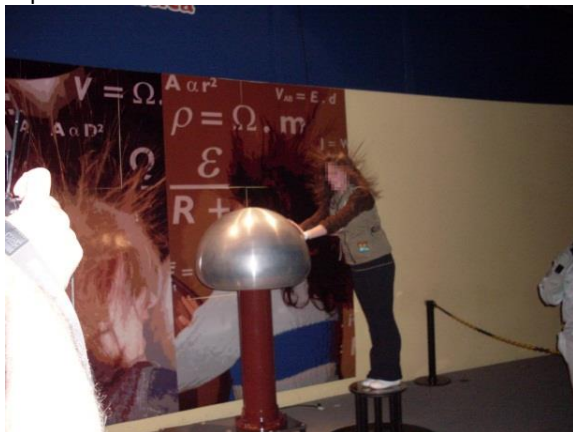
Figura 2 – Recepção aos participantes de “Uma Noite do Museu”.



Fonte: Arquivos do projeto (2009).

Em seguida, os estudantes e professores foram encaminhados para o experimento “Gerador de Van de Graaff” e um profissional do museu realizou demonstrações sobre eletricidade, explicando os conceitos envolvidos no experimento (Figuras 3 e 4).

Figura 3 – Participantes no experimento “Gerador de Van de Graaff”: aluna interagindo com o experimento.



Fonte: Arquivos do projeto (2009).

Figura 4 – Participantes no experimento “Gerador de Van de Graaff”: demonstrações sobre eletricidade.



Fonte: Arquivos do projeto (2009).

A atividade principal da noite consistiu em um jogo “Caça Palavras”. Os estudantes foram organizados em grupos e identificados por cores (grupo azul, grupo vermelho, etc.). Após, orientados por um professor do ensino fundamental, foram desafiados a desvendar um conjunto de charadas e procurar no museu, com as luzes apagadas e usando as lanternas, os experimentos aos quais as charadas se referiam. Para cada charada, o grupo poderia solicitar ajuda e utilizar três pistas, caso julgasse necessário. Ao localizar o experimento, o grupo encontrava um cartão contendo explicações sobre os fenômenos e conceitos a ele relacionados. Nesse momento, o professor era responsável por levar os estudantes a interagirem com o experimento, fazendo questionamentos e estimulando o diálogo. Um conjunto de charada, pistas e cartão explicativo utilizado na atividade está exemplificado no Anexo A. As Figuras 5 e 6 mostram os participantes realizando essa atividade.

Figura 5 - Estudantes desvendando uma charada do “Caça Palavras”.



Fonte: arquivos do projeto (2009).

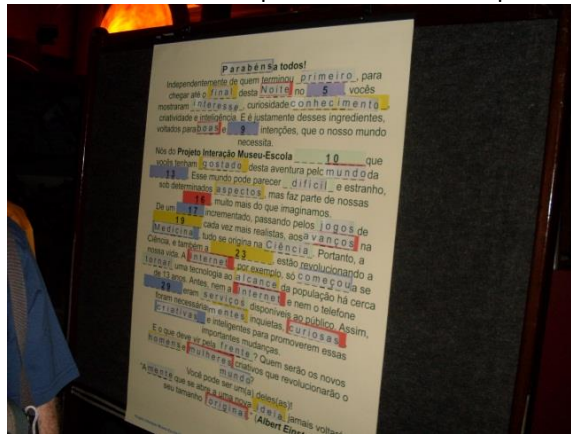
Figura 6 - Professora lendo o texto do cartão explicativo do “Caça Palavras”.



Fonte: arquivos do projeto (2009).

A proposta possibilitou a interação dos grupos com experimentos relacionados aos temas de Astronomia, Biologia, Física, Matemática e Química, por exemplo, sistema solar, ciclo da água, sólidos geométricos, óptica, entre outros. Somente após a interação, os estudantes podiam “caçar” a palavra localizada junto ao experimento e fixá-la em um painel que, ao final da atividade, juntamente com as palavras dos demais grupos, formava um texto que exaltava a importância da pesquisa e do trabalho em equipe para o desenvolvimento da ciência (Figura 7).

Figura 7 – Texto formado com as palavras encontradas pelos estudantes.



Fonte: arquivos do projeto (2009).

Após a atividade, foi montado um grande acantonamento dentro do museu, para que os estudantes e professores pudessem dormir.

Cabe destacar que a atividade desenvolvida no Programa “Uma Noite no Museu” foi elaborada como a finalidade de proporcionar aos participantes uma experiência lúdica no ambiente do museu. Nesse sentido, tal prática não esteve centrada em desenvolver conteúdos específicos de ciências e/ou matemática, mas na integração entre as áreas do conhecimento.

No Anexo B é apresentado o roteiro detalhado das atividades desenvolvidas nesta etapa da experiência no museu.

Eventos posteriores à vivência no museu – Esse momento integra os acontecimentos ocorridos no retorno dos estudantes e professores para os seus municípios, considerando as interações estabelecidas na escola e no convívio familiar.

Na ocasião, de forma a coletar informações para avaliar a organização da equipe e as atividades, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os participantes antes do retorno para os municípios. Aos professores foram feitos questionamentos com a intenção de compreender como haviam percebido o envolvimento dos alunos nas atividades e de que forma a experiência poderia ter contribuído para a sua formação e para a aprendizagem dos estudantes. Os questionamentos destinados aos alunos tinham por objetivo avaliar as atividades do dia e da noite e identificar os aspectos que mais chamaram sua atenção. As

entrevistas foram coletadas e gravadas em áudio por um pesquisador do projeto na forma de um diálogo. O roteiro dessa entrevista é apresentado no Anexo C.

Ciente da riqueza do conteúdo desses depoimentos realizou-se a transcrição e a análise desses relatos coletados no ano de 2009. Nas entrevistas foi possível observar que a participação nessa vivência e o envolvimento em todas as etapas do projeto causaram grande impacto pessoal e social nos participantes. Resultados específicos dessa análise foram apresentados no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC) (SOUZA; SILVA; RAMOS, 2013) e encontram-se no Apêndice A⁶. Esses resultados ressaltam a importância de desenvolver atividades em espaços museais, tanto no que diz respeito aos impactos afetivo, emocional e social quanto à produção de conhecimento que tais espaços podem proporcionar (MARANDINO, 2006).

A partir das entrevistas dos participantes, foi possível perceber que as atividades desenvolvidas tiveram grande significado emocional e social para os participantes. Contudo, apesar dos estudantes revelarem que as ações serviram de espaço para que manifestassem suas ideias e pensamentos, fazendo com que se percebessem ativos na construção do próprio conhecimento, os depoimentos não forneceram evidências suficientes para se afirmar que a experiência museal acarretou em aprendizagem.

Falk e Dierking (2000) afirmam que a aprendizagem no ambiente do museu não se restringe apenas ao tempo permanecido nesse espaço. Ela continua sendo construída ao longo do tempo, na medida em que o indivíduo contextualiza a vivência no museu em situações posteriores à visita. Os autores sugerem uma estrutura para organizar as informações sobre a aprendizagem museal, denominado Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA) (FALK; DIERKING, 2000). Esse modelo é composto por oito fatores chave que, individual ou coletivamente, contribuem para a compreensão de uma experiência de visita ao museu, dentro dos contextos pessoal, sociocultural e físico.

Diante dessas considerações e levando-se em conta as entrevistas coletadas com os participantes da experiência museal no ano de 2009, buscou-se a identificação dos fatores chave do MCA presentes naqueles depoimentos. Como resultado, constatou-se que os oito fatores sugeridos por Falk e Dierking (2000) foram citados nas entrevistas, seja por parte dos professores ou por parte dos estudantes, atribuindo a esse modelo um papel fundamental

⁶ Outros resultados presentes em Souza et al. (2010c) e Souza (2012).

na investigação de evidências de aprendizagem decorrentes daquela vivência no museu. Os resultados dessa investigação foram apresentados no IX ENPEC (SOUZA; SILVA; RAMOS, 2013) e encontram-se no Apêndice A.

3 Problema de pesquisa

Em muitos estudos sobre museus (FALK; DIERKING, 1992; MEDVED; OATLEY, 2000; FALK; ADELMAN 2003) a aprendizagem é avaliada em um curto espaço de tempo, decorrido alguns minutos ou, no máximo, semanas. Embora estas pesquisas se destinem a investigar aspectos importantes ocorridos no momento da visita, esse tipo de análise restringe a compreensão da experiência no todo, limitando-se apenas ao entendimento de como os visitantes perceberam determinadas exposições, sem estabelecer relações com contextos anteriores e posteriores à visita.

Conforme Falk e Dierking (1997), as evidências da aprendizagem gerada por uma visita ao museu tornam-se aparentes muito tempo após a experiência. Quando os visitantes relembam a vivência no espaço museal, são capazes de mencionar muitos detalhes, descrevendo exposições, conversas e fatos ocorridos naquela visita. Entretanto, lembranças isoladas não correspondem à aprendizagem. Para isso, é preciso associar essas memórias articulando-as a conhecimentos (anteriores ou posteriores) para estabelecer relações ou resolver problemas do mundo real (Ibid.).

Sobre esse aspecto, é importante a análise do que afirma Soares (2010, p. 66):

[...] se os visitantes são questionados sobre aprendizagem logo após a visita, eles não costumam saber responder, porque possivelmente nem mesmo eles sabem. Apenas após semanas, meses ou anos, os visitantes podem apreciar ou mesmo identificar o significado das experiências de visita ao museu. As recuperações de lembranças de experiências vividas nos museus e sua recontextualização em novas situações e contextos é que podem definir uma efetiva aprendizagem.

Nesse sentido, torna-se fundamental recuperar as memórias de uma experiência museal para compreender a natureza das relações que ocorrem durante uma visita ao museu. Estudos sobre neurociências indicam que aprendizagem e memória são processos intimamente relacionados (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). Os processos de recuperação

das memórias são responsáveis pelo acesso à informação adquirida e gravada. A evocação e o reconhecimento das lembranças são considerados provas de aprendizado, pois requerem uma recordação intencional e precisa de acontecimentos ocorridos no passado. Desse modo, as neurociências e o entendimento de como as memórias se consolidam, podem fornecer novas fontes para investigações sobre as experiências e as aprendizagens em museus de ciências.

Diante do exposto, esta dissertação apresenta o seguinte problema de pesquisa: **Como a recuperação das memórias de visitantes ao museu de ciências pode contribuir para a compreensão de uma experiência museal?**

Para responder a esse problema, foram elaboradas as seguintes questões:

- i. Quais fatores chave do Modelo Contextual de Aprendizagem (FALK; DIERKING, 2000) estão presentes nas memórias dos participantes de uma experiência museal?
- ii. Como as memórias dos participantes de uma experiência museal podem ser interpretadas sob a óptica das neurociências?
- iii. Quais estratégias de ação podem contribuir para o planejamento de visitas escolares em museu de ciências, a partir da compreensão das memórias dos participantes de uma experiência museal?

Portanto, o objetivo central de estudo é **investigar como a recuperação da memória de visitantes ao museu de ciências pode contribuir para a compreensão de uma experiência museal**. Para que esse objetivo seja alcançado, a pesquisa consiste em retornar ao mesmo grupo de estudantes participantes da experiência museal no ano de 2009 e retomar as suas percepções sobre a memória dessa vivência, depois de transcorridos quatro anos. Assim, os objetivos específicos deste estudo são:

- i. Recuperar as memórias dos participantes de uma experiência vivida em um museu de ciências, identificando a existência de fatores chave do Modelo Contextual de Aprendizagem (FALK; DIERKING, 2000).

- ii. Interpretar as memórias dos participantes de uma experiência museal, sob a óptica das neurociências.
- iii. Apontar estratégias de ação que contribuam para o planejamento de visitas escolares em museu de ciências, a partir da compreensão das memórias dos participantes de uma experiência museal.

Tendo sido apresentado o tema e a sua importância, os objetivos desse estudo e a definição do problema de pesquisa no Capítulo I, **Introdução: recuperando memórias sobre museus**, dá-se sequência à organização desta dissertação do seguinte modo:

O Capítulo II, **Fundamentação Teórica**, traz o referencial teórico da pesquisa, descrevendo o Modelo Contextual de Aprendizagem e seus fatores chave, proposto por John Falk e Lynn Dierking (2000). Tal capítulo também aborda aspectos sobre memória, aprendizagem e esquecimento na perspectiva das neurociências. Após, apresenta uma breve revisão bibliográfica das investigações realizadas sobre a aprendizagem em museus a partir da recuperação das memórias dos visitantes. Por fim, abrange a aprendizagem em museus sob o enfoque das teorias educacionais, mais especificamente à luz da teoria sociointeracionista de Vygotsky.

No Capítulo III, **Metodologia da Pesquisa**, são apresentados os caminhos metodológicos do estudo. O texto explicita a abordagem e o tipo de pesquisa desenvolvida; o contexto e os sujeitos envolvidos; o instrumento utilizado para a coleta de dados e o método de análise.

O Capítulo IV, **Resultados**, comunica os produtos da análise desenvolvida com base no referencial teórico adotado. Nele os dados são explicitados, interpretados e fundamentados com vistas a compreender a experiência museal sob as perspectivas das neurociências e do MCA. Na sequência, são propostas estratégias de ações que contribuam para o planejamento de visitas escolares em museu de ciências, a partir da compreensão das memórias dos participantes de uma experiência museal.

Por fim, o Capítulo V, **À guisa de conclusão**, são apresentadas as principais conclusões, objetivando responder às questões propostas na pesquisa.

Capítulo II

Fundamentação Teórica

Para apresentar a base teórica que fundamentou esta pesquisa, torna-se necessário apontar as concepções adotadas para a realização do estudo. Fundamentados pelas neurociências, os termos aprendizagem e memória estão profundamente relacionados, visto que o primeiro compreende a aquisição de novos conhecimentos e o segundo corresponde à retenção e a persistência dessa nova informação apreendida. Sobre esse aspecto, é interessante o que afirma Izquierdo (2002, p. 09, grifos do autor): “a aquisição é também chamada de aprendizagem: só se “grava” aquilo que foi *aprendido*. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só *lembramos* aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido”. Nesse sentido, esta pesquisa ao assumir que deseja avaliar as memórias de uma experiência museal, assume também estar tratando-se de um estudo sobre aprendizagem em museus.

Assim sendo, o referencial teórico do estudo aborda concepções teóricas das neurociências – na relação entre memória e aprendizagem – e sobre a aprendizagem em museus numa perspectiva sociointeracionista. Desse modo, inicialmente são expostos os pressupostos do Modelo Contextual de Aprendizagem, conforme os autores John Falk e Lynn Dierking (2000), que balizam a identificação das memórias dos participantes da pesquisa. Após, são abordadas especificidades dos processos de memória, aprendizagem e esquecimento sob a óptica das neurociências, fundamentais para o entendimento do estudo. Posteriormente, é apresentada uma breve revisão bibliográfica das principais investigações realizadas a partir da recuperação das memórias dos visitantes e as relações com a aprendizagem em museus de ciências. Por fim, são trazidos alguns pressupostos acerca da aprendizagem em museus de ciências e o seu entendimento sob a perspectiva da teoria sociointeracionista proposta por Vygotsky.

1 O Modelo Contextual de Aprendizagem

A aprendizagem pode ser vista como uma integração sem fim e como a interação destes três contextos ao longo do tempo, de forma a construir significado. Talvez a melhor maneira de pensar sobre ela seja ver o contexto pessoal movendo-se através do tempo, sendo constantemente alterado e realterado ao experimentarem-se eventos no contexto físico, mediados pelo e através do contexto sociocultural.

(FALK; DIERKING, 2000, p. 11, tradução nossa)

O Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA) foi desenvolvido por John Falk e Lynn Dierking, pesquisadores e diretores eméritos do *Institute for Learning Innovation* (Maryland, Estados Unidos). Esse modelo baseia-se na teoria de *free-choice learning*, ou aprendizagem de livre escolha, em que o visitante tem escolha e controle sobre o que quer ver e o quanto quer aprender no espaço museal.

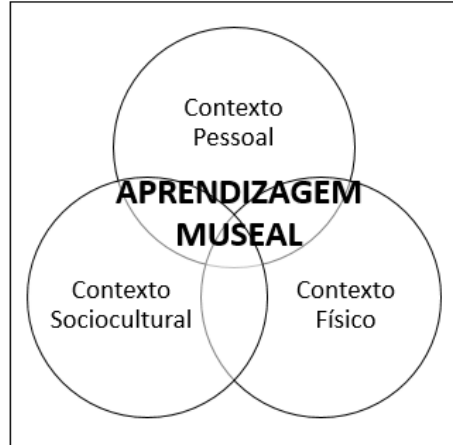
Deste modo, dada a natureza das experiências de livre escolha, os visitantes escolhem de maneira muito seletiva o que querem aprender, influenciados por seus interesses e conhecimentos anteriores. Os autores entendem que a aprendizagem em museus é distinta, dependendo das condições em que ela ocorre:

[...] a aprendizagem em museus é diferente do que aprender em qualquer outro ambiente em virtude da natureza única do contexto do museu e, em algum nível importante, aprender em um museu no Rio é, provavelmente, diferente do que a aprendizagem em um museu em Recife (FALK; STORKSDIECK, 2005, p. 120, tradução nossa).

Ao compreenderem que a aprendizagem em ambientes museais é altamente situada e que está inserida na intersecção de diferentes contextos, Falk e Dierking (2000), propõem uma estrutura para organizar as complexidades da aprendizagem e auxiliar na compreensão de como ela ocorre no museu. Os autores explicam a sua concepção sobre o modelo: “[...] o que estamos propondo não é realmente uma definição de aprendizagem, mas um modelo para pensar sobre ela que permite a compreensão sistemática e organização de complexidade” (FALK; DIERKING, 2000, p. 136, tradução nossa).

Assim, o MCA retrata o diálogo das interações orientadas pelos contextos pessoal, sociocultural e físico. A Figura 8 demonstra a relação entre os três contextos em uma situação de aprendizagem museal.

Figura 8 - Modelo Contextual de Aprendizagem.



Fonte: Adaptado de Falk e Dierking (2000, p. 12, tradução nossa).

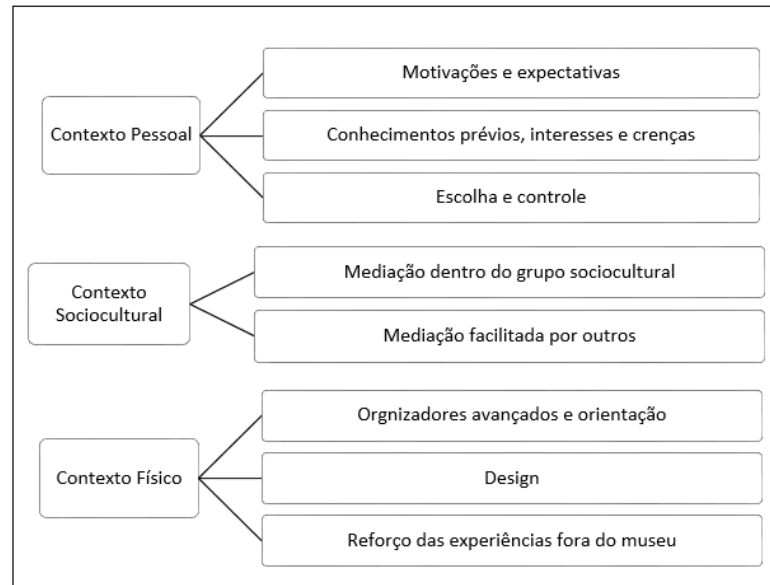
Uma visita a um museu envolve uma série de fatores que influenciam no roteiro a ser seguido pelos visitantes. O sentido e a construção de novos conhecimentos dependem da articulação de memórias e conhecimentos anteriores à visita; das memórias e aquisições resultantes das interações sociais durante a visita; e, principalmente, das (re)contextualizações dessas aprendizagens em situações futuras diversas como, por exemplo, em casa, na sala de aula, em visita a outros museus.

Falk e Dierking (2000) afirmam que a aprendizagem consiste em “[...] um diálogo entre o indivíduo e seu ambiente ao longo do tempo” (p. 136, tradução nossa). Assim, os autores incluem aos contextos pessoal, sociocultural e físico uma dimensão temporal assumindo que a aprendizagem é construída ao longo do tempo, por ocorrer em diferentes momentos para cada indivíduo. Uma vez que o indivíduo transversaliza esses contextos, observando e interagindo com os elementos de uma exposição, as aprendizagens tornam-se cada vez mais complexas, podendo ser concretizadas em semanas, meses ou até mesmo anos, após a experiência de visita ao museu. Deste modo, nenhum destes três contextos é estável ou inalterável, estão sempre em mudança (FALK; STORKSDIECK, 2005).

O modelo é orientado por oito fatores chave, identificados por Falk e Dierking (2000) com base em inúmeras pesquisas realizadas pelos autores (FALK; DIERKING, 1992; FALK;

STORKSDIECK, 2005). Estes fatores influenciam, direta ou indiretamente, as aprendizagens em ambientes museais e estão indicados na Figura 9.

Figura 9 - Fatores chave do Modelo Contextual de Aprendizagem.



Fonte: Adaptado de Falk e Dierking (2000).

A seguir apresentam-se cada um dos contextos do MCA e seus respectivos fatores chave que os definem.

1.1 Contexto Pessoal

Com exceção das visitas escolares, quando uma pessoa ou um grupo de pessoas, decide visitar um determinado museu, ela é levada a tomar essa decisão motivada por algum interesse. Segundo Falk et al. (2007), os visitantes não chegam a um museu como “tábulas rasas”, trazem consigo interesses, conhecimentos prévios, experiências, motivações e expectativas.

O contexto pessoal é gerado pelo conjunto de fatores carregados pelo visitante em uma visita ao museu e que são determinantes na seleção, na escolha do roteiro de visita e, conseqüentemente, em sua aprendizagem. Conforme Almeida (2005, p. 32), “[...] cada visitante constrói sua própria exposição ao selecionar seu percurso de acordo com seu

desejo, suas motivações, suas necessidades e seus companheiros, entre outras variáveis”. Todos esses fatores organizam o roteiro da visita.

Assim, a natureza da experiência museal é determinada pelo “reservatório” pessoal de cada visitante. As expectativas e as motivações, bem como tudo que ocorre anteriormente à visita, podem influenciar em sua qualidade. O contexto pessoal é essencial para a escolha do tipo de museu (de arte, de ciências, interativo) ou da exposição a ser visitada. A aprendizagem é, nesse sentido, altamente influenciada pelos conhecimentos que os visitantes possuem, seus interesses e pelo desejo de selecionar e controlar sua própria experiência no museu.

Por essa razão, Falk e Dierking (2000) incluem a esse contexto três fatores que determinam a aprendizagem em ambientes museais: i) motivação e expectativas; ii) conhecimentos prévios, interesses e crenças; iii) escolha e controle.

1.1.1 Motivação e expectativas

Muitas são as razões e os motivos que levam as pessoas a visitarem museus. Entretanto, quaisquer que sejam as causas, elas são determinadas pelas motivações pessoais e carregadas de expectativas predeterminadas para a visita. Conseqüentemente, as motivações e expectativas vão direcionar o modo como o visitante irá interagir com o museu.

As motivações estão ligadas ao conteúdo das exposições e também ao tipo de experiência que possibilitam. Aprende-se pela satisfação de compreender aquilo que lhe gera curiosidade, e assim, os resultados da aprendizagem são mais consistentes, significativos (POZO, 2002). Nesse sentido, visitantes intrinsecamente motivados tendem a ter mais sucesso nas aprendizagens em visitas ao museu, pois a vontade em aprender está relacionada com seus interesses pessoais, ou seja, “[...] quando a razão para se esforçar está no que se aprende.” (Ibid., p. 140).

Por outro lado, as visitas escolares tendem a apresentar uma motivação externa, isto é, uma motivação extrínseca, pois “o motivo para aprender está fora do que se aprende, são suas conseqüências e não a própria atividade de aprender em si” (Ibid., p. 139). As visitas escolares, geralmente, são definidas de acordo com o conteúdo e a proposta pedagógica desenvolvida pelo professor em sala de aula.

Em estudos anteriores, Falk e Dierking (1992) identificaram três razões para visitar um museu: razões sociais e recreativas; razões educacionais; e razões reverenciais. Essas razões incluem visitas com a finalidade de diversão, a busca do convívio em um ambiente agradável e o interesse por objetos e monumentos consagrados.

Deste modo, os autores valorizam a importância da motivação como fator fundamental na experiência museal e associaram-na às expectativas na composição do contexto pessoal. Quando as expectativas dos visitantes para uma visita se enquadram com o esperado para a experiência, a aprendizagem é favorecida. Caso contrário, ela é prejudicada (FALK; DIERKING, 2000).

1.1.2 Conhecimentos prévios, interesses e crenças

A aprendizagem em uma visita museal, assim como de qualquer outra natureza, é influenciada pelos interesses pessoais de cada visitante e os conhecimentos são construídos com bases nos já existentes e em experiências prévias. Os visitantes desejam, de forma consciente ou inconsciente, identificar-se na exposição, esperando corresponder suas expectativas, interesses e curiosidades. Assim, os conhecimentos prévios incluem “perguntas, dúvidas, questionamentos, que são determinantes da riqueza da experiência museal” (COLINVAUX, 2005, p. 81).

Os visitantes vão ao museu com uma estrutura conceitual já formada ou em formação e, a partir dela, buscam explicar os fenômenos que observam nos experimentos e exposições. Se um visitante não tivesse uma estrutura prévia de conhecimentos de ciências, por exemplo, ele, possivelmente, não escolheria um museu de ciências naturais para visitar. Para Falk e Dierking (2000, p. 33, tradução nossa):

[...] uma nova aprendizagem sempre é construída com base em um conhecimento prévio. Conhecimento prévio é corretamente entendido não como um caso de sucesso ou fracasso, mas sim como uma matéria-prima que alimenta a aprendizagem.

Nesse sentido, Feher (1990) afirma que a aprendizagem em museus ocorre de acordo com níveis de aprofundamento entre os quais, os conhecimentos prévios dos visitantes entram em conflito com os resultados obtidos na interação com os objetos do museu. Assim,

o conflito gerado leva a busca de novas explicações, que, ao corresponder às expectativas iniciais do visitante, podem proporcionar uma aprendizagem significativa.

A partir dos seus conhecimentos anteriores e de seus interesses, os visitantes autosselecionam o que querem aprender e determinam quais os objetivos pretendem atender com a visita. São os interesses que originam a possibilidade de ir a um museu ou não, que tipo de instituição visitar, as exposições para ver, em que programas participar e, literalmente, o que vale a pena aprender (FALK; STORKSDIECK, 2005). Segundo Falk e Storksdieck (Ibid.), a ausência de conhecimentos, curiosidades ou de interesses faria com que ninguém jamais visitasse ou aprendesse em museus.

Devido ao fato de que os conhecimentos prévios, os interesses e as crenças constituírem-se de aspectos muito particulares de cada visitante, a aprendizagem em uma experiência museal é sempre única e muito pessoal, variando de indivíduo para indivíduo.

1.1.3 Escolha e controle

Apesar de desempenhar um papel fundamental para a aprendizagem em museus, a escolha e o controle são variáveis pouco estudadas no contexto de uma visita. Diferentemente da escola, o museu não pretende sugerir um programa de ensino rígido. Pelo contrário, deseja ser um ambiente livre de ansiedade, pressão e tempo.

A essência da experiência de uma visita museal está na liberdade de escolha sobre o que e quando aprender, fazendo o visitante sentir-se responsável pelo controle da sua aprendizagem (FALK; DIERKING, 2000). Entretanto, muitos são os fatores que influenciam na escolha e no controle de uma visita, por exemplo, “interesse, motivação, autoconceito, atribuição e locus do controle” (Ibid., p. 85, tradução nossa). Esses fatores incluem a percepção do indivíduo sobre si mesmo, a sua relação com os outros, a construção de aptidões, o sucesso ou o desempenho insatisfatório em tarefas e a tendência em buscar soluções para os problemas (SOARES, 2010).

Falk e Dierking (2000) mencionam os museus infantis, como promotores do livre-arbítrio de escolha e controle da aprendizagem. Esses espaços oferecem às crianças visitantes a oportunidade de circular por um ambiente construído especialmente para as suas especificidades dando-lhes autonomia, pois “[...] colocam a criança em posição de estar muito mais no controle” (Ibid., p. 185). Ao ter liberdade para determinar o roteiro da visita e

os experimentos a explorar, sendo guiado por seus interesses e curiosidades, o visitante sente-se motivado, favorecendo, assim, a aprendizagem.

A aprendizagem em museus não depende somente dos conhecimentos prévios dos visitantes, mas também de motivação intrínseca gerada pela curiosidade e de motivação extrínseca apropriada promovida pelo ambiente museal. Deste modo, com a ausência de estímulos adequados na composição do contexto pessoal, as memórias da visita são armazenadas de forma arbitrária e sem atribuir um significado aparente. Assim, é essencial que os elementos de uma exposição, objetos e experimentos permitam aos visitantes estabelecer conexões entre aquilo que já sabem ou conhecem e os novos conhecimentos.

1.2 Contexto Sociocultural

O ser humano é extremamente social, o que implica que a sua aprendizagem é mediada pelo ambiente sociocultural em que se insere (VYGOSTKY, 2003a). Segundo Falk e Dierking (2000, p. 39, tradução nossa), “o mundo tem significado para nós por causa das experiências compartilhadas, crenças, costumes e valores dos grupos que habitam conosco”. Todo o conhecimento existente foi historicamente construído a partir das interações sociais, “quem somos, o que somos e como nos comportamos são produtos do contexto sociocultural em que estamos inseridos” (Ibid., p. 38, tradução nossa).

O contexto sociocultural define que as aprendizagens estão inseridas em um grupo com forte característica social e cultural, no qual o conhecimento é compartilhado por todos. Desse modo, a aprendizagem, em especial a aprendizagem em espaços museais, é socioculturalmente situada, influenciada pela interação com o outro.

Esse contexto compreende não somente a forma como se percebe e entende o mundo ao redor, mas também como se percebe a si mesmo (Ibid.). Envolve toda a natureza de relações que podem existir entre os visitantes ou grupos envolvidos na visita, sejam as interações nas quais o visitante participa individualmente, sejam aquelas com outros grupos ou com servidores do museu e, também, as interações com qualquer outra pessoa com as quais o visitante possa ter contato no roteiro da visita. Assim, o entendimento da realidade

pode ser influenciado tanto pelas interações com os indivíduos dentro do próprio grupo social, quanto pelas interações com outros visitantes, mediadores, demonstradores, artistas ou outros componentes do museu.

Nesse sentido, os autores defendem dois fatores relacionados à mediação das aprendizagens e ao compartilhamento de conhecimento em uma visita museal: i) mediação dentro do grupo sociocultural; ii) mediação facilitada por outros.

1.2.1 Mediação dentro do grupo sociocultural

Grande parte dos visitantes vai ao museu acompanhada por um grupo social – pais, avós, tios, escola, amigos, etc. Dentro desse grupo ocorrem interações, em especial as verbais, como o diálogo em torno dos experimentos ou sobre as exposições, possibilitando uma melhor compreensão e atribuição de sentido a experiência da visita.

Segundo Falk e Dierking (2000), os integrantes de um grupo social procuram uns aos outros para decifrar informações, reforçar conceitos, compartilhar opiniões e conclusões, tornando o museu um espaço propício para a construção da aprendizagem colaborativa. Deste modo, uma das principais características dos grupos sociais em visitas a museus é a postura docente assumida por um dos seus integrantes. Esse papel é, geralmente, ocupado pelo membro mais instruído do grupo, que ao confrontar-se com determinado fenômeno ou ideia, serve de intermediário na interpretação do novo conceito aos demais membros. Em visitas familiares, por exemplo, esta função é assumida pelos pais. Já em uma visita escolar, esse papel é, normalmente, desempenhado pelo professor.

Nesse sentido, é evidente que esse grupo traz suas histórias individuais ou coletivas para a experiência no museu. Consequentemente, a identidade e o comportamento durante a visita são resultantes do contexto sociocultural no qual os visitantes estão inseridos. Sobre esse aspecto, Falk e Dierking (Ibid.) destacam a aprendizagem obtida pela observação e imitação, no qual alguns integrantes espelham-se nos demais membros do grupo com a finalidade de obter informações e compreender como interagir com as exposições.

Dada a natureza social da construção da aprendizagem em ambientes museais, esses espaços devem proporcionar experiências que permitam a intervenção conjunta dos membros de um grupo de visitantes.

1.2.2 Mediação facilitada por outros

A aprendizagem socialmente mediada não ocorre apenas dentro de um único grupo de visitantes, ela também pode se manifestar na interação com outros componentes do museu, como os funcionários da recepção, os mediadores, os demonstradores, os guias, os intérpretes, os visitantes, dentre outros elementos. A aprendizagem pode ser socialmente mediada por meio do intercâmbio de saberes entre esses indivíduos.

Gaspar (1993) salienta que o grau de necessidade em relação a uma determinada explicação dependerá do nível de conhecimento individual de um visitante. Nesse sentido, o processo de mediação presente nas interações, corresponde a uma ampliação do conhecimento, favorecendo a aprendizagem de todos os envolvidos.

Nesse contexto, os monitores do museu desempenham um papel fundamental para a compreensão dos conceitos científicos por parte dos visitantes. Sobre esse aspecto, Marandino (2001a, p. 397) pondera que os “[...] monitores não são imprescindíveis e as exposições não podem depender deles para serem compreendidas. Por outro lado, talvez seja a mediação humana a melhor forma de obter um aprendizado correto dos conceitos abordados nas exposições”.

Além disso, as interações sociais, sejam para obter informações e compreender como interagir com os experimentos e exposições, sejam para compartilhar sensações e percepções da experiência, podem contribuir significativamente para a aprendizagem. Conforme Falk e Dierking (2000, p. 139, tradução nossa), “[...] tais interações podem aumentar ou inibir a experiência de aprendizagem do visitante”.

A riqueza das interações e a sua importância para a construção do conhecimento devem-se ao fato de que diferentes grupos sociais partilham conhecimentos, interesses e visões do mundo provenientes de fontes distintas. O diálogo entre os visitantes e experimentos, entre visitantes e outros visitantes e entre visitantes e monitores do museu, são capazes de despertar a curiosidade e o prazer pela descoberta, promovendo, assim, novas aprendizagens.

1.3 Contexto Físico

A aprendizagem é altamente influenciada pelo ambiente em que ocorre. O contexto físico emerge da necessidade do visitante em dar sentido ao ambiente, reconhecendo-o em todos os seus aspectos, como clima, iluminação, arquitetura, detalhes das exposições. Esses elementos influenciam, direta ou indiretamente, na quantidade e na qualidade das informações apreendidas, afetando a natureza do aprendizado (FALK; DIERKING, 2000).

Ao chegarem a um museu, os visitantes esperam encontrar um espaço que corresponda aos seus interesses e expectativas. Já em seu interior, esperam conforto, apostando em características que possam tornar o ambiente mais agradável, prolongando o tempo da visita. Nessa perspectiva, grande parte do sucesso de uma visita museal está em o visitante poder orientar-se no interior desse espaço, sendo capaz de percorrer entre as exposições e os experimentos compreendendo as informações que lhe são fornecidas.

As memórias de uma vivência de visita ao museu são influenciadas pelas informações sensoriais, principalmente na primeira visita. Os visitantes que experimentam pela primeira vez um museu sentem-se, na maior parte da visita, desorientados, interferindo na atenção destinada aos experimentos e no seu envolvimento com os objetos em exposição. Desse modo, oferecer aos visitantes mapas do espaço, incluindo a visão geral da exposição, facilita a sua concentração e potencializa as aprendizagens. Além disso, o conhecimento prévio e a preparação do roteiro antes da visita causam expectativas nos visitantes, favorecendo a aprendizagem.

Além de facilitar a orientação, o espaço físico desempenha outro papel fundamental, pois é conjunto dos seus elementos que ficará gravado na memória dos visitantes, compondo as lembranças daquela vivência no espaço do museu - o que ele viu, por quais exposições transitou, com quais experimentos interagiu. Desse modo, a aprendizagem não será apenas composta pela confirmação e pelo enriquecimento das construções intelectuais já estabelecidas, mas dependerá também dos acontecimentos posteriores a visita. Falk e Dierking (Ibid.) defendem que a aprendizagem não é um fenômeno instantâneo, mas sim um processo cumulativo de aquisição e de consolidação. O reforço das experiências que

ocorrem no contexto físico desempenha um importante papel na determinação, em longo prazo, do que é na verdade aprendido no museu (FALK; DIERKING, 2000).

Dessa forma, os autores agregam três fatores a esse contexto: i) organizadores avançados e orientação; ii) design; iii) reforço de eventos e experiências fora do museu.

1.3.1 Organizadores avançados e orientação

Museus são espaços grandiosos, visual e auditivamente. Assim, é necessário que o visitante sinta-se orientado e ambientado com a multiplicidade de informações para que seja possível concentrar-se e dar sentido a elas. Segundo Falk e Dierking (Ibid., p. 65, tradução nossa), “a necessidade de dar sentido ao ambiente, para encontrar padrões e colocar ordem no caos, é uma qualidade inata de todos os cérebros de mamíferos”. Os autores afirmam, ainda, que os visitantes aprendem melhor quando se sentem seguros no ambiente que os rodeiam e quando sabem como se orientar através do espaço físico.

Quando as pessoas sentem-se orientadas a aprendizagem é favorecida, pois as novidades apresentadas pelos espaços museológicos são assimiladas naturalmente. Caso contrário, o visitante tem a concentração prejudicada diminuindo a possibilidade de aprendizagem. Desse modo, fornecer aos visitantes sistemas de orientação como, por exemplo, mapas, sinais direcionais, pictogramas, numeração dos andares, layout da exposição, entre outros (KISIEL, 2003), melhora expressivamente a capacidade dos visitantes em construir significados a partir das experiências da visita.

1.3.2 Design

Museus costumam ser lugares de arquitetura única que a maioria das pessoas raramente visitam. Por esta razão, o design dos experimentos e das exposições é fundamental para despertar o interesse e a curiosidade dos visitantes. Seja em exposições, programas ou sites web, a aprendizagem é influenciada pelo design. As exposições, em particular, são ambientes ricos em design para experiências educacionais.

O ambiente físico, como arquitetura, iluminação, som, cor, temperatura, lotação, organização e posicionamento das exposições, dentre outros fatores, tendem a influenciar a aprendizagem nesses espaços, na medida em que podem determinar o número de pessoas

que irão interagir com os objetos e experimentos, o tempo que cada indivíduo dispensará para manuseá-lo e o quanto de estímulo visual e auditivo causará nos visitantes.

Segundo Falk e Dierking (2000, p. 139, tradução nossa), “as pessoas vão a museus para ver e experimentar objetos reais colocados dentro de ambientes adequados”. Além disso, os visitantes, em uma experiência museal, buscam algo novo, autêntico e distinto de qualquer outro objeto que poderiam encontrar em um local comum (Ibid.). Desse modo, o design dos objetos que compõem as exposições também influencia nas aprendizagens nesses espaços.

1.3.3 Reforço de eventos e experiências fora do museu

Para compreendermos como ocorre a aprendizagem em uma vivência museal, é necessário olhar para além das experiências vividas durante a visita. Eventos subsequentes que reforçam as experiências fora do museu também são fundamentais para a construção da aprendizagem.

Segundo Falk e Dierking (Ibid., p. 140, tradução nossa), “em um sentido real, o conhecimento e a experiência adquiridos em museus são incompletos, exigindo um contexto para tornar-se completo”. Os visitantes chegam ao museu com determinado nível de conhecimento e saem – pelo menos é o que se espera – com um nível mais elevado. A atribuição de significados a esse conhecimento acontece ao longo do tempo, conforme as circunstâncias exigem. Assim, as experiências que ocorrem após a visita, reforçando e enriquecendo o que foi vivido no museu, desempenham um papel importante na consolidação do conhecimento e, principalmente, na aprendizagem de longo prazo, evidenciando o que é realmente aprendido no museu (FALK; STORKSDIECK, 2005).

Esse fator explicita a compreensão de que é necessário reforçar as aprendizagens iniciadas nesses espaços e envolvê-las em um contexto muito maior, como na escola, em casa, com os amigos. Segundo Falk e Dierking (2000, p. 139, tradução nossa) “as pessoas aprendem acumulando conhecimentos ao longo do tempo, a partir de muitas fontes e de muitas maneiras diferentes. A aprendizagem em museus não é exceção” e os conceitos emergidos de uma experiência museal precisam ser reforçados com outros eventos fora do museu. Dessa forma, o reforço das experiências vividas no museu é tão determinante para a aprendizagem quanto o que foi vivido no seu interior (Ibid.).

Finalizando, segundo os autores, existem evidências que os oito fatores chave mencionados contribuem, individual ou coletivamente, para a aprendizagem em uma experiência de visita ao museu (FALK; DIERKING, 2000). Contudo, é difícil mensurar até que ponto cada um desses fatores colabora para os resultados da aprendizagem.

Buscar evidências de aprendizagem, a partir da perspectiva do MCA, requer o entendimento de que o aprendizado não segue um curso totalmente prescrito e previsível. As exposições podem contribuir para a aprendizagem proporcionando um roteiro de caminhos pré-determinados, mas cabe aos visitantes ajudar a atribuir a esse caminho significados, promovendo a sua própria aprendizagem.

Com esse entendimento, pode-se afirmar que a aprendizagem neste ambiente é singular, pois ao chegarem ao museu, os visitantes trazem consigo seu próprio contexto pessoal e sociocultural, percebendo o contexto físico de maneira diferente. Todos os envolvidos no processo de aprendizagem (visitantes, monitores, professores, curadores, dentre outros) precisam entender e respeitar que o aprendizado não depende apenas do conteúdo das exposições e experimentos, mas também do conhecimento prévio dos visitantes, das experiências anteriores e subsequentes, e do que eles veem, falam, fazem e pensam durante a visita. Desse modo, a aprendizagem a partir de uma experiência museal ocorre de forma diferente em cada indivíduo.

Nesse sentido, recuperar memórias de uma vivência no museu, como se propôs neste estudo, exige considerar as particularidades presente nas recordações de cada sujeito. A memória da experiência museal será influenciada de acordo como cada um dos contextos pessoal, sociocultural e físico foi percebido por cada um dos participantes. Assim, é de se supor que as lembranças dos sujeitos apresentarão diferentes percepções para cada contexto, representando também diferentes significações para a experiência museal.

2 A memória à luz das neurociências

E a memória continua, implacável, atravessando fronteiras de tempo e de espaço, nos dizendo a cada momento quem somos, onde estamos, e muitas vezes por quê. Sempre, se soubermos interpretá-la.

(IZQUIERDO, 1998, p. 102)

A origem da palavra “neurociências” é relativamente nova, “entretanto o estudo do encéfalo é tão antigo quanto à própria ciência” (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002, p. 3). Há cerca de 2.300 anos, Hipócrates, considerado o pai da medicina, já afirmava ser por meio do funcionamento do encéfalo que os seres humanos eram capazes de aprender e de modificar seu comportamento a partir das experiências acumuladas ao longo da vida (COSENZA, GUERRA, 2011). O encéfalo é a parte mais importante do sistema nervoso⁷, é o responsável por receber e processar as informações que chegam pelos órgãos dos sentidos.

O avanço das tecnologias, o desenvolvimento da informática e dos exames de imagens que permitiram a análise do funcionamento cerebral em tempo real, aceleraram o processo de conhecimento sobre o encéfalo e suas estruturas proporcionando o surgimento das neurociências. Esta área de conhecimento encarrega-se do estudo do sistema nervoso, sua estrutura, seu desenvolvimento, funcionamento, evolução, relação com o comportamento e a mente e também suas alterações.

Uma das mais impressionantes funções do encéfalo é a capacidade de armazenar informações adquiridas com a experiência e poder evocá-las intencional ou involuntariamente. Nesta seção, serão abordados alguns conceitos importantes relativos às neurociências para o desenvolvimento da pesquisa: memória, aprendizado e esquecimento.

⁷ O sistema nervoso é composto por três estruturas: encéfalo, medula espinhal e um grupo de nervos periféricos. O encéfalo é constituído pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico, esse último é formado pelo mesencéfalo, ponte e bulbo raquidiano. Por essa razão, o encéfalo, juntamente com a medula espinhal são as regiões de maior processamento de informação, armazenamento e evocação (SADAVA et al., 2009).

2.1 Memória

A memória é um mecanismo surpreendente, no qual são armazenadas milhões de informações, pensamentos e experiências. Para Izquierdo (2002), o acervo das memórias de um indivíduo determina aquilo que se denomina por personalidade ou forma de ser. Assim, a coleção pessoal das lembranças de cada indivíduo é única, distinta das recordações de outros sujeitos (Ibid.).

O termo memória é atribuído ao processo de adquirir, formar, conservar e evocar informações. Conforme Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 217), memória é “a capacidade do sistema nervoso de adquirir e reter habilidades e conhecimentos utilizáveis, o que permite aos organismos vivos beneficiar-se da experiência”. Faz-se oportuno destacar a distinção que Cammatorá, Bevilaqua e Izquierdo (2008, p. 244, grifos dos autores) estabelecem para o termo memória:

[...] nossas memórias, assim como as dos animais, provêm da experiência. Por isso, é mais sensato falar em ‘memórias’ e não em ‘Memória’, já que existem tantas memórias quantas experiências possíveis. É evidente que a memória de ter colocado o dedo na tomada não é igual a da primeira namorada, à da casa da infância, à de andar de bicicleta, à de como nadar, à do perfume de uma flor, ou à de exercer a Psicologia.

Dessa forma, ao considerar que se acumulam diversos tipos de experiências ao longo da vida, é coerente utilizar o termo “memórias” para designar aquilo que é armazenado, e usar a palavra “memória” para designar a capacidade do sistema neurológico de adquirir, registrar e evocar informações.

Mas como essas experiências são transformadas em memórias?

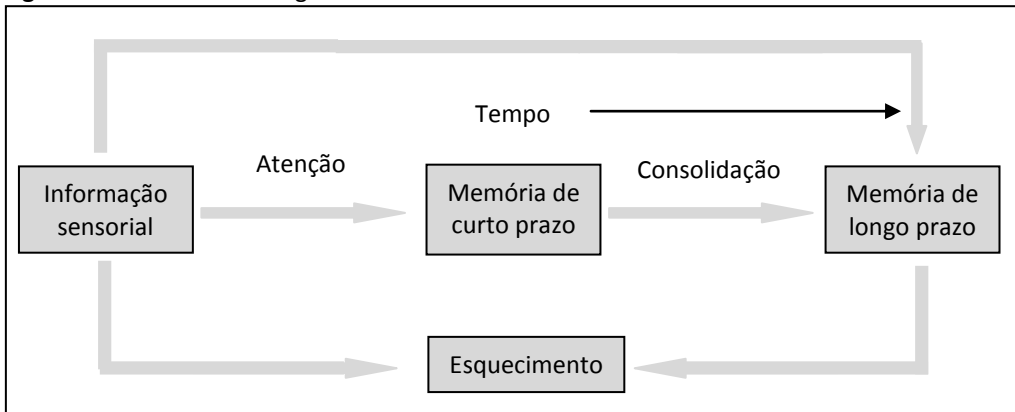
O processo de formação de memórias é complexo e exige cada vez mais estudos. No entanto, o que se sabe até o momento é que a transformação das informações e experiências em memórias está relacionada conforme a sua função, o tempo de duração e o seu conteúdo.

Há basicamente dois tipos de memória de acordo com a sua função. Uma delas, denominada *memória de trabalho*, consiste em um sistema de processo ativo que mantém as informações acessíveis enquanto estão sendo utilizadas. Sua função é gerenciar a informação, permitindo encadear os conceitos que são evocados no pensamento, podendo

assim, raciocinar, pensar e realizar tarefas. A memória de trabalho diferencia-se das demais, porque “não deixa traços e não produz arquivos” (IZQUIERDO, 2002, p. 19), ou seja, as informações são mantidas na consciência somente por alguns segundos e depois são esquecidas.

Os demais tipos de memórias servem para armazenar as informações por períodos de tempo mais longos e podem ser classificadas pelo tempo que duram. Quanto a isso, são organizadas em um sistema em três estágios (Figura 10): *memória sensorial*, *memória de curto prazo* e *memória de longo prazo* (PURVES et al., 2010; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005).

Figura 10 - Sistema de estágios da memória.



Fonte: Adaptado de Bear, Connors e Paradiso (2002); Gazzaniga e Heatherton (2005); Purves et al. (2010).

A memória sensorial está associada à capacidade de armazenar brevemente na consciência informações sensoriais e experiências, como luzes, aromas ou as últimas palavras de uma frase que acaba de ser ouvida. Este tipo de memória é breve e envolve, principalmente, os sentidos da visão (memória icônica) e da audição (memória ecóica).

Quando é possível manter e manipular essas informações na consciência por algumas horas, a memória de curto prazo é utilizada. Entretanto, a capacidade de armazenamento desse tipo de memória depende muito daquilo que a informação em questão significa para o indivíduo e de como ela pode ser associada com informações que já tenham sido armazenadas (PURVES et al., 2010).

Memórias de curto prazo e de trabalho podem passar a ser memória de longo prazo, embora grande parte das informações seja facilmente esquecida. Memórias de longo prazo são memórias conscientes que possibilitam lembrar um evento durante toda a vida. A

transformação das informações para esse estágio de memória é intermediada por um processo denominado *consolidação da memória* (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002; PURVES et al., 2010). Esse processo pode ser iniciado por diferentes motivos, seja por meio de repetição ou por se tratar de uma informação significativa para a sobrevivência.

Além da categorização de acordo com o tempo de armazenamento da informação, a memória pode ser também diferenciada pela natureza daquilo que é lembrado. Purves et al. (2010) definem que os humanos possuem pelo menos dois sistemas diferentes de armazenagem de informações, denominados de *memória declarativa* e *memória não-declarativa*.

Memórias não-declarativas, ou memórias implícitas (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005), envolvem habilidades e associações que são adquiridas ou evocadas em um nível inconsciente, como habilidades motoras e hábitos comportamentais. Lembrar como andar de bicicleta, tocar um instrumento musical ou discar um número em um aparelho telefônico são exemplos dessa categoria de memórias.

Por outro lado, as memórias declarativas, ou memórias explícitas (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005), são aquelas que abrangem o pensamento consciente e que podem ser expressas mediante linguagem, possibilitando evocar e relatar fatos e eventos. De acordo com Mora (2004, p. 95),

[...] esse tipo de memória é a que normalmente corresponde, de maneira mais geral, ao que é propriamente a memória humana, aquela da qual falamos todos os dias e que se perde ou deteriora com a idade ou com doenças neurodegenerativas.

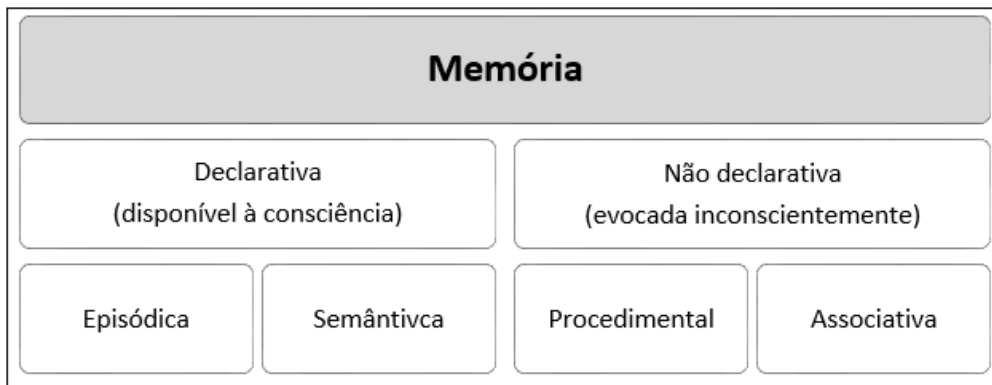
As memórias declarativas recebem essa denominação porque os seres humanos podem declarar fatos, eventos ou conhecimentos e relatar como os adquiriram. Esse tipo de memórias pode, ainda, ser subdividido em fatos e eventos que são recordados sobre a vida – *memória episódica* – ou em conhecimentos do mundo sem relação com eventos pessoais – *memória semântica* (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005).

A memória episódica envolve a consciência dos eventos passados e é, basicamente, autobiográfica. Exemplos desse tipo de memória incluem lembranças da vida pessoal como o dia da formatura, o rosto de um amigo ou o nascimento de um filho. Segundo Baddeley (2011a, p. 107), a memória episódica é também chamada como “viagem mental no tempo” e permite resgatar episódios anteriores. Esse tipo de memória exige a ocorrência três fatores. O primeiro é um sistema que permite codificar determinada experiência de forma

que a diferencie de outras. O segundo é um método de armazenamento do evento de forma duradoura e, finalmente, um processo de busca no sistema e evocação daquela memória em particular (BADDELEY, 2011a).

Já a memória semântica refere o conhecimento do mundo externo como, por exemplo, falar inglês, subtrair dois números, qual a capital do Brasil, etc. São memórias de fatos triviais ou importantes que são lembradas, mas que independem de experiência pessoal. A Figura 11 apresenta um esquema que busca estruturar as categorias da memória mencionadas.

Figura 11 - Principais categorias para a memória humana.



Fonte: Adaptado de Purves et al. (2010).

Memórias declarativas são muito suscetíveis à modulação pelas emoções, e a intensidade com que são vividos determinados episódios contribuirá para que eles permaneçam na memória de longo prazo.

Resumidamente, a memória não-declarativa se refere ao processo de memória, ao passo que a memória declarativa refere ao conteúdo da memória. Essa última é fundamental para o aprendizado consciente. Para uma informação ficar gravada definitivamente na memória, são necessários processos adicionais de repetição, associação e consolidação. Esses processos estão altamente relacionados com o aprendizado.

2.2 Memória e aprendizado

Desde antes de nascer, o ser humano interage com o ambiente e com outras pessoas por meio das mais diversas situações e comportamentos. Tais comportamentos, adquiridos ao longo da vida, correspondem ao que se denomina por aprendizado. Nesse processo, aprender é uma característica intrínseca do ser humano, fundamental para sua sobrevivência (GUERRA, 2011). Aprende-se a beber, a andar, a falar, a ler, a escrever, a conhecer pessoas, a resolver problemas, e, principalmente, a se adaptar a novas situações.

Se memória é a retenção e a persistência da informação apreendida, a aprendizagem – na concepção dos neurocientistas – é a aquisição de novas informações ou de novos conhecimentos. O aprendizado, nesse sentido, tem um resultado ao qual se pode denominar de memória, pois se algo não é lembrado é sinal que não foi aprendido.

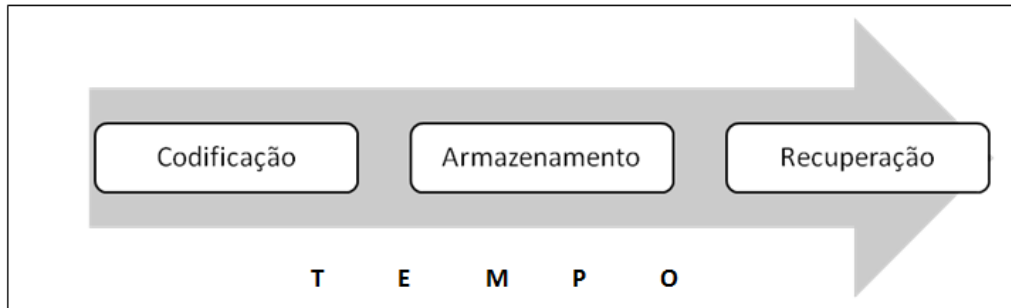
Sobre a relação entre memória e aprendizagem, é interessante a análise do que afirma Pinel (2005, p. 287):

[...] a aprendizagem e a memória são duas formas de pensar sobre a mesma coisa: ambas lidam com a capacidade do cérebro de mudar o seu funcionamento em resposta a experiências. A aprendizagem lida com a forma como a experiência altera o cérebro; a memória lida com a maneira como essas mudanças são armazenadas e subsequentemente reativadas.

A aprendizagem é, portanto, o processo no qual se associam fatos, eventos e experiências, resultando na aquisição de novos conhecimentos. Conservar esses conhecimentos ao longo do tempo corresponde à memória. Entretanto, quais os processos para a transformação das memórias de longo prazo em aprendizado?

Segundo Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006, p. 320), “o aprendizado acontece quando uma memória é criada ou reforçada pela repetição”. Esse processo pode ser subdividido temporalmente em três estágios: *codificação*, *armazenamento* e *evocação* (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005) (Figura 12).

Figura 12 - Estágios da memória e aprendizado



Fonte: Adaptado de Bear, Connors e Paradiso (2002); Gazzaniga e Heatherton (2005); Purves et al. (2010).

Na codificação as experiências são transformadas em representações, no qual a nova informação é processada, codificada e armazenada. Esse processo envolve duas fases: aquisição das informações e consolidação. Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 226) exemplificam o processo de codificação,

[...] quando o seu sistema visual sente um animal peludo, de quatro patas, e seu sistema auditivo sente um latido, você percebe um cachorro. O conceito de “cachorro” é uma representação mental de uma categoria de animais que compartilham algumas características, como latir e ser peludo. A representação mental de “cachorro” difere de “gato”, mesmo que os dois sejam semelhantes em algumas coisas.

De uma maneira mais geral, a aquisição registra as informações em arquivos sensoriais e estágios de análise sensorial, enquanto a consolidação cria uma forte representação da informação através do tempo (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006). Assim, ao visualizar um animal peludo e ouvir um latido, como citado no exemplo, o cérebro capta essas informações e cria uma representação mental de um cachorro. O fato de que todos os animais peludos e que latem são cachorros, consolida essa representação.

O resultado da aquisição e consolidação da informação é o armazenamento, que cria e mantém um registro permanente. Nesse processo, o sistema nervoso que registra o evento se modifica ao reter as representações codificadas ao longo do tempo. São essas representações armazenadas que constituem as memórias e são concebidas por diferentes tipos de informações, imagens, fatos, ideias e até mesmo movimentos musculares, como a memória registrada para nadar (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005; GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

Os processos de repetição e de associação irão determinar o traço da memória que será formado. Informações muito repetidas constituirão em registros fortes, estabelecendo conexões nervosas estáveis e que tendem a resistir ao tempo. Da mesma forma, a associação da informação com registros já existentes, fortalece o traço da memória e o torna mais durável, “quanto mais ligações ou ganchos forem estabelecidos com informações disponíveis no cérebro, melhor será, pois o registro vai se fixar de forma mais permanente” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 62).

O processo de aquisição, consolidação e armazenamento das memórias, é altamente influenciável por fatores como estados de ânimo, emoções, nível de alerta, ansiedade e estresse (IZQUIERDO, 2002; KANDEL 2009). Memórias com maior carga emocional são mais facilmente gravadas em comparação a outras de menor impacto emocional e afetivo. Por esse motivo, é fácil aprender ou evocar algo quando se está alerta e de bom humor e mais difícil aprender algo ou até mesmo lembrar pessoas, fatos ou evento quando se está cansado, deprimido ou ansioso (CAMMAROTA, BEVILAQUA, IZQUIERDO, 2008).

A última etapa, a evocação ou recuperação, é a capacidade de recordar ou lembrar uma informação armazenada para poder utilizá-la, criando uma representação consciente ou executando um comportamento aprendido. A ação de recuperar conteúdos armazenados na memória pode envolver ambos os sistemas de memória, declarativa ou não-declarativa, pois muitas vezes as informações são recuperadas implicitamente, mas em outras é exigido um esforço explícito.

Estudos relativos às neurociências cognitivas apontam que existem fatores que, favorável ou desfavoravelmente, afetam a aprendizagem. Fatores pessoais e subjetivos como estar atento, motivado e emocionalmente envolvido afetam não somente como as memórias são gravadas, mas também a aprendizagem (SPITZER, 2007).

Segundo Izquierdo (2002, p. 17), “as emoções, o contexto e a combinação de ambos influenciam a aquisição e evocação” das memórias. As neurociências têm apontado que os processos cognitivos e emocionais estão intimamente relacionados no funcionamento do cérebro (COSENZA; GUERRA, 2011). Neurônios de ativação da amígdala, relacionada ao medo, ansiedade, raiva, prazer, e outras emoções, mantêm conexões com neurônios de áreas importantes para formação de memórias. Um determinado evento ficará registrado no

cérebro conforme a intensidade de emoção que ele contém. Nessa perspectiva, aprende-se aquilo que emociona.

As emoções assinalam a existência de algo muito importante em um determinado evento na vida de um indivíduo, mobilizando recursos cognitivos como a atenção e a percepção. Segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 78) “o cérebro primeiro identifica um estímulo – ‘o que é?’ – e depois avalia – ‘qual a importância para mim?’”. Isso demonstra que um pequeno detalhe do ambiente é capaz de ser identificado pelo cérebro como um estímulo importante, mesmo que não seja percebido inicialmente de modo consciente.

Nesse processo, o cérebro calcula, continuamente, o que irá seguir-se após determinado comportamento. Se o que acontece foi previsto, ou seja, se ocorre como na maioria das vezes, o episódio é registrado como pouco importante e não continua a ser processado. Caso contrário, se acontece algo diferente, melhor do que esperado, o cérebro emite um sinal, indicando que ocorreu uma consequência positiva (SPITZER, 2007).

Isso ocorre porque quando se está motivado, neurotransmissores como a dopamina são liberados no cérebro (Ibid.). Como consequência, o prazer químico proporcionado por esse neurotransmissor faz com que o indivíduo deseje repetir a sensação positiva novamente. O sistema de dopamina é responsável pela motivação e recompensa, fundamentais para o processamento da informação. A sequência do acontecimento inesperado, bem como a ação que levou ao resultado satisfatório, é processada e armazenada dessa forma. Nesse sentido, pode-se afirmar que ocorre aprendizagem mais efetiva sempre que são feitas experiências positivas.

Fatores como novidade e curiosidade também fazem com que o cérebro libere dopamina. Segundo Spitzer (Ibid., p. 166), “uma falta de dopamina no sistema de recompensa provoca falta de interesse e falta de vontade [...], retraimento social e falta de disposição para as ligações”, o que não colabora no processo de armazenamento de informações.

A ativação da dopamina gera bem-estar, que mobiliza a atenção da pessoa e reforça seu comportamento em relação ao objeto que a afetou. O nível de atenção também influencia na aquisição e consolidação das informações, pois permite selecionar, num determinado momento, dentre vários estímulos, o mais relevante e significativo. É difícil

prestar atenção muito tempo em informações que não tenham relação com o arquivo de experiências, cotidiano ou que não sejam significativas para o indivíduo.

Sempre que se está acordado, o cérebro tem sua atenção focada em algum lugar, dentro ou fora dele. Presta-se atenção onde se está pisando, em conversas, ao realizar uma tarefa, em pensamentos. Mesmo quando parece estar distraído, o cérebro está atento em algo. Sobre o que, exatamente, se volta a atenção depende do estímulo que, no momento, for o mais intenso, o mais forte, o mais inesperado, o novo, o de maior contraste. A atenção, dessa forma, é o processo que seleciona determinados estímulos sensoriais, ao mesmo tempo em que rejeita outros, permitindo um processamento mais eficiente da informação.

Os neurocientistas mencionam três níveis de formação do comportamento da atenção (IZQUIERDO, 2002): estado de alerta ou vigília (SPITZER, 2007); foco e concentração; e atenção executiva. A primeira etapa corresponde à condição inicial para a concentração, na qual a atividade do cérebro é essencialmente estar atento. O foco é o resultado da manutenção da atenção. Permite que tudo o que diz respeito a ele seja detectado e processado mais rapidamente e com mais fidelidade, reduzindo o processamento dos distratores e facilitando a concentração. Finalmente, a atenção executiva corresponde ao estabelecimento de relações entre a nova informação com outras já armazenadas, levando à formação de memórias. A atenção executiva é importante para o funcionamento da aprendizagem consciente, pois está relacionada à capacidade de modular o comportamento de acordo com os fatores cognitivos, emocionais e sociais de uma determinada situação (COSENZA; GUERRA, 2011).

Uma característica marcante do sistema nervoso quanto à modulação do comportamento é a sua permanente plasticidade⁸. O cérebro humano não finaliza seu desenvolvimento e por meio de constantes modificações se reestrutura e se reorganiza, preservando as sinapses e redes neurais essenciais à nossa sobrevivência. Conforme Cosenza e Guerra (Ibid., p. 36), plasticidade cerebral é a “capacidade de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo”. Nesse processo, a aprendizagem ocorre de acordo com as influências do meio e das interações que se faz com ele. A plasticidade também acontece quando se aprendem novos conceitos a partir de outros já existentes (Ibid.).

⁸ Alguns autores utilizam também o termo neuroplasticidade para designar a capacidade plástica do cérebro (MUSZKAT, 2005).

Diante destas considerações pode-se afirmar que a aprendizagem, para as neurociências, é a aquisição de novas informações, consolidação e evocação do que foi armazenado. A memória é o ato de armazenar algo, mas é também o ato de recordar, resgatar uma informação toda vez que se deseja fazer uso dela. Nesse sentido, memória e aprendizagem estão intimamente interligadas e ambas são suscetíveis a contextos emocionais de ansiedade, alegria, estresse, atenção, motivação, dentre outras emoções. Memórias mais intensas são recuperadas com maior facilidade e rapidez do que aquelas que possuem significados mais fracos.

2.3 O ato de esquecer

O que leva o cérebro a armazenar certas informações e descartar outras?

Grande parte das informações armazenadas é descartada pelo fenômeno fisiológico do esquecimento. Ao longo dos anos, o cérebro descarta aquilo que não interessa, que não deixou marcas (IZQUIERDO, 2002). Fatos pouco importantes e memórias pouco utilizadas se deterioram com o tempo. Dessa forma, o ato de esquecer é um mecanismo natural do cérebro e “talvez o aspecto mais notável da memória seja o esquecimento” (IZQUIERDO; BEVILAQUA; CAMMAROTA, 2006, p. 289). Graças a ele, o cérebro não acumula milhares de informações inúteis, esquecendo aquelas sem importância e pouco utilizadas. Esquecer informações sem relevância pode ser tão crucial para a vida normal quanto reter informações significativas (PURVES et al., 2010).

Assim, o esquecimento é a incapacidade de recuperar as memórias de longo prazo. Segundo Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 227), “as memórias são armazenadas por significados” e quanto mais profundo um conceito é codificado, mais significado tem e melhor é lembrado, caso contrário é facilmente esquecido. Conforme os autores, dois níveis de processamento são fundamentais para a manutenção das informações na memória: repetição de manutenção e repetição elaborativa (Ibid.). O primeiro refere ao tipo de codificação realizada ao repetir muitas vezes o mesmo conceito. Já a repetição elaborativa refere ao elaborar a informação associando-a a conhecimentos da memória de longo prazo.

Izquierdo, Bevilaqua e Cammarota (2006) descrevem três formas de esquecimento natural: *extinção*, *repressão* e *esquecimento real*. Esquecer por extinção deve-se à desvinculação de um estímulo condicional ou de um significado da representação a qual tinha sido associado. Essa forma de esquecimento é muito utilizada em tratamentos de terapias contra fobias, na qual o paciente é exposto a circunstâncias similares ao trauma inicial, salientando a ausência de perigo ou consequências assustadoras. Freud popularizou esse método para o tratamento do medo aprendido e, nos últimos anos, tem sido empregado como tratamento na terapia do transtorno de estresse pós-traumático (Ibid.).

O esquecimento por repressão pode ser voluntário ou inconsciente. Memórias que causam dor, mal-estar ou desagrado podem ser canceladas como ato autoprotetor da mente ou por vontade própria. Por exemplo, quando alguém diz: “Nunca mais quero lembrar aquele episódio constrangedor”, está propondo, de forma voluntária, a não evocar mais essa determinada lembrança. Em outros casos, o cérebro faz isso por conta própria. Contudo, tanto memórias reprimidas como as extinguidas podem voltar à tona e não correspondem, portanto, ao esquecimento real, cujas memórias efetivamente se perdem (Ibid.).

Informações armazenadas na memória de trabalho duram poucos segundos ou minutos; memórias de curto prazo duram, no máximo, poucas horas; contudo, a não persistência destas lembranças não implica em esquecimento. O esquecimento real é o desaparecimento de memórias que não são repetidas ou revividas. Traduzem-se imagens, conhecimento e pessoas em palavras, sendo elas guardadas na memória como tais. Todavia, “no correr dos anos, essas palavras acabam ficando vazias de conteúdo e acabam se perdendo também” (IZQUIERDO, 2002, p. 17).

A falta de uso das memórias causa atrofia das sinapses, ou seja, das conexões cerebrais, causando o esquecimento. Sobre a falta de manutenção das memórias, Izquierdo, Bevilaqua e Cammarota (2006, p. 294) afirmam que “se praticada intensamente, a memória como função não esmorece; se não recordada, dissolve-se no esquecimento”. Isso explica por que as memórias nunca evocadas, assim como movimentos e pensamentos, desaparecem. Desse modo, “a melhor forma de manter viva cada memória em particular é recordando-a” (Ibid.).

Lembrar e esquecer integram o mecanismo ao qual os neurocientistas chamam de memória. O esquecimento corresponde à incapacidade de recuperar memórias do

armazenamento de longo prazo. De fato, é necessário esquecer, ou pelo menos manter afastadas a evocação de algumas memórias. A seleção das informações é um processo de limpeza e de autopreservação da memória, pois sem uma triagem para a retenção ou o descarte das informações acessadas a vida se tornaria insuportável e a própria capacidade de funcionamento do cérebro seria prejudicada.

Memórias mais fortes são recuperadas com maior facilidade e rapidez; o mesmo não acontece com aquelas de menor significado. A intensidade de cada memória vai diminuindo gradativamente com o passar do tempo, aumentando as chances dela ser esquecida. Deste modo, evocar ou recuperar uma informação fortalece o traço armazenado, evitando que ela seja esquecida.

Com base nas concepções apresentadas, destaca-se que recuperar as memórias da experiência museal na qual se dedica esta pesquisa, compreende em identificar as memórias episódicas dos sujeitos de estudo, visto que ela permite evocar episódios ou acontecimentos específicos, como as da vivência no museu. Do mesmo modo, essas lembranças correspondem também a memórias autobiográficas, referindo-se às recordações que os sujeitos mantêm sobre si mesmo, a sua relação com a experiência museal e com o mundo a sua volta (BADDELEY, 2011b).

3 Sobre memória e museus

Museus são geralmente considerados como sendo lugares memoráveis - as pessoas não só lembram a visita como um evento especial, mas também lembram muito do que viram e fizeram. Além disso, como o papel de um museu é coletar, conservar e exibir o material de grande importância histórica a sua finalidade poderia se dizer que é a de manter certas memórias vivas na mente das pessoas.
(STEVERSON, 1991, p. 523, tradução nossa)

Os centros e museus de ciências se caracterizam como espaços de educação, produção e divulgação do conhecimento (MARANDINO, 2001b). A partir da década de 1990, os estudos sobre o caráter educativo dessas instituições como mediadores do processo de

ensino e aprendizagem se intensificaram (MARANDINO, 2001a; FALK; DIERKING, 2002; FALK; STORKSDIECK, 2005; GOUVÊA; LEAL, 2003), tornando-se mais um campo de investigação. Pesquisas sobre a aprendizagem em grupos familiares (HADEN, 2010), padrões de interação (FALCÃO, 1999; CAZELLI et al., 1997), aprendizagem por meio de modelos mentais e modelagem (FALCÃO et al., 2003) e a natureza do processo de aprendizagem nesses espaços (FALK; DIERKING, 1992; FALK; STORKSDIECK, 2005) demonstram o avanço qualitativo relacionado ao tema.

Esta seção tem por objetivo apresentar uma breve descrição de como a recuperação de memórias de visitantes é abordada em pesquisas sobre museus, principalmente no que se refere à aprendizagem nesses espaços.

3.1 A investigação da aprendizagem em museus a partir da recuperação das memórias dos visitantes

Estudos sobre neurociências indicam que memória e aprendizagem são processos intimamente relacionados (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005; GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006; MORA, 2004). Para Falk, Dierking e Holland (1995), a aprendizagem pode ser pensada tanto como um processo quanto um produto. Segundo os autores, na aprendizagem como um produto busca-se avaliar o que foi aprendido identificando algo concreto, armazenado no cérebro e recuperável. De fato, segundo os neurocientistas, o que é recuperável e armazenado no cérebro é chamado de memória. Logo, se é isso que a aprendizagem é – para as neurociências – tudo o que se precisa fazer para documentá-la é perguntar o que um indivíduo lembra sobre determinado fato, evento ou conhecimento (FALK; DIERKING; HOLLAND, 1995; FALK; DIERKING, 1997).

Sobre o ato de evocar memórias Izquierdo (2002, p. 57) afirma que

[...] a única forma de avaliar as memórias é medindo sua evocação. No momento da evocação, o cérebro deve recriar, em instantes, memórias que levaram horas para serem formadas. Às vezes, a evocação é inibida por mecanismos variados [...]; contudo, quando eventualmente essa inibição é superada, a evocação ocorre rapidamente, às vezes, em forma muito detalhada.

De fato, em pesquisas sobre aprendizagem em museus nas quais os visitantes são convidados a lembrar sua experiência, eles são capazes de mencionar detalhes, descrevendo exposições, suas atividades, com quem realizaram a visita e outros fatos relacionados à vivência no ambiente museal (FALK; DIERKING, 1990). O ato de lembrar algum fato que tenha ocorrido no passado corresponde a reexperimentar o que foi vivido, no presente (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

Stevenson (1991) investigou o impacto de longo prazo sobre os visitantes da Plataforma de Lançamento, no Museu da Ciência em Londres. O pesquisador acompanhou 20 famílias durante a visita e realizou entrevistas com 109 grupos familiares após saírem da exposição. Após seis meses da experiência enviou um questionário de acompanhamento para 79 membros dessas famílias. Como resultado, concluiu que 99% dos entrevistados puderam recordar em detalhes a experiência, relatando suas atividades e o que ocorreu durante a visita. Além disso, foram capazes de descrever como se sentiram e o que pensaram sobre as exposições. O estudo revelou, ainda, que a maioria das memórias da visita ao museu era de natureza episódica.

Ao investigar as lembranças de 28 visitantes da *Gallery 33*, do Museu e Galeria de Arte de Birmingham, no Reino Unido, após sete meses de uma experiência no museu, McManus (1993) concluiu que 51% de todas as memórias relacionadas referiam a objetos ou artefatos da exposição; 23% referiam às memórias episódicas ou experiências relacionadas com a visita; 15% mencionavam sentimentos e emoções sobre a visita; e 10% eram memórias sumárias, obtidas após a reflexão sobre as lembranças da visita.

Referências em pesquisas longitudinais, os pesquisadores Falk e Dierking (1997) investigaram o impacto em longo prazo de viagens de campo escolares nos contextos sociais, físicos e pessoais dos participantes. Nesse estudo, 128 sujeitos foram entrevistados sobre suas lembranças de excursões realizadas durante o primeiro ano de educação. No geral, 96% dos entrevistados recordaram as experiências de viagem de campo e a maioria foi capaz de mencionar quando, com quem e para onde foram. Pesquisas recentes (FALK; DIERKING, 2000; ANDERSON, 2003; ANDERSON et al., 2002; ANDERSON; SHIMIZU, 2007; MEDVED; OATLEY, 2000; BALLANTYNE; PACKER; SUTHERLAND, 2011; PEREIRA; COUTINHO-SILVA, 2010; PEREIRA; CHINELLI; COUTINHO-SILVA, 2008) também utilizam as memórias dos

visitantes para avaliar impactos de exposições museais, experiências no ambiente no museu e a aprendizagem nesses espaços.

Por outro lado, as pesquisas em neurociências cognitivas demonstram que a aprendizagem não é um processo linear simples, mas sim um complexo sistema de interações (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005; FALK; DIERKING, 1997), no qual as memórias, produtos da aprendizagem, constituem um emaranhado de informações, emoções, conhecimentos, pensamentos, sentimentos e sensações interligadas.

As memórias são carregadas de emoções e cada parte de informação deriva de uma infinidade de fontes, e se conecta a uma infinidade de outras partes de informações e de emoções. Nessa visão, Falk e Dierking (1997, p. 212, tradução nossa) apontam que “a aprendizagem (e memória) não é absoluta, mas relativa. Aprendizagem (e memória) não é permanente, mas efêmera. Aprendizagem (e memória) não é uma parte, mas um todo”. As memórias e a aprendizagem são suscetíveis aos contextos nos quais as informações foram armazenadas; dessa forma, são suscetíveis também a constantes mudanças, pois a todo o momento são armazenadas novas informações.

Assim, a aprendizagem não é apenas um produto, mas também um processo. Essa compreensão da natureza da aprendizagem exige, portanto, novos métodos para avaliá-la. Especificamente para a aprendizagem em museus, Falk e Dierking (1997) destacam a importância de se avaliar a aprendizagem ao longo do tempo, pois evidências de sua ocorrência tornam-se aparentes semanas, meses ou até mesmo anos após a experiência museal. As memórias, nesse processo, são mais facilmente recuperadas quando o indivíduo pode recorrer a todo o contexto da experiência a ser lembrado, principalmente elementos envolvendo emoção e sentimento.

Aprendizagem e memória não correspondem somente às lembranças de detalhes sobre exposições, mas também às recordações do contexto social, sequências temporais e estados emocionais (MEDVED; OATLEY, 2000). A aprendizagem deve envolver o uso das memórias construídas durante uma experiência museal para resolver problemas do mundo real ou para conectar informações importantes. Dessa forma, conforme Falk e Dierking (1997, p. 212, tradução nossa),

[...] não é qualquer memória que é suficiente para se acreditar que ocorreu aprendizagem significativa no museu; as memórias devem de alguma forma ser

usadas no serviço de alguma função mais elevada, presumivelmente uma função relacionada com a missão educativa do museu.

Nessa perspectiva, as memórias representam evidências de aprendizagem por meio de uma ampla gama de diversos fatores. Identificar esses fatores nas memórias dos participantes de uma vivência no museu, após quatro anos, representa não apenas compreender a natureza dessa experiência museal, mas também interpretar a aprendizagem.

Diante do exposto até o momento, pode-se afirmar que discutir sobre memória corresponde também em discutir sobre aprendizagem. Nesse sentido, torna-se necessário abordar alguns aspectos sobre a aprendizagem em museus para um melhor entendimento sobre as memórias construídas em uma experiência museal.

3.2 A aprendizagem em museus

Os museus de ciências são considerados mediadores no processo de ensino e aprendizagem, visto que, dentre os espaços não formais de educação⁹, “são eleitos como fontes importantes de aprendizagem e de contribuição para aumentar o nível de cultura da sociedade, [...] ligados à divulgação correta e inteligível dos saberes neles veiculados” (GOUVÊA et al., 2001, p. 168). Além de educar cientificamente a população, esses espaços buscam tornar a ciência e a tecnologia mais compreensíveis e acessíveis ao público leigo.

Por meio da participação ativa dos visitantes, os museus de ciências podem promover a compreensão da ciência ao despertar a curiosidade e estimular o prazer pela descoberta. Falk e Storksdieck (2005, p. 140, tradução nossa) apontam que tais espaços “[...] são particularmente úteis para provocar o aprendizado em ciências por parte dos cidadãos com menor conhecimento”, proporcionando apreciação e entendimento das ciências,

⁹Jacobucci (2008) apresenta duas categorias para definir espaços não formais de aprendizagem: locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições aparecem os museus, centros de ciências, parques ecológicos, parques zobotânicos, jardins botânicos, planetários, institutos de pesquisa, aquários, zoológicos, dentre outros que são regulamentados e que oferecem equipe educacional nas atividades desenvolvidas. Já na categoria Não-Instituições podem ser encontrados os teatros, parques, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros espaços que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível praticar ações de ensino.

independentemente da idade, renda ou nível de escolaridade. Complementando os autores, também as pessoas com mais experiências, vivências e conhecimentos podem ter potencializadas suas aprendizagens em ambientes museais.

As atividades promovidas nas exposições, os experimentos, os cenários, entre outros recursos que exploram a ciência e a tecnologia de forma lúdica e interativa despertam o interesse, a curiosidade e a fascinação dos visitantes. Marandino (2002) afirma que esses espaços constituem-se cada vez mais como promotores de aprendizagem, a considerar os elementos que o compõem, o tempo dispensado pelos visitantes e as diferentes formas de interação.

Entretanto, a aprendizagem em museus, assim como em qualquer outro ambiente, não é um processo linear (FALCÃO et al. 2003) e exige a compreensão de uma série de fatores, envolvendo aspectos afetivos, cognitivos, motores, lúdicos e sociais (ALLEN, 2002; FALCÃO et al., 2003), influenciados pela percepção, consciência, emoção e memória do visitante. Autores (FALK; DIERKING, 1992; 2000; GASPAS, 1993) defendem a ideia de que não é a aprendizagem de conceitos essencialmente a que mais ocorre, ainda que ela possa ocorrer, nestes ambientes também são desenvolvidos aspectos afetivos, sociais e culturais.

A experiência de uma visita a um museu de ciências costuma despertar emoções, bem como a curiosidade e o interesse, culminando em maior motivação interna para aprender. A investigação das expectativas e impressões causadas pelas experiências museais pode auxiliar no entendimento do processo de aprendizagem nesses espaços e tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores (HOOPER-GREENHILL, 1994a; ALMEIDA, 2005; FALK; DIERKING, 2000).

Nessa perspectiva, uma visita ao museu pode proporcionar aprendizagem tanto de elementos cognitivos como afetivos. De fato, sabe-se que aspectos cognitivos e afetivos estão intimamente relacionados e que dificilmente um ocorrerá sem o outro. Para Almeida (1997, p. 51),

[...] os ganhos afetivos são aqueles que mais enriquecem a educação em museus e parecem ser os mais possíveis de se realizar comparando-se com o ensino escolar. A motivação para conhecer mais sobre temas tratados e o crescimento pessoal são exemplos de ganhos afetivos.

Por ganhos afetivos entendem-se o gostar e os sentimentos como entusiasmo, motivação, expectativas e interesse na aprendizagem da ciência. Sobre esse aspecto,

Hooper-Greenhill (1994b) aponta que os visitantes possuem expectativas diferentes em relação ao tipo das aprendizagens que buscam em uma visita ao museu. Para a autora, alguns visitantes preferem uma experiência de aprendizagem informal, enquanto outros escolhem uma experiência educacional mediada por monitores.

Cabe ressaltar que cada visitante tende a prestar atenção especial a diferentes itens de uma exposição, de modo que, se questionar a diferentes visitantes aspectos particulares de uma exposição, muitos podem, provavelmente, citar elementos que não foram percebidos pelos demais. Sobre esse ponto de vista, Marandino (2006) defende que o caráter educacional dos museus deve ser elaborado a partir da perspectiva do visitante, levando em consideração suas concepções, seus conhecimentos, seus interesses e suas necessidades.

A pesquisadora Hooper-Greenhill (1994b) destaca outro aspecto importante quando se trata sobre aprendizagem em ambientes museais. A autora refere-se às duas principais perspectivas educacionais desenvolvidas nos museus e que são influenciadas por teorias epistemológicas e da aprendizagem. Uma delas é a teoria positivista, que compreende epistemologicamente o conhecimento como algo exterior ao aprendiz. Nessa abordagem, concebe-se o conhecimento como algum evento que pode ser observado, mensurado e objetivado. A outra teoria é a construtivista, na qual o conhecimento é entendido como algo construído a partir da interação do aprendiz com o ambiente social. Contudo, a autora explica que não existe um consenso sobre a melhor abordagem educativa a ser adotada em museus (ibid.).

Motivadas a compreender quais as concepções sobre aprendizagem em museus e quais os modelos mais utilizados pelos pesquisadores da área, Bizerra (2009) e Bizerra e Marandino (2009) realizaram um estudo de revisão de 145 produções nacionais e internacionais relacionadas ao tema. Na análise, as autoras também buscaram os principais referenciais teórico-metodológicos em que se basearam os trabalhos. Segundo as pesquisadoras, nos textos examinados a aprendizagem em museus é vista como um processo, mais do que um produto, e a ideia de continuidade da aprendizagem foi expressa em diversos textos.

Em relação aos elementos envolvidos no processo de aprendizagem em museus, as autoras citaram como os mais estudados pelos pesquisadores a interatividade, os objetos, os

modelos expositivos e o público. Aspectos sociais, afetivos, cognitivos, motores e lúdicos também aparecem como elementos de estudos. Outro elemento comumente citado é o conceito de *free-choice learning*, desenvolvido por John Falk.

Entre as abordagens teórico-metodológicas mais citadas pelos autores dos textos analisados, encontram-se as abordagens construtivistas e socioculturais. Na perspectiva do construtivismo, o conhecimento é uma construção e somente é possível aprender por meio de experiências. Segundo as autoras,

[...] o construtivismo é utilizado nas pesquisas em museus principalmente devido à teoria de equilíbrio de Piaget e por enfatizar a importância do conhecimento prévio e do envolvimento pessoal na construção do conhecimento (BIZERRA; MARANDINO, 2009, p.9).

A abordagem sociocultural é referenciada pelos pesquisadores como uma perspectiva em grande expansão nos estudos de aprendizagem em museus (BIZERRA; MARANDINO, 2009). De acordo com as autoras da análise, essa abordagem considera que o processo de aprendizagem emerge da interação entre indivíduos e é estabelecido no meio social.

Ao se olhar para as teorias e metodologias utilizadas no campo da pesquisa, as pesquisadoras observaram nove modelos¹⁰, dentre eles o Modelo Contextual de Aprendizagem, desenvolvido por Falk e Dierking (2000).

A abordagem sociocultural sugerida por esse modelo corrobora com a teoria de Vygotsky de que a cognição do indivíduo desenvolve-se por meio das interações sociais. Vygotsky afirmava que todas as funções mentais superiores têm origens sociais e primeiro são expressas entre indivíduos, em um plano interpessoal, para depois de serem internalizadas, num plano intrapsíquico (VYGOTSKY, 2003a).

Portanto, acredita-se que os pressupostos abordados por Vygotsky podem ser transpostos para o contexto de educação e aprendizagem em museus de ciências, visto que esses ambientes são propícios para a ocorrência de interações sociais. Assim, na seção a seguir articulam-se os conceitos propostos por Vygotsky e a sua importância nos processos de aprendizagem em ambientes museais e na construção das memórias de uma experiência.

¹⁰ Modelo de Aprendizagem Contextual, Abordagem Construtivista, Abordagem Sociocultural, Educação Experimental, *Progressive Education*, Modelos Mentais e de Modelagem, *Personal Awareness of Science and Technology*, Construcionismo, Testes Psicográficos (BIZERRA; MARANDINO, 2009; BIZERRA, 2009).

4 A abordagem sociointeracionista em museus de ciências

Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre os indivíduos humanos.

(VYGOTSKY, 2003a, p. 75)

A educação em museus, assim como todo o processo educacional, possui uma dimensão psicológica, sendo necessário tomar como referência concepções sobre teorias de interação social e construção do conhecimento nas diversas situações de aprendizagem proporcionadas por esses espaços (GARCIA, 2006). Dentre as teorias cognitivas, destacam-se os estudos de Vygotsky, que consideram o aspecto social da experiência em espaços museais. A seguir realiza-se uma síntese de alguns dos aspectos da teoria elaborada por Vygotsky, que fornece indicações sobre o processo de aprendizagem em museus e centros de ciências.

4.1 Implicações da teoria de Vygotsky em museus de ciências

Lev Semyonovitch Vygotsky (1896-1934) foi advogado, filósofo e iniciou sua carreira como psicólogo após a Revolução Russa de 1917 realizando uma série de pesquisas sobre o desenvolvimento humano, aprendizagem e teoria genética. Uma das mais significativas contribuições dos seus estudos foi a análise de como o processo de desenvolvimento humano é socialmente constituído (REGO, 2002).

Vygotsky atribuía fundamental importância ao papel da interação social no desenvolvimento do ser humano. Influenciado pelos pressupostos construídos por Karl Marx e Friedrich Engels¹¹, desenvolveu a teoria de que o modo de pensar, de agir, conhecimentos,

¹¹ Karl Marx (1818-1883) e Friedrich Engels (1820-1895) são responsáveis por sistematizar o pensamento materialista dialético no século XIX, base epistemológica que define que a compreensão do ser humano implica na compreensão de sua relação com a natureza. Somente com essa relação, é que o homem é capaz de construir e transformar a si mesmo e a própria natureza (VYGOTSKY, 2003a; REGO, 2002).

valores, crenças e visão de mundo dependem da interação do ser humano com o meio físico e social.

Desde o nascimento, é constante a interação do indivíduo com um grupo cultural, que não só assegura a sua sobrevivência, mas também intervém na relação que estabelece com o mundo (REGO, 2002). Segundo o psicólogo, “o controle da natureza e o controle do comportamento estão mutuamente ligados, assim como a alteração provocada pelo homem sobre a natureza altera a própria natureza do homem” (VYGOTSKY, 2003a, p. 73).

Essa visão do processo de desenvolvimento humano fundamenta-se na abordagem sociointeracionista proposta por Vygotsky. Tal abordagem pressupõe o desenvolvimento da estrutura humana como um processo de assimilação da experiência histórica e cultural pelo indivíduo. Conforme Rego (2002, p. 93), “a premissa é de que o homem constitui-se como tal através de suas interações sociais, portanto, é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações produzidas em uma determinada cultura”.

Com esses pressupostos, a teoria sociointeracionista pode exercer grande influência na educação e na aprendizagem em museus de ciências, visto que a experiência de uma visita ocorre na inserção de um contexto social. As pessoas vão aos museus acompanhadas por outras pessoas, amigos, familiares, colegas e acabam interagindo com outros visitantes, monitores e integrantes do museu.

De acordo com a teoria de Vygotsky, o desenvolvimento mental do ser humano parte da interação social para interiorizar-se no indivíduo. O conceito de internalização ocorre por meio de um processo dinâmico no qual as atividades socializadas são transformadas, a partir das interações, em atividades cognitivas. Essa interiorização não é somente a transferência de uma atividade externa para um plano interno, mas também o processo no qual esse interno é formado. Conforme Bakhurst (2002, p. 237), “somente quando a criança internaliza ou domina essas práticas é que ela se transforma em um sujeito consciente de pensamento e experiência”. Desse modo, a apropriação do conhecimento por parte dos visitantes em museus é promovida pelas interações sociais que se estabelecem durante a visita.

Conforme Gaspar (1993), uma das condições necessárias para que ocorra aprendizagem em uma visita a um museu de ciências é que entre visitantes, monitores e visitantes, visitantes e exposições, haja interações sociais. Ler em voz alta, conversar,

questionar, escutar argumentos, observar, aumenta o interesse e o tempo de permanência dos visitantes nas exposições, contribuindo para o aprendizado (FALK; DIERKING, 1992).

A diversidade social, cultural e intelectual, características presentes entre os visitantes de museus, é vista como fator imprescindível para as interações sociais e para a produção de conhecimento. A heterogeneidade de comportamentos, experiências, contextos familiares e culturais e níveis de conhecimentos dos visitantes, possibilitam “trocas de repertórios, de visão de mundo, confrontos, ajuda mútua e consequente ampliação das capacidades individuais” (REGO, 2002, p. 110).

Vygotsky concebe o homem como um ser histórico e produto de um conjunto de relações sociais. Conforme Bakhurst (2002, p. 236), na teoria vygotskyana “o mundo é um ambiente dotado de significação, e a trajetória do comportamento do sujeito é determinado pelo significado que ele extrai do mundo”. Para identificar esses significados, o homem cria signos e instrumentos; meios auxiliares para mediar à relação entre mundo e sujeito, controlar o comportamento e manipular o mundo. Contudo, Vygotsky (2003a, p. 72, grifos do autor) explica as diferentes maneiras como cada um orienta o comportamento:

[...] a função do instrumento é servir como um condutor de influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado *externamente*; deve necessariamente levar a mudança nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado *internamente*.

A atividade mediada, relação lógica entre signo e instrumento dentro de uma atividade indireta, faz com que os objetos ajam e reajam uns sobre os outros, respeitando sua própria natureza (Ibid.). Ao abordar sua concepção de atividade mediada, Vygotsky (2003a) destaca que a relação entre signo e instrumento tem um papel essencial de organização da atividade prática e das funções psicológicas humanas. Conforme Rego (2002, p. 62),

[...] ao internalizar as experiências fornecidas pela cultura, a criança reconstrói individualmente os modos de ação realizados externamente e aprende a organizar os próprios processos mentais. O indivíduo deixa, portanto, de se basear em signos externos e começa a se apoiar em recursos internalizados (imagens, representações mentais, conceitos etc.).

O conceito de mediação é a relação que o ser humano estabelece com o outro ou com o mundo, influenciada diretamente por um elemento, seja pelo instrumento, que tem a

função de regular as ações sobre os objetos, seja pelo signo, que regula as ações sobre as funções psicológicas. O autor utiliza o termo função psicológica superior¹² – ou comportamento superior – para referenciar a combinação entre o signo e o instrumento na atividade psicológica.

Dentre as funções superiores, a linguagem desempenha um papel fundamental como mediadora no processo de construção do conhecimento. Ela atua como veículo principal desse processo, “pois é a partir da linguagem utilizada na mediação que a comunicação científica pretendida no museu pode alcançar o objetivo de estar acessível ao visitante” (CAFFAGNI; MARANDINO, 2012, p. 231). Nessa perspectiva, a linguagem assume não apenas a função de comunicação entre os indivíduos, mas também a função de organizar o pensamento, realizando a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Vygotsky (2003a), ao entender que o aprendizado deve ser combinado, de alguma forma, com o nível de desenvolvimento da criança, formulou o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Esse conceito estabelece uma articulação entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado da criança. Para isso, o autor identifica dois níveis de desenvolvimento psicológicos: *nível de desenvolvimento real* – ou efetivo – e *nível de desenvolvimento potencial*. O primeiro refere aos conhecimentos, funções e habilidades que a criança consegue realizar sozinha e já foi internalizada. Conforme o autor (Ibid., p. 113), “o nível de desenvolvimento real de uma criança define funções que já amadureceram, ou seja, os produtos finais do desenvolvimento”.

Em paralelo, o nível de desenvolvimento potencial “define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão” (Ibid., p. 113). Esse nível também refere ao que a criança pode realizar, porém mediado por outra pessoa (REGO, 2002). Em síntese, Vygotsky (Ibid., p. 112) define a ZDP como

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros capazes.

¹²Vygotsky diferencia as funções psicológicas dos indivíduos em *elementares* e *superiores* para explicar o objeto de estudo da sua psicologia: a consciência. Segundo o autor, os processos elementares são de origem biológica, como ações involuntárias, o pensamento não-verbal, a memória involuntária e as formas primitivas de atenção, percepção e desejo. Por outro lado, as funções mentais superiores são de origem social e incluem características tipicamente humanas, como memória e atenção voluntárias, imaginação, capacidade de planejar, estabelecer relações, uso da linguagem, raciocínio dedutivo e pensamento abstrato.

Em linhas gerais, a ZDP é a distância entre aquilo que a criança é capaz de realizar de maneira independente, apoiada nas funções já internalizadas e indicando processos de desenvolvimento já consolidados; e aquilo que realiza auxiliada por integrantes do seu grupo social, por meio do diálogo, da imitação, da experiência compartilhada e das pistas que lhe são fornecidas por adultos ou colegas mais experientes.

Vygotsky (2003a, p. 117) aponta que o aprendizado é o responsável por criar a ZDP, na medida em que “desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros”. É na interação com o grupo social que a criança inicia múltiplos processos de desenvolvimento que seriam improváveis de ocorrer sem ajuda externa.

Dessa forma, as interações sociais que ocorrem no museu põem em movimento a zona de desenvolvimento proximal dos sujeitos que nelas estão envolvidos. O ambiente museal apresenta desafios e estimula os visitantes a atingir os estágios mais avançados de raciocínio e, ao interagirem com os objetos de uma exposição, podem fazer novas associações, alcançar diferentes níveis de conhecimentos e mudar suas concepções.

O potencial educativo dos museus interativos de ciências está fundamentado em seu caráter lúdico e multidisciplinar. Nesses ambientes, as aprendizagens são construídas por meio do contato com experimentos, estabelecendo-se relações entre as diversas áreas do conhecimento. Gouvêa e Leal (2003, p. 223), explicam o porquê de o espaço museal ser propício para a aprendizagem:

[...] o museu é um espaço privilegiado de aprendizagem, pois dentro dele é possível aprender ciências por meio do toque (experiência concreta), pela visão do que ocorre (observação reflexiva), pela compreensão conceitual e pela experimentação de maneira ativa e instigante.

Além disso, as relações sociais em que o visitante está envolvido são responsáveis também pela formação de conceitos. Vygotsky (2008) faz uma importante distinção entre os conceitos construídos na experiência pessoal, concreta e cotidiana – *conceitos cotidianos* ou *espontâneos* – e os adquiridos por meio do ensino ordenado – *conceitos científicos*. Conceitos construídos a partir da observação e vivência da criança são denominados cotidianos. Os conceitos científicos se relacionam àqueles adquiridos por meio de uma

relação de ensino e aprendizagem de forma sistematizada, apropriados intencionalmente, exigindo a ação mediada por meio de atividades planejadas.

Segundo Vygotsky (2008), o desenvolvimento dos processos de formação dos dois tipos de conceitos, cotidianos e científicos, é longo e complexo, porém intimamente relacionados. De acordo com o autor (2008, p. 135), “é preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado certo nível para que a criança possa absorver um conceito científico correlato”. Ou seja, no processo de aprendizagem sistematizada a criança parte dos seus conceitos cotidianos para conseguir realizar uma análise intelectual, a partir de comparações e relações lógicas, construindo, assim, conceitos científicos.

Assim, quando o visitante observa, toca, manuseia, lê, ouve, aciona, joga e realiza as diversas ações oferecidas no museu, ele desenvolve habilidades e operações mentais como questionar, discutir, interpretar, inferir, refletir, entre outras, resultando na produção de conhecimento (CHINELLI; AGUIAR, 2009) e na compreensão de conceitos científicos.

Ao estabelecer uma relação entre os pressupostos vygotskianos e a aprendizagem em museus, percebe-se que a mediação nesses espaços corresponde ao diálogo entre os visitantes e funcionários, outros visitantes, exposições e experimentos, e é capaz de promover novas aprendizagens (MORAES et al., 2007). Dessa forma, a mediação e as interações sociais apresentam-se como elementos fundamentais para o sucesso de uma experiência museal.

4.2 O conceito de memória social de Vygotsky

Um conceito fortemente presente nos estudos de Vygotsky é o de memória social. Vygotsky dedicou parte de suas pesquisas para o estudo da constituição da memória. Na obra *Psicologia Pedagógica* (2003b), Vygotsky apresenta um capítulo sobre suas pesquisas referentes à natureza psicológica da memória e a sua relação com a imaginação¹³. Neste artigo, a distinção entre funções mentais elementares e superiores colabora para a sua

¹³No capítulo “O Reforço e a Reprodução das Reações [A Memória e a Imaginação]” do livro *Psicologia Pedagógica* (2003b) Vygotsky se dedica à análise desse tema.

teoria sobre a memória, visto que ele diferencia, assim como as funções psicológicas, a memória natural e a memória lógica.

Vygotsky descreve a memória natural, ou mecânica, como um tipo de memória muito próximo da percepção, uma vez que ela surge como resultado da influência direta dos estímulos externos sobre os seres humanos. Esse tipo de memória é puramente involuntária e evocada espontaneamente por algum estímulo do meio. Em contraste, a memória lógica é voluntária, associativa e com base em um vínculo dado na experiência. Nessa fase da sua pesquisa, Vygotsky entendia a memória como a capacidade do organismo em conservar, reproduzir mudanças e estabelecer associações (VYGOTSKY, 2003b); e seu objetivo era a investigação do desenvolvimento da memória, sua estrutura, seu funcionamento e a sua relação com as demais funções psicológicas.

A partir do aprofundamento dos seus estudos sobre signo, instrumento e linguagem, da diferenciação entre as funções psicológicas elementares e superiores e das relações destas com o controle voluntário do comportamento, Vygotsky descreve a memória como sendo “uma das funções psicológicas centrais, em torno da qual se constroem todas as outras funções” (VYGOTSKY, 2003a, p. 66).

A incorporação dos signos no processo da memória dos seres humanos atribuiu um significado inteiramente novo ao comportamento, sendo estabelecido de forma voluntária, controlada e modulado pela cultura. Conforme Vygotsky (2003a, p. 68),

[...] a verdadeira essência da memória humana está no fato de os seres humanos serem capazes de lembrar ativamente com a ajuda de signos. Poder-se-ia dizer que a característica básica do comportamento humano em geral é que os próprios homens influenciam sua relação com o ambiente e, através desse ambiente, pessoalmente modificam seu comportamento, colocando-o sob seu controle.

A ênfase nos estudos sobre a memória social emerge do trabalho de Vygotsky sobre a constituição social da memória individual. Nesta visão, o autor argumenta que a memória, ao menos como função psicológica superior, é uma capacidade de origem social, mediada por instrumentos culturais. Ela não se constitui no interior do indivíduo isoladamente, está articulada ao meio social e a capacidades como o raciocínio, a percepção, a atenção, dentre outras, sendo formada a partir da interação dos indivíduos entre si e com o meio.

Sendo assim, a memória é, ao mesmo tempo, uma função social e individual. Por ser social, a memória desenvolve-se como propriedade dos homens de um determinado tempo e cultura. Da mesma forma, por ser individual, não se desenvolve com a mesma plasticidade,

profundidade e características determinadas conforme as condições socioculturais de cada indivíduo.

Valentin Nikolaevich Voloshinov (1895-1936), psicólogo soviético e contemporâneo de Vygotsky, oferece um argumento que fortalece a tese da natureza social da memória. Assim como Vygotsky, Voloshinov também atribui o uso de signos como o principal instrumento de mediação, que cria e modifica a memória humana. No entanto, sustenta que os signos possuem significado no contexto das práticas comunicativas de natureza essencialmente social. Isto quer dizer que, a realidade interpretada pelo indivíduo deriva do mesmo significado do signo na prática comunicativa, e não do indivíduo propriamente.

Conforme Bakhurst (2002, p. 248),

[...] para Voloshinov, a essência social da memória individual decorre simplesmente da constituição social de todos os estados mentais. Nesta posição, lembrar é sempre fazer uma leitura do passado, uma leitura que requer habilidades linguísticas derivadas das tradições de explicação e narração dentro de uma cultura, e que desemboca numa narrativa que deve seu significado em última instância às práticas interpretativas de uma comunidade de falantes. Isso é verdade até mesmo quando o que é lembrado é a experiência passada do próprio indivíduo.

Nessa perspectiva, a memória não pode ser entendida como uma relação exclusiva entre o sujeito e uma imagem privada do passado. A imagem “se torna um fenômeno de consciência somente quando vestida com palavras, e estas devem seu significado a práticas sociais de comunicação” (Ibid., p. 249).

Em toda a sua obra, Vygotsky atribui uma enorme importância ao contexto social, que fornece signos e instrumentos para fazer a mediação entre o indivíduo e o mundo. A combinação entre o signo e o instrumento, na atividade psicológica, corresponde às funções mentais superiores; funções como atenção, imaginação, capacidade de planejar, estabelecer relações, uso da linguagem, pensamento abstrato, representação simbólica, dentre outras.

Todas essas funções, capacidades e habilidades interpretadas pelo indivíduo são representações originadas em um meio físico e social. A memória, como função psicológica superior, também será modulada conforme as influências socioculturais do indivíduo.

Ao realizar uma síntese de conceitos centrais de Vygotsky e inseri-los no contexto no qual esta pesquisa foi realizada, constata-se que as memórias são estados socialmente constituídos e que atividades coletivas representam uma forma de memória social. A presença das relações sociais e da mediação nas interações realizadas no espaço do museu

deixa evidente a proximidade da abordagem pedagógica proporcionada nesse ambiente com a teoria de Vygotsky.

Diante das considerações expostas ao longo deste capítulo, percebe-se a necessidade do estudo de tais teorias para o desenvolvimento desta pesquisa. Sendo assim, apoiando-se nas concepções de Vygotsky e no caráter contextual do MCA, no qual a aprendizagem em museus é socioculturalmente situada e emerge na interação entre o indivíduo e o ambiente museal, escolheu-se esse modelo como meio para compreender a experiência museal a partir da recuperação das memórias dos participantes. Do mesmo modo, as contribuições das neurociências sobre o funcionamento da memória e os processos da aprendizagem, correspondem a um referencial teórico importante para a interpretação das memórias dos sujeitos envolvidos naquela vivência no museu de ciências.

Capítulo III

Metodologia da Pesquisa

Uma pesquisa é sempre, de alguma forma, um relato de longa viagem empreendida por um sujeito cujo olhar vasculha lugares muitas vezes já visitados. Nada de absolutamente original, portanto, mas um modo diferente de olhar e pensar determinada realidade a partir de uma experiência e de uma apropriação do conhecimento que são, aí sim, bastante pessoais.

(DUARTE, 2002, p. 140)

Ao assumir uma realidade construída pelos sujeitos, esta pesquisa insere-se em um paradigma naturalística-construtiva (MORAES, 2006), visando compreender os fenômenos e problemática examinando-os no contexto onde ocorrem.

Neste capítulo serão apresentados os aspectos que constituem a metodologia utilizada para a realização da pesquisa, tais como: a abordagem metodológica, os instrumentos de coleta de dados, metodologia de análise dos dados coletados e os sujeitos da pesquisa.

1 Abordagem metodológica

A abordagem da pesquisa caracteriza-se como qualitativa, conforme descrito por Lüdke e André (2012). Na visão de Flick (2009, p.8), a pesquisa qualitativa visa “[...] entender, descrever e, às vezes, explicar os fenômenos sociais [...] de diversas maneiras diferentes”. Esse processo pode envolver a análise de experiências de indivíduos ou grupos; a observação e o registro de práticas de interação e comunicação; e a investigação de documentos.

O pesquisador procura compreender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes envolvidos na situação investigada para, assim, estabelecer a sua interpretação

desses fenômenos. Nessa perspectiva, esta pesquisa não implica em neutralidade, pois conforme Flick (2009, p. 9),

[...] os pesquisadores, em si, são uma parte importante do processo de pesquisa, seja em termos de sua própria presença pessoal na condição de pesquisadores, seja em termos de suas experiências no campo e com a capacidade de reflexão que trazem ao todo, como membros do campo que se está estudando.

A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos e o contato direto do pesquisador com o problema investigado. A intenção é descrever, interpretar e verificar os fenômenos no contexto em que ocorrem, considerando os sujeitos envolvidos e trabalho intensivo do pesquisador.

Por se tratar de uma pesquisa que investiga um grupo particular de sujeitos, ou seja, os participantes de uma experiência museal no ano de 2009, o presente trabalho caracteriza-se por um estudo de caso (LÜDKE; ANDRÉ, 2012). Esta metodologia, na qual a finalidade é entender um caso levando-se em consideração o contexto em que ele se situa, mostrou-se uma opção válida na presente situação.

Conforme Lüdke e André (Ibid., p. 18-19), nos estudos de caso “as ações, as percepções, os comportamentos e as interações das pessoas devem ser relacionadas à situação específica onde ocorrem ou à problemática determinada a que estão ligadas”. Para as autoras, um estudo de caso busca descrever a realidade revelando a multiplicidade de fatores presentes em uma determinada situação. Para isso, utiliza-se de uma variedade de fontes de informação, coletadas em diferentes momentos, nas mais variadas situações, possibilitando o confronto desses dados de forma a confirmar ou refutar hipóteses, buscar novos dados ou levantar hipóteses alternativas (Ibid.).

2 Instrumento de coleta de dados

Quanto ao delineamento da pesquisa, a coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas. Segundo Lüdke e André (Ibid., p. 34) a entrevista “permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”. A entrevista semiestruturada é realizada a

partir de um roteiro básico, mas não precisa necessariamente ser seguido com rigidez, sendo possível o entrevistador fazer adaptações no decorrer da entrevista (LÜDKE; ANDRÉ, 2012).

Ainda conforme as autoras, a relação que se estabelece entre entrevistador e entrevistado “é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde” (Ibid., p. 33). Nesse sentido destacam que é necessário o entrevistador manifestar grande respeito pela cultura e pelos valores do entrevistado, desenvolver a capacidade de ouvir e estimular o diálogo natural.

Na visão de Flick (2004), as entrevistas semiestruturadas possibilitam aumentar a comparabilidade dos dados obtidos. O autor afirma também que a abertura permitida pelas entrevistas semiestruturadas possibilita aproveitar as narrativas que os entrevistados produzem (Ibid.).

Dessa forma, organizou-se um roteiro de perguntas de forma a produzir uma entrevista episódica. Essa modalidade de entrevista tem como ponto de partida “a suposição de que as experiências que um sujeito adquire sobre um determinado domínio estejam armazenadas e sejam lembradas nas formas de conhecimento narrativo-episódico e semântico” (Ibid., p. 117).

O roteiro elaborado para as entrevistas levou em consideração a recuperação das memórias dos participantes da experiência museal como forma de identificar os oito fatores chave do MCA. Desse modo, a entrevista episódica mostrou-se pertinente para a situação, visto que seu objetivo é facilitar a apresentação de experiências, “ao mesmo tempo em que assegura que estas situações e episódios sejam contados em sua especificidade” (Ibid., p.117-118).

Ademais, utilizar como guia a entrevista episódica pode auxiliar no resgate de memórias episódicas de longo prazo, utilizada para registrar experiências pessoais, acontecimentos únicos e autobiográficos (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). No Apêndice B é apresentado o roteiro utilizado para a coleta dos depoimentos, que foram transcritos e analisados com vistas a responder as questões desta pesquisa.

3 Metodologia de análise de dados

Para a análise dos dados foi utilizado o processo de Análise Textual Discursiva (ATD). Na concepção de Moraes e Galiuzzi (2007), essa metodologia de análise tem como objetivo construir novas compreensões sobre fenômenos e discursos investigados. Nesse sentido, os autores consideram que a análise seja constituída por quatro etapas: *unitarização*; *categorização*; *captação do novo emergente*; *auto-organização*.

O processo de unitarização ou de desmontagem dos textos, consiste em examinar e fragmentar os discursos em suas particularidades, destacando seus principais elementos. A partir dessa desconstrução, formam-se as unidades de significado, fragmentos nos quais o analista atribui sentidos e significantes na tentativa de obter uma nova compreensão do todo. Segundo Moraes e Galiuzzi (Ibid., p. 13),

[...] se um texto pode ser considerado objetivo em seus significados, não o é nunca em seus significantes. Todo texto possibilita uma multiplicidade de leituras, leituras essas relacionadas com as intenções dos autores, com os referenciais teóricos dos leitores e com os campos semânticos em que se inserem.

É necessário que o analista interprete alguns sentidos e atribua significados aos materiais textuais. Esse processo é fundamental para que ocorra a apropriação do material de análise, tornando possível estabelecer relações entre as unidades de modo a formar categorias contendo textos semelhantes em seus significados, constituindo a categorização. A partir das categorias é que será organizada a descrição e a interpretação possibilitada pela análise, produzindo um metatexto para expressar as novas compreensões. Para os autores (Ibid., p. 23), “[...] as categorias constituem elementos de organização do metatexto que se pretende escrever. É a partir delas que se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise”.

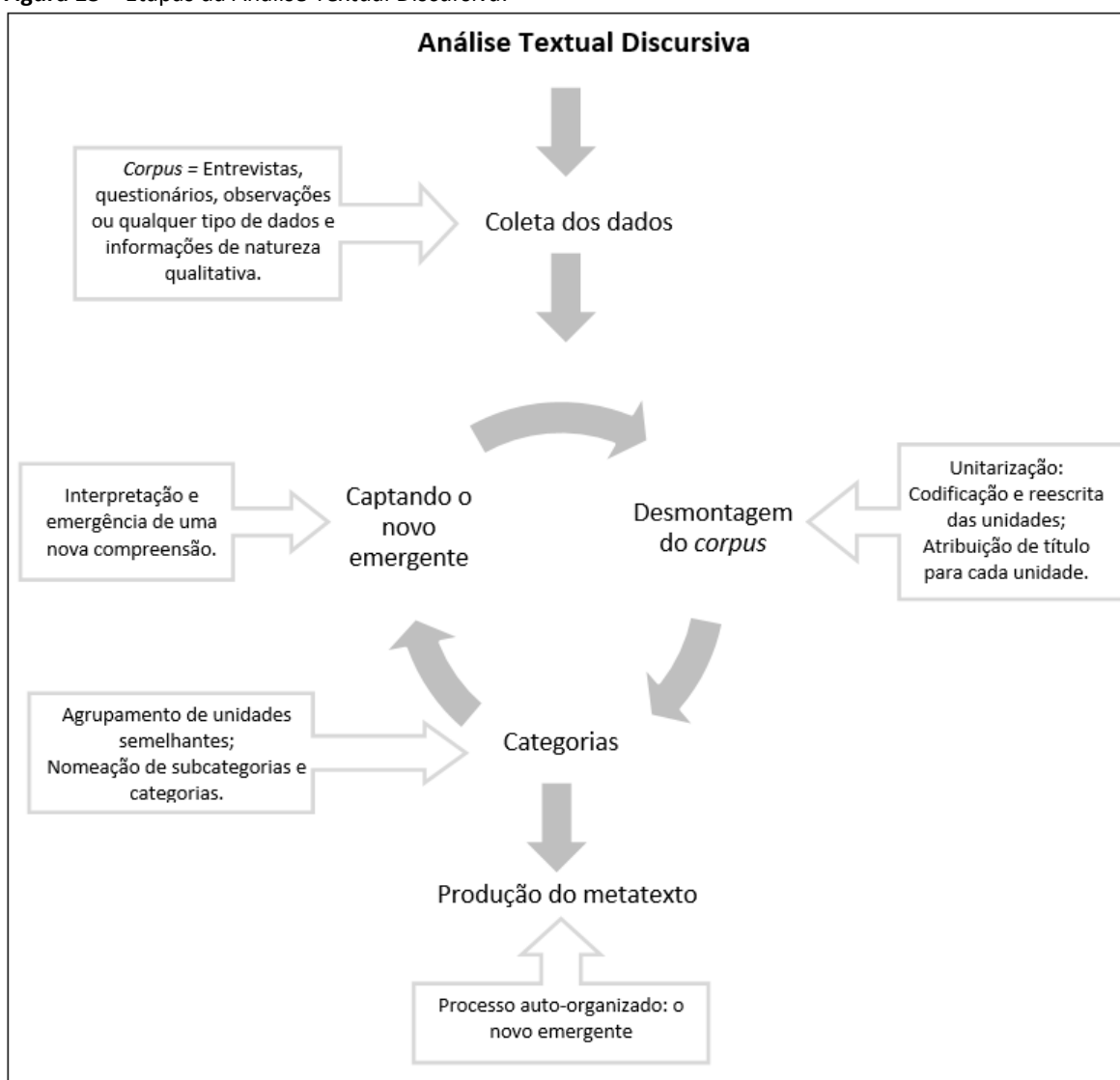
A comunicação da nova compreensão, a partir do metatexto, expõe à crítica e à validação o processo de captar o novo emergente sobre os discursos investigados. Nesta etapa, são expressas as intuições e os entendimentos atingidos sobre o fenômeno investigado com a intenção de ampliar sua compreensão. Para Moraes e Galiuzzi (Ibid., p. 37), “é um movimento sempre inacabado de procura de mais sentidos, de aprofundamento gradativo da compreensão dos fenômenos”. Essas três primeiras etapas compõem um ciclo

que exige constantemente um processo de auto-organização, capaz de tornar compreensível aquilo que fora desconstruído e reestruturado.

A análise textual de entrevistas e depoimentos propõe-se a aprofundar os conhecimentos sobre o que se investiga, no entanto, não tem o objetivo de testar, validar ou refutar hipóteses, a intenção desta análise é apenas a compreensão (MORAES; GALIAZZI, 2007).

A Figura 13 a seguir foi construída com base nos pressupostos da ATD propostos por Moraes e Galiazzi (Ibid.) e descreve o processo desenvolvido na pesquisa.

Figura 13 – Etapas da Análise Textual Discursiva.



Fonte: A autora (2015).

4 Sujeitos da pesquisa

Na experiência museal no ano de 2009, participaram 26 estudantes de 5ª e 6ª séries (atualmente 6º e 7º anos) de dois municípios do RS. O grupo de sujeitos do município 1 (M1) era composto por 18 estudantes com idades entre 10 e 13 anos, pertencentes a três escolas públicas. Este grupo estava subdividido em três grupos menores (com 6, 4 e 8 estudantes, respectivamente) correspondentes a cada umas das escolas. Cada pequeno grupo estava acompanhado por seu professor.

O grupo de sujeitos do município 2 (M2) era formado por 8 estudantes com idades entre 10 e 12 anos, pertencentes a uma mesma escola pública. Os estudantes cursavam a 5ª série (atualmente 6º ano) e pertenciam à mesma turma. O grupo estava acompanhado por sua professora. O Quadro 1 apresenta a caracterização dos dois grupos.

Quadro 1 – Caracterização dos grupos participantes da experiência museal no ano de 2009.

Sujeitos	Escola	Número de participantes na experiência museal	Série
Município M1	Escola A	4	5ª série
	Escola A	2	6ª série
	Escola B	2	5ª série
	Escola B	2	6ª série
	Escola C	6	5ª série
	Escola C	2	6ª série
Município M2	Escola D	8	5ª série
Total	---	26	---

Fonte: A autora (2015).

Visando localizar os estudantes, transcorridos quatro anos da vivência no museu, realizaram-se contatos com as escolas de ensino fundamental que participaram da experiência museal naquela ocasião. Desse modo, foram encontrados 3 integrantes do grupo do município M1, sendo um estudante que cursava a 6ª série e dois estudantes da 5ª série, todos da Escola B. Do grupo do município M2, foram localizados 4 estudantes da Escola D. O Quadro 2 apresenta o perfil dos estudantes que compõem o grupo de sujeitos de estudo.

Quadro 2 – Caracterização dos sujeitos entrevistados após quatro anos da experiência museal.

Sujeito	Sexo	Série na época da experiência museal	Escola na época da experiência museal	Idade atual	Série no momento das entrevistas (após quatro anos)	Município
01	M	5ª série	Escola D	16	8ª	M2
02	M	5ª série	Escola D	14	8ª	M2
03	F	5ª série	Escola D	14	8ª	M2
04	M	5ª série	Escola D	15	1º	M2
05	F	5ª série	Escola B	16	1º	M1
06	F	6ª série	Escola B	16	3º	M1
07	F	5ª série	Escola B	16	2º	M1

Fonte: A autora (2015).

Assim, caracterizam-se como sujeitos de estudo desta dissertação, sete participantes da experiência museal no ano de 2009, com idades entre 14 e 16 anos e cursando da 8ª série do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio.

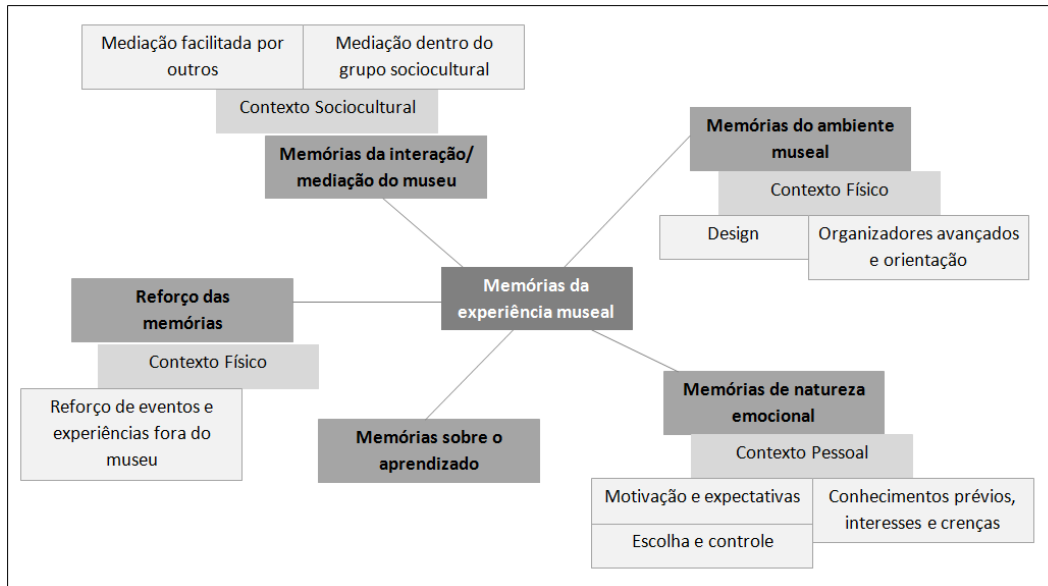
A maior problemática em se realizar esta pesquisa esteve em conseguir localizar os sujeitos da pesquisa depois de transcorrido o tempo estabelecido para o estudo. A primeira dificuldade encontrada foi a de localizar os participantes depois de tantos anos contendo, apenas, os seus nomes e o nome da escola de ensino fundamental em que estudavam. A segunda foi a disponibilidade e o consentimento dos estudantes em realizar as entrevistas. O processo de localização e agendamentos de entrevistas ocorreu entre os meses de outubro de 2013 e abril de 2014.

Capítulo IV

Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados emergentes do processo de análise dos dados coletado durante essa investigação. Como já referido, tais elementos foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas e submetidos ao método da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Cada entrevista, após transcrita, foi desconstruída e agrupada de acordo com a semelhança de seu texto, formando oito subcategorias: *Motivação e expectativas; Escolha e controle; Conhecimentos prévios, interesses e crenças; Mediação facilitada por outros; Mediação dentro do grupo sociocultural; Design; Organizadores avançados e orientação; e Reforço de eventos e experiências fora do museu*. A seguir, essas subcategorias foram agrupadas em três categorias intermediárias: *Contexto Pessoal; Contexto Sociocultural; e Contexto Físico*. Por fim, foram estabelecidas cinco categorias finais de acordo com o conteúdo das memórias dos sujeitos de estudo: *Memórias do ambiente museal; Memórias de natureza emocional; Memórias da mediação/interação no museu; Memórias sobre o aprendizado; e Reforço das memórias*. As categorias finais, compostas por essas subcategorias, denotam significados representativos do material analisado. Uma síntese do processo de ATD realizada nesta dissertação está exemplificada na Figura 14 a seguir:

Figura 14 – Categorias e subcategorias emergentes na ATD



Fonte: A autora (2015).

Para melhor organização desse capítulo, ele foi dividido em três seções:

Na primeira seção – **Memórias de uma experiência museal sob a perspectiva do MCA** – apresenta-se a reconstrução da experiência museal a partir das memórias dos sujeitos de estudo, identificando-se os fatores do MCA existentes nessas recordações. Desse modo, essa descrição objetiva responder à seguinte questão de pesquisa: *Quais fatores chave do Modelo Contextual de Aprendizagem (FALK; DIERKING, 2000) estão presentes nas memórias dos participantes de uma experiência museal?*

A segunda seção – **Memórias de uma experiência museal sob a perspectiva das neurociências** – são apresentados os resultados e a análise dos discursos dos sujeitos, investigando as memórias sob a perspectiva das neurociências. Esse processo buscou responder ao seguinte questionamento: *Como as memórias dos participantes de uma experiência museal podem ser interpretadas sob a óptica das neurociências?* Assim, a análise foi organizada em cinco grandes categorias:

A primeira categoria – *Memórias do ambiente museal* – reúne os relatos nos quais os sujeitos revelam suas lembranças sobre aspectos relacionados ao ambiente museal e seus elementos, como experimentos, exposições, arquitetura, dentre outros. Na segunda categoria – *Memórias de natureza emocional* – são apresentados os relatos nos quais os sujeitos evidenciaram o quanto o estado emocional foi importante para a construção das memórias da experiência museal. A terceira categoria – *Memórias da mediação/interação*

no museu – descreve as memórias dos sujeitos referentes às interações sociais, em especial o diálogo em torno dos experimentos ou sobre as exposições. Na quarta categoria - *Memórias sobre o aprendizado* – estão agrupados os depoimentos nos quais os sujeitos demonstraram que estabeleceram relações entre o que foi vivido no museu e outras situações encontradas após a experiência. Por último, a quinta categoria - *Reforço das memórias* - abarca os depoimentos dos sujeitos nos quais eles explicitam como a experiência museal foi reforçada em diferentes contextos como na escola, na família e com os amigos.

Finalmente, na última seção deste capítulo – **Contribuições para o planejamento de visitas escolares em museus de ciências** – busca-se correlacionar os resultados encontrados, utilizando subsídios teóricos do MCA e das neurociências, visando ao entendimento da seguinte questão de pesquisa: *Quais estratégias de ação podem contribuir para o planejamento de visitas escolares em museu de ciências, a partir da compreensão das memórias dos participantes de uma experiência museal?*

Para que se diferenciasssem os depoimentos dos sujeitos de estudo das contribuições dos teóricos, as primeiras estão apresentadas em itálico. Ainda, pretendendo-se preservar a identidade dos participantes, os mesmos foram identificados como Sujeitos, designação esta seguida de uma numeração do 01 ao 07, acompanhada da identificação do município de origem, M1 ou M2.

1 Memórias de uma experiência museal sob a perspectiva do MCA

Todo mundo estava meio ansioso de como é que seria a noite no museu.

(Sujeito 01 – município M2)

Os sujeitos revelaram em seus discursos a recordação de detalhes da experiência vivida no museu. Descreveram, além das atividades desenvolvidas, a ordenação temporal nas quais elas ocorreram e, principalmente, como se sentiram ao realizar uma experiência museal com características tão particulares. Desse modo, foi possível recriar os acontecimentos diurnos e noturnos a partir dos relatos das memórias dos sujeitos de estudo.

1.1 Eventos anteriores à vivência no museu

O início das lembranças dos sujeitos sobre a experiência rememora a preparação para a visita realizada pelos professores em sala de aula. Eventos como a ida do museu itinerante aos municípios também contribuíram para compor as expectativas sobre a visita ao museu.

Ela [a professora] falava como ia ser. Que nós tínhamos que levar colchonetes. Falou que nós tínhamos que respeitar tudo lá [no museu], respeitar os monitores, os professores que estariam explicando e como ia ser lá [no museu] (Sujeito 01 - município M2).

A professora trouxe fotos. Ah! O museu veio para [município M1] também (Sujeito 06 - município M1).

Ainda, os sujeitos recordaram a ansiedade que sentiram no dia da visita, antes de partirem de seus municípios. Nesse momento dos relatos, foi possível perceber diferentes

intensidades de ansiedade e expectativas. O grupo de sujeitos do município M2 já conhecia o museu e mostrou-se mais confortável com o que se esperava em relação à visita, pois já sabia o que iria encontrar no local.

Já conhecia [o museu]. Fui uma vez antes daquela visita (Sujeito 04 – município M2).

Já tinha ido, mas só para entrar lá dentro, brincar nas ‘coisas’ né? Eu tinha ido umas duas vezes já (Sujeito 03 – município M2).

[...] a gente sabia que ia ser um museu grande (Sujeito 01 – município M2).

Lembrava bastante [do museu]. Sabia mais ou menos o que tinha lá (Sujeito 02 – município M2).

Já conhecia o museu. Estava ansioso. Estava bastante ansioso de chegar lá. Eu não sabia o que ia acontecer (Sujeito 02 – município M2).

O fato do grupo do município M2 já conhecer o museu pode ter diminuído as expectativas dos estudantes quanto ao que seria visto no museu. Contudo, não diminuiu a curiosidade sobre o que iria acontecer durante o dia e a noite, principalmente. Já o grupo de sujeitos do município M1 não conhecia o museu e relembrou o impacto da chegada em seus depoimentos, mostrando maiores expectativas quanto ao museu e a visita.

Foi melhor do que eu pensava. Não imagina um lugar tão grande (Sujeito 05 – município M1).

Eu não tinha nem ideia. Eu achei que fosse mais um museu como... Eu achei que fosse muito menor [...] Ah, mas tinha muita coisa. Eu até... Superou as minhas expectativas. Eu achei muito legal (Sujeito 06 – município M1).

Os trechos destacados anteriormente evidenciam a existência do fator **motivações e expectativas** do MCA nas memórias dos participantes daquela experiência. Segundo Falk e Dierking (2000), quando as expectativas dos visitantes para uma visita se enquadram com o esperado para a experiência, a aprendizagem é favorecida. Em um estudo sobre os visitantes do Museu de Arte de Denver, Edwards, Loomis e Fusco (1990, p. 33, tradução nossa) identificaram que

[...] visitantes altamente envolvidos têm mais chances de ver uma série de benefícios de uma visita, como as oportunidades para aprender e para experimentar novos desafios. Visitantes com pouco envolvimento têm maior probabilidade de perceber a visita como uma experiência recreativa e dar grande valor a fatores sociais, como a chance de a família estar junta.

De fato, os sujeitos mostraram-se altamente envolvidos com a experiência de visita ao museu: *“Eu estava com a expectativa de saber como ia ser lá [no museu]”* (Sujeito 01 – município M2). Essas expectativas a respeito das características físicas do ambiente, sobre do que ele iria encontrar, o que poderia fazer e com quem iria se relacionar, influenciaram a sua percepção sobre a visita. Nesse sentido, Prentice et al. (1997, p. 53, tradução nossa) afirmam que *“as motivações para a visita são muito mais complexas”*, pois dependem e são moduladas por inúmeros fatores.

Os integrantes de um grupo social se procuram para decifrar informações, reforçar conceitos, compartilhar opiniões e conclusões (FALK; DIERKING, 2000). Ao compartilharem contextos emocionais de ansiedade, alegria, estresse, motivação, os sujeitos favoreceram o processo de armazenamento da experiência da visita, em intensidades diferentes (SOUZA; SILVA, 2014a) para cada indivíduo.

1.2 A vivência no museu – Atividades da manhã

Após chegarem ao museu, os sujeitos realizaram uma visita livre pelo espaço e receberam, para isso, mapas e algumas informações sobre como poderiam orientar-se no ambiente. Ainda na parte da manhã, os estudantes montaram a exposição para a apresentação dos seus trabalhos na Mostra de Trabalhos Escolares. O momento da chegada ao museu e as atividades do turno da manhã foram recordados em sequências temporais detalhadas pelos sujeitos, mesmo após transcorridos quatro anos.

A gente chegou lá [no museu] e fomos bem recepcionados. Recebemos até um crachazinho com o nosso nome escrito e “Uma Noite no Museu”. E eles [a equipe de organização], deram café da manhã para gente. Depois a gente foi se preparando [para a apresentação], cada um tinha um canto para ir montando o seu trabalho. Depois a gente foi almoçar e a gente saiu do museu (Sujeito 01 – município M2).

Eu sei que nós saímos as sete e poucas da manhã daqui [do município M2]. Às nove horas a gente chegou lá [no museu]. Ganhamos crachás e lanche. A gente largou as malas. A gente teve que levar tudo, colchão, coberta, travesseiro, kit de higiene e todos os ‘cacarecos’ do trabalho também. Montamos o trabalho. Já estava separado onde seria a exposição, cada um tinha o seu stand. Daí a gente ganhou um mapa e teve duas horas ou uma

hora e meia, não sei bem, para a gente visitar o museu, conhecer ele. Aí falaram [a equipe organizadora] que era para a gente cuidar bem o museu, olhar bem ele, onde ficavam as coisas que de noite ia ter alguma coisa diferente. A gente tinha acesso a tudo. Tinha tudo o que era coisa. Tinha umas experiências para fazer, tudo bem explicado. Ao meio dia teve almoço e a gente foi, acho que era o próprio refeitório da universidade (Sujeito 06 – município M1).

A riqueza dos detalhes nos relatos das memórias dos sujeitos possibilitou a descrição de diferentes impressões e percepções sobre a visita livre. Foi possível observar a existência de memórias de experimentos e exposições ligadas aos interesses individuais (SOUZA; SILVA, 2014a) rememorando experimentos que cada sujeito considerou mais interessante.

Tinha uma coisa que eu gostei, que era a ilusão de ótica. O porquinho que desaparece, que muda de lugar. Isso é muito interessante. Ah! As tartarugas de Galápagos eram interessantes (Sujeito 06 – município M1).

Porque eu sempre tinha esse interesse sobre as reações químicas, química, física e ciências, no caso. Sempre foram as matérias que eu mais gostei, porque é ciências, história, inglês e português, línguas, né? (Sujeito 01 – município M2).

Uma coisa que eu achei bem interessante era o teu peso nos planetas. Tu subias na balança que dizia qual era o teu peso em cada planeta. Tinha aquela “coisa” que gira, que eu sabia o nome e não sei mais. Aquele que tu tens... Como é que chama... Aquele que é usado para o treinamento da NASA [experimento “Giroscópio Humano”] (Sujeito 02 – município M2).

Nos depoimentos descritos, é possível perceber que os sujeitos buscaram experimentos e definiram roteiros na exposição do museu de acordo com suas curiosidades e relevância. Dentro do contexto da visita, os interesses de cada visitante determinam quais exposições visitar, que programas assistir e de quais experiências participar (FALK; STORKSDIECK, 2005). Desse modo, pode-se afirmar que o fator **conhecimentos prévios, interesses e crenças** está presente nas memórias dos entrevistados.

De fato, os conhecimentos prévios dos visitantes tendem a influenciar na aprendizagem, pois incluem além da bagagem conceitual, dúvidas, curiosidades e experiências anteriores de cada indivíduo (COLINVAUX, 2005). A atenção e concentração dispensadas para cada exposição dependerá da relação que as informações apreendidas estabelecem com o arquivo pessoal de experiências, cotidiano ou significado do visitante, como explicitado no trecho extraído do depoimento do Sujeito 07 – município M1:

Gosto dos animais, olhando também aqueles animais que tinha lá [no museu], como aquela cobra, me chamou a atenção como ela era grande.

Pesquisas realizadas por Rocha, Schall e Lemos (2010) salientam que possibilitar a atribuição de novos significados aos conhecimentos anteriores, ao estabelecer relações entre os diversos temas de uma exposição, contribui para a compreensão de conteúdos relativos à ciência, favorecendo a aprendizagem no museu. O Sujeito 01 – município M2 manifestou ter recorrido à sua base conceitual para fazer associações com o que foi visto no museu:

Eu sempre gostei muito de aprender sobre matérias como química e física. E química tem lá [no museu] para fazer.

Como consequência, a associação dos novos conhecimentos apreendidos no museu com registros já existentes no sujeito, contribuiu para fortalecer o traço da memória deste momento da visita livre e o tornar mais permanente (COSENZA; GUERRA, 2011).

A grande diversidade de interesses dos visitantes é uma das principais responsáveis para a natureza única da aprendizagem em museus. É devido aos seus interesses e motivações que os visitantes garantem a liberdade para apreciar e interagir com uma exposição. Os sujeitos do estudo recordaram de momentos em que sentiram que foi possível de controlar a sua própria aprendizagem, como explicitado nos trechos a seguir:

O que eu mais gostei? Daí fica difícil saber entre o dinossauro e da energia elétrica, porque o meu pai é eletricista e ele me ensina essas coisas sobre eletricidade. Eu estudo também. E dinossauro é uma coisa que eu gosto de história. Acho interessante (Sujeito 01 – município M2).

Uma curiosidade separada... Eu acho que mais da parte dos animais, um pouco mais da parte biológica. Da biologia assim, tinha aqueles aquários. Tinha os aquários, tinha bichos. Aquilo é mais a minha área (Sujeito 06 – município M1).

Os museus são por excelência, espaços que permitem a aprendizagem de livre escolha, oportunizando aos visitantes a decisão sobre o que ver, fazer e aprender em seu interior. As memórias dos sujeitos de estudos evidenciaram a presença do fator **escolha e controle** do MCA na experiência vivida naquela visita.

A visita livre possibilitou aos sujeitos, além da familiarização com o ambiente, o envolvimento com temas que correspondiam às suas expectativas e seus interesses, despertando a vontade de partir para novas descobertas que fossem concernentes às suas necessidades. Segundo Falk e Dierking (2000), o visitante deseja sentir-se mais feliz e, de alguma forma, enriquecido ou transformado com a experiência museal e esse sentimento pôde ser percebido nas memórias sobre a visita como, por exemplo, no relato do Sujeito 01 – município M2: “(...) *Lá no museu foi a melhor maneira de eu conseguir me informar sobre o que eu precisava*”.

Desse modo, quando o visitante é incentivado a participar efetivamente das atividades propostas em espaços museais e construir sua própria aprendizagem, fazendo a visita de forma autônoma, ele se sente sujeito na construção do seu conhecimento. Pesquisadores (GRIFFIN, 1998) observaram que a autonomia proporcionada em uma visita ao museu, na qual o visitante apresenta liberdade de escolha e controle sobre a intensidade e complexificação das suas experiências, potencializa a ocorrência de aprendizagem nesses espaços.

O ambiente físico, como arquitetura, organização e o posicionamento das exposições também estiveram presentes nos relatos dos sujeitos investigados. Esses fatores influenciaram no armazenamento das memórias, na medida em que determinaram o número de membros do grupo que interagiu com determinados objetos e experimentos, o tempo que cada um dispensou no local e o quanto de estímulo visual e auditivo causou nos sujeitos.

Logo que tu entras [no museu] tem uma lojinha, umas escadas e uma porta, que foi onde nós ficamos ali para comer. Daí tinha umas escadinhas e já era o museu [...] lembro que tinha uma espécie de uma selva que tinha num canto, no outro tinha esse ‘negócio’ que tudo o que tu fazias aparecia numa tela preta [experimento “Voleibol virtual”]. Ficava jogando vôlei e o movimento que tu fazias ficava aparecendo na tela (Sujeito 03 – município M2).

Eu ia falar que era muito legal, ia falar o que tinha no primeiro andar, o segundo e no terceiro. Que no primeiro tinha a cobra, tinha os aquários. No segundo os ‘negócios’ dos seres humanos. No terceiro acho que foi onde a gente dormiu, e daí tinha... deixa eu lembrar... tinha uns ‘negócios’ lá de ondas de som e de luz. Tinha os banheiros também, ou era no segundo? No segundo tinha os banheiros (Sujeito 07 – município M1).

O ambiente em que ocorre a aprendizagem determina como a informação é percebida, armazenada e como será recordada. É o conjunto dos seus elementos que ficará gravado na memória dos indivíduos, compondo as lembranças da experiência. Por essa razão, o fator **design** também está presente nas memórias dos sujeitos de estudo. O museu foi percebido sob a perspectiva de algo “novo”, “grande” e “diferente” do seu cotidiano.

As cores do ambiente, tamanho e espaço arquitetônico do museu, podem potencializar a aprendizagem dos visitantes, estimulando-os a interagirem com experimentos e exposições. O Sujeito 03 – município M2 exemplificou essa relação, conforme pode ser observado no relato a seguir:

Lembro daquela casa que ficava tremendo [um ambiente que reproduz a sensação de estar em um terremoto] e de uma sala que tu entravas lá dentro e ficava jogando lá dentro [experimento “Voleibol virtual”].

Fatores como novidade e curiosidade fazem com que o cérebro libere dopamina, que mobiliza a atenção do indivíduo e reforça seu comportamento em relação ao objeto que o afetou, consolidando a memória (SPITZER, 2007). Assim, em uma visita museal, é necessário que o visitante sinta-se confortável e orientado com as informações fornecidas pelo ambiente para que seja possível concentrar-se e dar sentido a elas. Os participantes recordaram-se da organização e das informações fornecidas pela equipe do projeto, evidenciando a existência do fator **organizadores avançados e orientação** do MCA, como mostram os relatos:

[Sobre pedir ajuda] Eu não lembro, por causa que a maioria dos experimentos eu não ia direto e tentava ver, eu primeiro tentava ler e entender sobre o que era para depois tentar fazer, né? (Sujeito 01 – município M2).

Mas era muito bom, a gente tinha todo um mapa para ver todas as coisas [...] era muito bem organizado o museu, tem cada ala e o mapa estava bem explicado tudo (Sujeito 06 – município M1).

Segundo Falk e Dierking (2000), a aprendizagem é favorecida quando os visitantes sentem-se seguros e quando sabem como se orientar pelo ambiente. Geralmente os museus de ciências apresentam uma multiplicidade de estímulos visuais e auditivos, podendo causar ansiedade ou distração (EVANS, 1995). Além disso, fatores como estado de ânimo, emoções, nível de ansiedade e estresse são altamente influentes no processo de aquisição,

consolidação e armazenamento das memórias (IZQUIERDO, 2002; KANDEL, 2009). Nesse sentido, a utilização do mapa do museu para que os sujeitos pudessem orientar-se durante a visita, possibilitou no aumento da capacidade de construir significados a partir da experiência.

Ainda em relação ao momento da manhã, os sujeitos revelam lembranças das interações, em especial as verbais, como o diálogo em torno dos experimentos ou sobre as exposições.

A gente tinha um grupo grande, tinham as professoras... aí ajudava um monte, explicava um pouquinho mais (Sujeito 06 – município M1).

Às vezes a gente não conseguia, mas daí perguntava para alguém [...] pedia ajuda para as monitoras para aquelas [informações] que eu estava mal mesmo (Sujeito 01 – município M2).

As interações sociais desenvolvidas para obter informações e orientar-se pelo ambiente do museu, ou para compartilhar emoções e percepções da experiência, podem ter contribuído significativamente para o processo de aquisição, consolidação e armazenamento da memória desse momento da experiência museal (SOUZA; SILVA, 2014a). Nos trechos destacados anteriormente, é possível perceber a existência de dois fatores do contexto sociocultural do MCA nas memórias dos sujeitos: **mediação dentro do contexto sociocultural** e **mediação facilitada por outros**, visto que houve momentos em que os estudantes recorreram tanto aos professores que os acompanhavam quanto aos monitores do museu para solicitar explicações acerca dos experimentos e exposições.

Os sujeitos buscaram uns aos outros como veículos para decifrar a informação, para compartilhar opiniões e para atribuir sentido ao que estava sendo vivido no museu (FALK; STORKSDIECK, 2005), conforme afirmado pelo Sujeito 03 – município M2, ao destacar a importância do acompanhamento do professor durante a visita: *“Porque a gente andava tudo junto e eu não conhecia direito [o museu]”*.

Nesse sentido, a interação com a professora que acompanhou o Sujeito 03 durante a visita livre pode ter auxiliado na atribuição de significado ao que estava sendo visto no museu, assim como na escolha dos experimentos visitados por ele. Segundo Caffagni e Marandino (2011), a mediação pode ser entendida como qualquer modo de linguagem, seja escrita, falada ou visual, que comunique os conceitos existentes no ambiente. Para as

autoras, “a forma como se dá a mediação da exposição tem influência na maneira como o visitante explora o espaço museal e nos conceitos construídos a partir dessa interação, sendo que a linguagem é o veículo principal desse processo” (CAFFAGNI; MARANDINO, 2011, p. 2).

À luz da teoria de Vygotsky, a interação social é fundamental para o desenvolvimento do ser humano, no qual a linguagem, dentre as funções superiores, desempenha um papel essencial no processo de construção do conhecimento. Segundo Vygotsky (2008), as relações sociais são responsáveis pela formação de conceitos cotidianos e científicos. O Sujeito 03 – município M2, quando questionado sobre as interações que estabeleceu nesse momento da experiência museal, reforçou a importância do professor para o entendimento dos conceitos visto no museu: *“Conversava com a professora”*.

Desse modo, toda a natureza de relações que existiram entre os sujeitos envolvidos na visita, sejam as interações nas quais o sujeito participou isoladamente, sejam aquelas com outros membros do grupo ou com funcionários do museu, foram vitais para que partissem de seus conhecimentos cotidianos e, a partir de comparações e relações lógicas, construíssem conceitos científicos.

1.3 A vivência no museu – Atividades da tarde

A apresentação dos trabalhos na Mostra de Trabalhos Escolares, realizada no turno da tarde, também foi citada nos depoimentos dos sujeitos, assim como a visita ao campus da Universidade e a atividade desenvolvida nos laboratórios especiais. Os sujeitos foram capazes de descrever esses momentos em uma sequência temporal:

Depois à uma e meia a gente começou a exposição, foi até as quatro e meia. Ai nós comemos de novo. Olha, eram bons aqueles lanches! Ai nós tivemos um laboratório, que também foi legal. Tinha uns cientistas malucos. A gente comeu sorvete com nitrogênio. Sabe, era líquido, daí eles derramaram o nitrogênio e ai endureceu. Ai eles explicaram o porquê (Sujeito 06 – município M1).

Fomos almoçar e quando a gente voltou fomos comprar algumas coisinhas naquele shopping. Não é shopping, é uma lojinha do museu. Compramos

algumas coisas e depois nos levaram para mostrar como é que era toda a parte do campus. Nos levaram na biblioteca. Eu achei muito legal a biblioteca. Eu achei incrível que tinha tanto livro, que a pessoa podia escolher, várias edições, livros antigos também. Também nos levaram para uma sala onde tinha computador e a gente ficou mexendo lá em umas atividades, onde a gente fez um monte de coisas (Sujeito 01 – município M2).

Nesse momento da experiência museal, chama a atenção o fato de que, novamente, o fator **mediação dentro do grupo sociocultural** esteve fortemente presente nas memórias dos sujeitos. As interações realizadas durante a mostra de trabalhos proporcionaram momentos de aprendizagem conjunta, na medida em que todos os trabalhos foram socializados havendo o compartilhamento do conhecimento dentro do grupo sociocultural¹⁴.

Foi na hora que a gente estava apresentando mesmo o trabalho, porque a gente já tinha visto os outros, os professores, os alunos que estavam ali explicando, estavam ensinando para gente (Sujeito 01 – município M2).

Eu não lembro das conversas, mas a gente falava muito do trabalho que a gente fez (Sujeito 04 – município M2).

A apropriação do conhecimento por parte dos visitantes é promovida pelas interações sociais que ocorrem durante a visita. Segundo o conceito de internalização na teoria de Vygotsky, as atividades socializadas são transformadas, a partir das interações, em atividades cognitivas (BAKHURST, 2002). Desse modo, a heterogeneidade de comportamentos, contextos familiares e culturais e níveis de conhecimentos dos sujeitos, possibilitaram o compartilhamento de informações, de visão de mundo e, conseqüentemente, a ampliação das suas capacidades individuais (REGO, 2002).

Outro fator presente nas memórias dos sujeitos das atividades desenvolvidas no turno da tarde é o **design**. A visita ao campus da Universidade proporcionou aos estudantes o contato com uma realidade distinta do seu cotidiano (SOUZA; SILVA; RAMOS, 2013) e a interação com um ambiente com forte presença de tecnologias e diversidade de conhecimento.

Aqui [no município M1] não tem nada disso [...] achei ela incrível [a biblioteca]. A gente viu toda a forma de organização dela, as alas, os andares, as prateleiras, corredor, toda ela (Sujeito 06 – município M1).

¹⁴ Apesar dos participantes pertencerem a municípios diferentes, considerou-se que professores e estudantes corresponderam ao mesmo grupo sociocultural no contexto da experiência no museu.

Porque, sabe, a biblioteca aqui da escola é pequena, não tem um acervo de livros e eu gosto de ler [...] Porque a gente é aqui do campo, aqui não tem museu, não tem isso por aqui, e aquele museu era gigante e tinha até um pterodátilo e aquelas experiências todas assim, aqueles andares todos, a gente ficava até meio perdido lá (Sujeito 01 – município M2).

Esses enunciados, além de outros dessa natureza, demonstram a importância da visita em seu papel de ampliar horizontes, principalmente, para crianças que vivem em comunidades com fragilidades sociais importantes como, por exemplo, os sujeitos desta investigação. Alguns deles, inclusive, não conheciam escada rolante e elevador (SOUZA; SILVA; RAMOS, 2013). Assim, o contato com um ambiente com forte presença de tecnologias pode representar novas possibilidades para a vida futura dos sujeitos.

1.4 A vivência no museu – Programa “Uma Noite no Museu”

Sobre a atividade “Uma Noite no Museu” os participantes lembraram as regras do “Caça palavras” e de como se sentiram ao realizar essa atividade. Os sujeitos guardaram em suas memórias uma visão global de toda a ação desenvolvida.

Da “Noite no Museu”, eu lembro que a gente tomou café e fomos ter uma reunião dos alunos que estavam lá e um professor. Ele explicou como seria [a atividade]. Que teriam coisas no museu. A gente ficou ansioso para saber como é que era. Eu lembro que montaram as equipes. Tinha a equipe azul, a equipe vermelha... Daí tinha que fazer uma determinada tarefa, pesquisar e ler sobre perguntas. E tinha as músicas no museu (Sujeito 01 – município M2).

Nós tínhamos que pegar uns cartõezinhos que tinham umas charadas, acho, e pegar umas palavras que tinham em um monte de lugar. Embaixo de uma tartaruga e em um monte de lugar. Daí a gente tinha que pegar e formar uma... um... ai, não sei o que era que tinha que formar. Tinha um quadro grande que tinha que formar uma frase. Um texto (Sujeito 04 – município M2).

A gente recebeu... como é que era... tinha uma caixa e cada um tinha que tirar uma cor. A cor definia o teu grupo. Ai tu ganhavas, tipo... uma coisa que estava dentro do museu, aí tinha lá, um esqueleto, ou a cadeira de pregos, um dinossauro. E aí tu tinhas que ir até lá. Ai lá tinha uma fichinha explicando sobre aquilo. Ai tu tinhas que ver aquilo, o grupo tinha que memorizar, tinha que descer de novo até o meio do saguão onde que tinha

que explicar para as monitoras que estavam ali. Ai tu ganhavas o teu próximo “coisa” [charada] e ia de novo. Daí tu ganhava uma letra, e a letra formava uma palavra e todas as palavras juntas formavam uma frase. Algo assim (Sujeito 06 – município M1).

Esses relatos demonstram que o fator **organizadores avançados e orientação** pode ser observado nas memórias dos sujeitos também no que diz respeito ao programa desenvolvido no turno da noite. A lembrança das regras do “Caça palavras” reforça a ideia de que, em uma visita, as orientações são fundamentais para a compreensão das ações a serem desenvolvidas. Segundo Falk e Dierking (2000), os visitantes aprendem melhor em uma visita ao museu quando sabem o que se espera deles.

Além disso, executar orientações, principalmente repetidas vezes, como no caso dessa atividade, contribuem para o reforço do traço da memória a ser formado, facilitando o desempenho nas tarefas (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2005).

A atividade em grupos realizada em “Uma Noite no Museu” favoreceu a interação entre os participantes. Esse momento resultou em relatos significativos sobre a experiência no museu, pois os sujeitos recuperaram as interações e as amizades que estabeleceram durante a atividade.

Daí a gente se reunia no grupo e pensava e via quem sabia e tentava somar para conseguir ver quem é que sabia mesmo a resposta. [...] da noite, acho que foi o trabalho em equipe mesmo de procurar as respostas e todo mundo fazendo a sua parte, conheci novos amigos dentro da equipe, foi a parte mais importante (Sujeito 01 – município M2).

Ali que a gente conseguiu fazer mais amigos, mas era mais por causa da gincana mesmo (Sujeito 06 – município M1).

Diante desses enunciados, pode-se afirmar que o fator **mediação dentro do grupo sociocultural** foi identificado nos relatos da atividade. A participação em conversas e as interações com os experimentos, professores e integrantes do grupo contribuíram para a aquisição das informações, consolidação e evocação do que foi armazenado, possibilitando melhor compreensão e atribuição de sentido à experiência da visita.

Conforme Cazelli (et al., 1999), as interações em uma experiência museal englobam muito mais do que somente manipular objetos, acionar botões, acender luzes, mas também estabelecer associações e fazer comentários, compartilhar impressões entre pares. Ao ler em voz alta, conversar, questionar, escutar argumentos e observar os sujeitos

potencializaram as aprendizagens em torno dos experimentos e exposições. A importância desse envolvimento durante a atividade pode ser percebida no relato do Sujeito 02-município M2:

Nós pegávamos [a charada] e levávamos para a professora e ela explicava [...] eu lembro que a professora mandou nós nos separarmos um pouco para procurar. Ela pegava e lia e nos levava para ver as coisas [os experimentos].

Assim, as interações sociais, o diálogo, as experiências compartilhadas põem em movimento a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 2003a) dos sujeitos que nelas estão envolvidos. Por meio da mediação ocorre o avanço das funções cognitivas, o movimento entre aquilo que o indivíduo já conhece e aquilo que ele ainda pode conhecer, auxiliado por integrantes do seu grupo social. Ao apresentar desafios e estimular os participantes a atingir estágios mais avançados de raciocínio, interagindo com os experimentos da atividade “Uma Noite no Museu”, os sujeitos puderam fazer novas associações e alcançar níveis mais altos de conhecimento.

A intervenção dos monitores da atividade também foi percebida nas memórias dos sujeitos, evidenciando também a presença do fator **mediação facilitada por outros**.

Bom, teve aquele “Minuto da Ciência” que o ‘cara’ [o monitor] apresentou da esfera com energia que tu encostavas e ela magnetizava a mão. Que arrepiava o cabelo. Teve uma guria que foi lá e que ficou toda arrepiada¹⁵ (Sujeito 01 – município M2).

As intervenções realizadas pelos diferentes componentes do museu são fundamentais para a compreensão dos conceitos científicos por parte dos visitantes. Nesse processo, a linguagem apresenta-se como promotora da mediação nas relações sociais, ao mesmo tempo em que comunica constitui uma forma de organização e planejamento do pensamento humano (FREITAS, 2002).

¹⁵ O sujeito refere-se, na verdade, ao experimento “Gerador de Van de Graaf”. A atração “Minuto da Ciência” ocorreu após a atividade “Caça palavras” e consistia na exposição de experimentos curtos, realizados por um monitor, que abordavam diferentes temas das ciências. Pesquisas em neurociências mostram que a memória humana, mesmo tendo uma capacidade surpreendente, pode ser tendenciosa, imperfeita e distorcida. Memórias distorcidas tendem a atribuir erradas fontes de informações quando as pessoas lembram erradamente o momento, lugar ou circunstâncias envolvidas em uma memória (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). Com o passar do tempo, a memória pode “pregar peças”, proporcionando uma descrição pouco exata dos eventos passados. Mesmo havendo a lembrança distorcida do evento mencionado pelo sujeito, destaca-se a importância que a mediação do monitor exerceu na consolidação da memória da atividade de interação com o experimento “Gerador de Van de Graaff”.

Vygotsky atribui duas funções básicas para a linguagem: a primeira de intercâmbio social, na qual os seres humanos criam e utilizam os sistemas de linguagem para se comunicar com seus semelhantes; e a segunda de pensamento generalizante, que organiza as ocorrências de uma mesma classe de objetos e experiências em uma mesma categoria conceitual (OLIVEIRA, 2010). Segundo Oliveira (Ibid., p. 45), “a linguagem fornece os conceitos e as formas de organização do real que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento”.

Ao realizar a atividade as atividades da noite, os sujeitos receberam, por meio dos cartões explicativos do “Caça Palavras” e pela ação do monitor, a intervenção da equipe organizadora do Programa “Uma Noite no Museu”, o que fez com que a transformação dos significados se desse, não mais pela experiência vivida nas interações entre os colegas e membros de outros grupos, mas por definições e referências já consolidadas no meio científico. Nesse sentido, o contexto sociocultural influenciou na capacidade de modular o comportamento de acordo com os fatores cognitivos, emocionais e sociais de acordo com determinada situação.

1.5 Eventos posteriores à vivência no museu

Como parte das memórias da experiência museal, encontra-se relatos que descrevem eventos subsequentes à visita ao museu. Os sujeitos rememoraram como foi o retorno para os seus municípios e como deram continuidade às suas rotinas após a vivência no museu.

Eu me lembro que a gente dormiu lá e daí de manhã a gente tomou café da manhã e daí a gente se despediu de todos os monitores. Daí a gente voltou na Topic e voltou comentando como foi e aquilo continuou, repercutiu. Foram várias semanas a gente comentando como foi lá [no museu], como foi bom a gente ter ido ao museu, como foi uma experiência legal. Então isso foi muito importante para gente (Sujeito 01 – município M2).

Nesse sentido, é possível identificar a presença do fator **reforço de eventos e experiências fora do museu** nas memórias dos sujeitos. As experiências que ocorrem após a visita desempenham um papel importante na consolidação do conhecimento, pois reforçam

e enriquecem a vivência, evidenciando o que realmente foi aprendido no museu (FALK; STORKSDIECK, 2005). Assim, o conhecimento apreendido na visita precisa ser enunciado novamente e integrado aos outros eventos fora do museu, pois as experiências vividas posteriormente às dos espaços museais são tão determinantes para a aprendizagem quanto o que foi vivido no seu interior (FALK; DIERKING, 2000). Os sujeitos revelaram ter rememorado a experiência museal em diversos momentos após a visita, conforme observado nos seguintes depoimentos:

Eles [os pais] ficaram fazendo um monte de perguntas: como é que foi, como tinha sido, se era legal... (Sujeito 07 – município M1).

A gente foi direto para casa e a família me recebeu bem. Perguntava como tinha sido, o que tinha acontecido (Sujeito 04 – município M2).

Os visitantes chegam ao museu com uma riqueza de experiências prévias e saem com uma gama de conhecimentos e significados que podem ser revelados ou reforçados por experiências posteriores. É preciso envolver as descobertas vividas no ambiente museal em um contexto muito maior, como na escola, em casa, na família, com os amigos. A atribuição de significados aos conhecimentos adquiridos no museu ocorrerá ao longo do tempo, conforme as circunstâncias exijam. Sendo assim, os sujeitos revelaram, ainda, que continuam conversando sobre a experiência, mesmo depois de transcorridos quatro anos daquela visita ao museu:

Tem a [Sujeito 03] e o [Sujeito 01] que a gente ainda conversa. Tem também o [Sujeito 04] que de vez em quando ele vai lá [em casa] e a gente conversa (Sujeito 02 – município M2).

Na consolidação das informações, os processos de repetição e de associação determinam o traço da memória que será formado. Informações que são verbalizadas repetidas vezes constituirão registros fortes, estabelecendo conexões nervosas estáveis e que tendem a resistir ao tempo. Nessa perspectiva, o fato dos sujeitos terem conversado sobre a visita ao museu após o retorno para seus municípios, recordando inúmeras vezes aquela vivência, contribuiu para que a experiência fosse armazenada e consolidada em suas memórias, de maneira quase indelével, por mais de quatro anos (SOUZA; SILVA, 2014b).

1.6 As memórias da experiência museal e o MCA

A recuperação das memórias dos sujeitos dessa experiência museal, possibilitou não somente a reconstituição dos acontecimentos do dia e da noite a partir dos relatos, mas também o entendimento de como a participação nessa vivência foi significativa para os envolvidos. Lembrar algum evento que tenha ocorrido no passado envolve reexperimentar o que foi vivido, no presente (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006). Assim, a evocação das memórias por parte dos sujeitos de estudo exigiu uma recordação intencional e precisa dos acontecimentos (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005) ocorridos naquela experiência, incluindo sentimentos, sensações, pensamentos e emoções.

Ao observar as memórias em sua totalidade, é possível afirmar que o conteúdo das lembranças não diz respeito apenas aos experimentos e exposições vistos no museu, compreendem do mesmo modo o conjunto dos fatores dentro dos contextos pessoal, sociocultural e físico, propostos pelo MCA. Por conseguinte, os oito fatores chave sugeridos por Falk e Dierking (2000) foram identificados nas memórias dos sujeitos.

A imersão nos significados dessas memórias possibilitou o estabelecimento de relações entre as lembranças e os fatores pertencentes ao MCA. Ao seguir-se a estrutura sugerida pelo modelo, foi possível concentrar a atenção nos discursos mais significativos das recordações dos sujeitos, percebendo-se a complexidade e a riqueza da experiência museal, principalmente, por ter sido uma atividade especial, realizada durante o dia e à noite, e voltada somente para esses visitantes, culminando, inclusive, com o fato de dormirem no interior do museu. A identificação da presença dos três contextos do MCA nas memórias dos sujeitos atribui a esse modelo um papel fundamental na investigação e compreensão da aprendizagem desta experiência museal, pois possibilitou tornar ainda mais visível as relações que ocorreram durante a vivência no museu (ALMEIDA, 2005).

Na análise das memórias foi possível perceber diferenças na capacidade de recuperação das lembranças entre os sujeitos de estudo. Os sujeitos do município M2, por exemplo, já haviam visitado o museu anteriormente e mostraram-se mais confortáveis e menos ansiosos em relação à visita. Por outro lado, os sujeitos do município M1 não

conheciam o museu e por isso mostraram-se com maiores expectativas quanto à experiência que ia ser vivida, inclusive recordando-se dessa ansiedade.

Os sujeitos relataram as expectativas que sentiram em cada momento da experiência, desde a partida dos seus municípios, na chegada ao museu e antecedendo ao início do Programa “Uma Noite no Museu”. Como cada visitante possui uma expectativa específica e diferente dos demais visitantes, a experiência no museu é naturalmente única (FALK, 2013).

Por esse motivo, o fator emocional está fortemente presente nas memórias dos sujeitos. Conforme Ferreira (2014, p. 164), “o modo pelo qual pensamos sobre um evento (estruturação cognitiva) pode afetar a intensidade da resposta emocional e influenciar o modo de avaliá-la”. Desse modo, a recordação agradável da experiência por parte dos sujeitos está relacionada ao fato das suas expectativas terem sido atendidas ou, até mesmo, superadas.

Os sujeitos lembraram visitas a experimentos que consideraram interessantes no museu, determinando o roteiro seguido no momento da visita livre e tendo controle sobre a própria vivência. A experiência de uma visita e, conseqüentemente, a aprendizagem são altamente influenciáveis pelos conhecimentos prévios e interesses dos visitantes, bem como pelo desejo do indivíduo de selecionar e controlar seu próprio aprendizado (FALK; STORKSDIECK, 2005).

A liberdade de procurar pelo museu experimentos que correspondessem aos seus interesses e necessidades, fez com que os sujeitos percebessem suas capacidades em aprender, sentindo-se motivados para partir para novas descobertas. Conforme Borges, Lima Imhoff (2008, p. 10) “trabalhos interativos e participativos favorecem o desenvolvimento da inteligência, da autonomia, da criatividade”. Desse modo, as atividades realizadas serviram de espaços para os alunos manifestarem suas ideias e pensamentos, fazendo com que se percebessem ativos na construção do conhecimento, tornando-se agentes de sua própria aprendizagem. Destaca-se que participaram dessa experiência estudantes de comunidades carentes, não tendo vivenciado ambientes como os do museu. Portanto, todas as atividades tiveram significados para a sua autoestima, também pelo ambiente no qual atuaram.

As considerações estabelecidas até esse ponto evidenciam que os fatores do contexto pessoal só fazem sentido quando associados à experiência interativa no museu

(ALMEIDA, 2005). A criação de novas compreensões e atitudes depende do sucesso da integração das experiências anteriores do visitante com as novas experiências proporcionadas pelos contextos físico e sociocultural do museu (FALK, 2013).

Aspectos do espaço físico do museu também foram citados em diferentes momentos da experiência. Os sujeitos resgataram lembranças do ambiente museal e os seus elementos, como experimentos, localização de exposições, arquitetura, sanitários, loja de souvenir, dentre outros, dando evidências que tais fatores do espaço do museu foram significativos para eles.

Fatores como a curiosidade e as expectativas são altamente influentes no mapeamento mental do contexto físico, pois na medida em que estão associados às experiências anteriores dos visitantes atuam como facilitadores no processo de significação dos novos conhecimentos apreendidos. Fatores como estados de ânimo, emoções, nível de alerta e ansiedade mobilizam recursos cognitivos como a atenção e a percepção. Do mesmo modo, é complicado prestar atenção às informações que não tenham relação com o arquivo de experiências, cotidiano ou que não tenham significados para o visitante.

Como já mencionado, os sujeitos do município M1 não conheciam o museu e recordaram suas expectativas e ansiedades ao visitar o espaço pela primeira vez. Segundo Falk e Dierking (2000), as pessoas que visitam pela primeira vez um museu buscam orientar-se pela interação visual com o espaço físico e as sinalizações. Portanto, o ambiente físico como arquitetura, iluminação, cores, organização e posicionamento das exposições são essenciais para determinar o quanto de estímulo visual e auditivo causará nos visitantes.

Da mesma forma, os visitantes necessitam sentir-se orientados e ambientados com a pluralidade de informações presentes no museu para que possam dar sentido a elas. A organização do espaço museal, como layout das exposições, numeração dos andares e placas com informações dos experimentos também foram recordadas pelos sujeitos. De modo igual, os mapas utilizados durante a visita livre, as refeições realizadas e as orientações para a atividade “Caça Palavras” foram mencionados pelos sujeitos, evidenciando que a organização da equipe do projeto e o planejamento das atividades empregaram sistemas de orientações que os auxiliaram a compreender melhor o ambiente.

Esses fatores salientam que a aprendizagem é sempre um diálogo com o ambiente físico (FALK; STORKSDIECK, 2005). Ela acontece por meio das interações com o mundo físico

e é mediada por interações socioculturais com amigos, familiares, professores e outras pessoas da sociedade, e determinada de acordo com os conhecimentos e experiências anteriores (FALK, 2013; FALK, DIERKING, 1992; 2000).

As interações sociais estiveram presentes em diversos momentos das memórias dos sujeitos, narradas desde a partida dos seus municípios até muito tempo após a visita ao museu. A atividade desenvolvida em “Uma Noite no Museu” oportunizou grande interação entre os integrantes dos grupos dos dois municípios. A vivência social resultou em relatos significativos sobre a experiência, evidenciando a lembrança das interações e das amizades estabelecidas durante a atividade.

A importância das interações sociais vividas no museu está ancorada no fato de que diferentes grupos sociais partilham conhecimentos, interesses e visões de mundo provenientes de fontes distintas e o diálogo promovido é capaz de despertar a curiosidade e a satisfação pela descoberta, suscitando novas aprendizagens. Além disso, a interação com novas pessoas e outras culturas desencadeou reflexões sobre sua própria experiência. O contexto sociocultural não diz respeito somente sobre como o visitante percebe o mundo a sua volta, mas também como ele percebe a sua própria realidade (FALK; DIERKING, 2000).

Apesar dos sujeitos deste estudo terem sido considerados como parte integrante do mesmo contexto sociocultural no âmbito da experiência do museu, não é possível ignorar que cada um dos sujeitos é proveniente de outro contexto sociocultural distinto. Cada um deles carrega consigo uma bagagem conceitual, social e física originada no convívio familiar, escolar e em experiências vividas. Nesse sentido, a compreensão da experiência museal pode ser influenciada tanto por interações com os sujeitos dentro do próprio grupo sociocultural, quanto por interações com outros visitantes, mediadores e componentes do museu ou pelo contexto sociocultural anterior a visita.

O contexto sociocultural também esteve relacionado ao modo como se estabeleceu o reforço das experiências após a visita ao museu (SOUZA; SILVA, 2014a). O grupo de sujeitos do município M2 apresentou relatos que demonstraram que o reforço ocorreu dentro do próprio grupo sociocultural, por meio de conversas estabelecidas com colegas que fizeram parte da visita. Por outro lado, os sujeitos do município M1 evidenciaram que o reforço da vivência no museu foi realizado, principalmente, ao relatarem a experiência para seus familiares e amigos, que não os acompanharam durante a visita.

Diante destas constatações, pode-se afirmar que a forma como ocorreu o reforço das experiências pode ter influenciado na capacidade de recuperação da memória. A memória não se constitui no interior do indivíduo de modo isolado, está associada ao meio social e a capacidades como raciocínio, percepção, atenção, dentre outras funções, e é formada a partir da interação dos indivíduos entre si e com o meio. Ao compartilhar as recordações da experiência, os sujeitos do município M2 contribuíram para fortalecer o traço da memória de maneira mais consistente, pois nas conversas em grupo conseguiam recordar maior número de elementos.

A memória é, ao mesmo tempo, uma função social e individual. Por ser individual, não se apresenta com a mesma plasticidade, profundidade e características para todos os indivíduos. Tais fatores são determinados conforme as condições socioculturais de cada um. Do mesmo modo, por ser social, a memória desenvolve-se como propriedade dos homens de um determinado tempo e cultura.

Resgatar um evento nunca é uma relação exclusiva entre o sujeito e um objeto do passado. Requer uma leitura que está impregnada de significados derivados das práticas sociais de comunicação (BAKHURST, 2002). A reconstituição de uma memória estará intimamente relacionada ao significado atribuído ao evento no grupo na qual foi originada, constituindo uma narrativa. Para Vygotsky (2008), a palavra apresenta dois componentes: o primeiro é o seu significado propriamente dito, capaz de fornecer conceitos de domínio coletivo e formas de organização básica. O segundo está relacionado ao sentido que a palavra representa para cada indivíduo e corresponde às experiências pessoais. A memória estará, portanto, vinculada ao sentido atribuído pelo próprio indivíduo e ao significado da experiência compartilhado por todos os sujeitos do grupo.

Desse modo, destaca-se a importância do grupo sociocultural ser preservado após a visita ao museu. Os sujeitos do município M1 estudavam na mesma escola, porém em turmas diferentes, de forma que, mesmo havendo o contato entre os estudantes, o reforço não ocorreu entre os membros do grupo. Os sujeitos do município M2, por outro lado, estudavam na mesma escola e na mesma turma, e cultivaram a convivência entre os participantes por um maior período de tempo, favorecendo momentos de recordação daquela visita.

O Modelo Contextual de Aprendizagem retrata o diálogo contextual das interações do indivíduo “pessoal” e os contextos físico e sociocultural (FALK; STORKSDIECK, 2005). De fato, a articulação entre os três contextos esteve presente em todos os momentos dos relatos dos sujeitos. Nas memórias da experiência foi possível perceber que os sujeitos perpassaram entre os contextos pessoal, sociocultural e físico, observando e interagindo com os elementos do museu, tornando a vivência cada vez mais complexa. A dimensão temporal também é considerada, visto que as memórias da experiência se mantiveram ativas durante muitas semanas, meses e anos após a visita, ocorrendo em diferentes momentos e intensidades para cada sujeito.

Ao conceber que a aprendizagem em museus deriva de fatores pessoais, socioculturais e físicos, sendo contextualmente situada, assume-se que ela é particularmente única (FALK; DIERKING, 2000). Para organizar a complexidade da aprendizagem e auxiliar na compreensão de como ocorreu a experiência no museu, sob a óptica do MCA, apresenta-se um quadro (Quadro 3) apontando os fatores do modelo identificados em cada momento da experiência museal.

Quadro 3 – Fatores do MCA presentes nas memórias dos sujeitos.

Momento da experiência museal	Atividades desenvolvidas	Fator chave do MCA	Contexto do MCA
Eventos anteriores à experiência museal	Eventos na escola PROMUSIT Viagem ao museu	Motivação e expectativas	Pessoal
Experiência museal	Atividades da manhã Montagem dos trabalhos Visita livre	Conhecimentos prévios, interesses e crenças	Pessoal
		Escolha e controle	Pessoal
		Design	Físico
		Organizadores avançados e orientação	Físico
		Mediação dentro do grupo sociocultural	Sociocultural
		Mediação facilitada por outros	Sociocultural
	Atividades da tarde Mostra de Trabalhos Escolares Visita ao Campus da Universidade Oficinas	Mediação dentro do grupo sociocultural	Sociocultural
		Design	Físico
		Organizadores avançados e orientação	Físico
	Atividades da noite Experimento interativo Programa “Uma Noite no Museu” Experimento demonstrativo	Mediação dentro do grupo sociocultural	Sociocultural
		Mediação facilitada por outros	Sociocultural
		Organizadores avançados e orientação	Físico
Eventos posteriores à experiência museal	Retorno à escola Convívio em casa	Reforço de eventos e experiências fora do museu	Físico

Fonte: A autora (2015).

A compreensão dos fatores chave do MCA e de como eles se relacionam pode auxiliar na organização e análise da aprendizagem nos espaços não formais de educação. Ao planejarem-se visitas escolares a museus de ciências e outros espaços não-formais, aspectos dos contextos pessoal, sociocultural e físico devem ser considerados, conforme será

apresentado na seção 3 “Contribuições para o planejamento de visitas escolares em museu de ciências” deste capítulo.

2 Memórias de uma experiência museal sob a perspectiva das neurociências

Ele [o museu] é científico. Muito legal. Muito divertido também.
(Sujeito 06 – município M1)

Como descrito no Capítulo III, para a realização da análise das memórias dos participantes da experiência museal foi utilizado o método da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Os resultados apresentados nesta seção foram obtidos a partir da interpretação dos discursos dos sujeitos de estudo sob a perspectiva das neurociências. Cada entrevista, após transcrita, foi desconstruída e agrupada de acordo com a similaridade de seu texto, formando subcategorias iniciais. Tais subcategorias originaram cinco grandes categorias finais: *Memórias do ambiente museal*; *Memórias de natureza emocional*; *Memórias da mediação/interação no museu*; *Memórias sobre o aprendizado*; *Reforço das memórias*.

As próximas subseções apresentam essas categorias de modo descritivo, em forma de metatexto, com algumas ilustrações de evidências dos sujeitos.

2.1 Memórias do ambiente museal

Esta categoria reúne os relatos nos quais os sujeitos revelam suas lembranças sobre aspectos relacionados ao ambiente museal e seus elementos, como experimentos, exposições, arquitetura, dentre outros. As memórias de uma experiência museal são

altamente influenciadas pelas informações sensoriais, orientação no ambiente e informações fornecidas no museu.

A interação com o ambiente é fundamental para o desenvolvimento do sistema nervoso, pois é a partir dela que o cérebro induzirá a formação de conexões nervosas, causando modificações nos neurônios, nas sinapses e no comportamento (COSENZA; GUERRA, 2011; FERREIRA, 2014). De modo mais sintético, um ambiente rico em estímulos visuais e motores promove o aumento da quantidade de conexões sinápticas.

Ao interagir com o ambiente, o cérebro reage não apenas aos estímulos, mas também a eventos espaciais e temporais entre eles, em um processo de aprendizagem que leva a mudanças no seu funcionamento. Esses estímulos externos, como novidade ou contraste, caracterizam alterações de “baixo para cima”. Com o armazenamento das memórias desses registros e a identificação de regularidades nos eventos, o sistema nervoso passa a agir antecipadamente sobre o ambiente, selecionando as informações que serão processadas em um movimento de “cima para baixo” (COSENZA; GUERRA, 2011; HELENE; XAVIER, 2003). Desse modo, o cérebro orientado pela memória passa a selecionar determinados tipos de informações do ambiente, direcionando sua atenção. Segundo Helene e Xavier (2003, p. 12), “uma das consequências desse processo é o desenvolvimento da intencionalidade”.

Assim, tanto o ambiente externo, como objetos ou locais, quanto o ambiente interno, como pensamento e informações, influenciam no registro das experiências na memória e no desenvolvimento da atenção na medida em que determinam quais estímulos serão processados preferencialmente, gerando ações que levem aos resultados desejados. A intencionalidade da atenção permite selecionar os estímulos do ambiente que parecem relevantes e que correspondem aos interesses, conhecimentos prévios e experiências vividas, assim como inibir os de menor importância.

O cérebro está permanentemente preparado para selecionar os estímulos significativos vindos do ambiente. O armazenamento da memória de um evento dependerá da forma com os esses estímulos serão processados; quanto mais atenta está uma pessoa, melhor serão retidas as informações. D’Mello e Steckler (1996, p. 345, tradução nossa) afirmam que “para um organismo aprender, ele deve ser capaz de perceber os estímulos ambientais, realizar associações entre esses estímulos e arquivar informações relevantes”.

Nesse sentido, memória e atenção são processos indissociáveis. Para arquivar informações é necessário que o estímulo seja percebido no ambiente, decodificado e associado a outras informações já existentes na memória.

Desse modo, a percepção do ambiente é fundamental para a aquisição, processamento e consolidação da memória. É do espaço físico que emanam todos os estímulos sensoriais que passarão pelo filtro da atenção. A primeira impressão do ambiente dará início à formação da memória sensorial, que mesmo tendo duração de alguns segundos classificará a informação como relevante ou não, determinando o seu armazenamento ou o seu descarte imediato. Identificada a relevância, a informação será mantida na consciência por um tempo maior, sendo processado ou modificado o seu conteúdo (COSENZA; GUERRA, 2011). O Sujeito 01 – município M2 relatou a sua primeira impressão ao chegar ao museu de ciências: *“A gente chegou e tinha um dinossauro na frente! [...] De primeira a gente achou muito espetacular”*. O fato de o sujeito ter se deparado com um objeto tão inusitado, uma réplica em tamanho real de um dinossauro, contribuiu para formar em sua memória uma lembrança positiva do ambiente do museu.

Além disso, as memórias episódicas, lembranças de eventos pessoais e biográficos, costumam ser “coloridas” com aspectos do ambiente, como cores, luzes, aromas, tamanho, temperatura: *“Mas o museu é enorme”* (Sujeito 06 – município M1). A memória episódica reflete a capacidade de lembrar episódios, fatos ou acontecimentos específicos e, para fazer o resgate dessas recordações, é invariavelmente necessário recordar do ambiente no qual a memória foi gerada.

A atenção depende do contexto ambiental e atua como um seletor diante da variedade de informação sensorial, filtrando as informações relevantes. Segundo Nahas e Xavier (2005), o direcionamento da atenção para algo se assemelharia ao ato de desviar a luz de um holofote para determinado setor do ambiente. A luminosidade revela com maior precisão e riqueza os detalhes do meio.

Nesse sentido, o ambiente está essencialmente relacionado à atenção dispensada e ambos influenciam na formação das memórias. O ambiente, a atenção e a memória agregam pensamentos, impressões e experiências, que são utilizados para propósitos adaptativos.

Como evidenciado, a atenção influencia na aquisição e consolidação das informações, pois permite selecionar, num determinado momento, dentre vários estímulos, o mais

relevante e significativo para o indivíduo. Nesse sentido, os sujeitos recordaram experimentos que consideraram interessantes, revelando momentos de direcionamento da atenção.

Eu me lembro que tinha um experimento que era um monte de tubo e tinha uma bolinha que tu largavas a bolinha e ela ia fazendo todo o percurso até chegar ao final. Era legal de ver como aquilo foi montado (Sujeito 01 – município M2).

Tinha um espelho flutuante... era Terra flutuante. Era toda... como é que eu posso te explicar... era um imã... que mostrava como a Terra ficava de pé... como é... órbita (Sujeito 06 – município M1).

É difícil prestar atenção muito tempo em informações que não estejam relacionadas aos acervos de experiências, cotidiano ou que não sejam correspondentes aos interesses do indivíduo. Segundo Nahas e Xavier (2005, p. 48-9), a orientação da atenção para determinado estímulo “é geralmente acompanhada por movimentos da cabeça, dos olhos ou do corpo todo, produzindo o que é denominado comportamento de orientação ou comportamento exploratório”. Em estudo sobre os perfis de público de espaços não formais, Falk et al. (2007) descrevem que os visitantes exploradores são movidos pela curiosidade e procuram saber mais sobre temas que lhes interessam. O Sujeito 01 – município M2 revelou evidências que demonstram que a curiosidade foi importante para a interação com determinados experimentos, mesmo não correspondendo, aparentemente, aos seus interesses:

Eu procurei até coisas que eu não sabia, coisas assim que eu não estava estudando, no caso. Eu procurei também para tentar me informar o máximo que eu pudesse.

Em um ambiente ruidoso, com grande diversidade de estímulos sensoriais como em um museu de ciências, o cérebro é capaz de selecionar um pequeno subconjunto de estímulos para processamento preferencial, direcionando a atenção para tais estímulos (NAHAS; XIAVIER, 2005). Isso permite, por exemplo, que ocorra a interação com exposições e experimentos do museu ao mesmo tempo em que os demais estímulos presentes no ambiente são, em parte, ignorados. Do mesmo modo, um pequeno detalhe do ambiente é capaz de ser identificado pelo cérebro como um estímulo importante, mesmo que não seja percebido inicialmente de modo consciente. Aspectos do ambiente museal foram citados

nas memórias dos sujeitos, como detalhes presentes na entrada e em outros andares do museu.

De cara tem um dinossauro na frente. Muito legal (Sujeito 06 – município M1).

Na entrada tem um dinossauro. Daí logo que tu entras tem um rádio, acho que é um rádio... não lembro... Daí vai indo pra dentro (Sujeito 04 – município M2).

Logo que a gente entrava tinha aquela coisa [experimento] que a gente puxava a corda e soltava a bola (Sujeito 02 – município M2).

No primeiro andar acho que tinha uma cobra (Sujeito 07 – município M1).

Mas a gente estava dormindo no mesmo lugar onde fica o planetário. Daí tiraram o planetário e cada um fez a sua cama para dormir (Sujeito 06 – município M1).

O cérebro humano tem, continuamente, sua atenção focada em determinado lugar, seja dentro ou fora dele. Presta-se atenção a um caminho percorrido, às conversas, aos pensamentos. Mesmo quando há muito distratores, o cérebro estará atento ao estímulo mais intenso, mais forte e mais significativo. Por essa razão, um detalhe do ambiente pode ficar registrado na memória por muito tempo, mesmo que tenha passado despercebido para o indivíduo no momento em que a memória foi gerada. O processo de seleção atencional envolve fatores como a história prévia do indivíduo, suas memórias, o significado pessoal e emocional e as expectativas geradas com base nessas memórias (HELENE; XAVIER, 2003). Desse modo, cada visitante tende a privilegiar a atenção a diferentes elementos de uma exposição, percebendo aspectos distintos dos demais visitantes.

O ambiente também influencia na intensidade das emoções, na medida em que pode despertar sensações como ansiedade, estresse, conforto ou bem-estar. Para Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 315), “as emoções são respostas imediatas a eventos ambientais”, variando de acordo com as experiências que vivenciamos. Presta-se maior atenção a algo que causa grande impacto emocional. Do mesmo modo, recorda-se com muito mais facilidade aquilo que evoca uma emoção. Os sujeitos relataram as emoções que sentiram ao viver a experiência no ambiente do museu, dando evidências que expressaram emoções positivas na visita.

[Sobre o ambiente] *Bem agradável. Bem legal (Sujeito 05 – município M1).*

Ah, lembro, lembro. Lá é bem legal, bem bonito. Bah! (Sujeito 04 – município M2).

A gente se sentiu bem seguro (Sujeito 06 – município M1).

De primeira a gente achou muito espetacular e eu ainda acho porque é muito grande (Sujeito 01 – município M2).

Ao vivenciar momentos de grande carga emocional, o indivíduo fica mais vigilante e tem a atenção voltada para os detalhes considerados importantes (COSENZA; GUERRA, 2011). Desse modo, é relevante que o ambiente do museu seja planejado de maneira a provocar emoções positivas como entusiasmo, curiosidade, desafio, segurança, acolhimento. Igualmente, emoções negativas como ansiedade excessiva, apatia, medo, frustração, estresse devem ser evitadas para que não prejudiquem a aprendizagem nesses espaços.

O fato dos sujeitos terem considerado o ambiente do museu agradável (Sujeito 05; Sujeito 04; Sujeito 01) e seguro (Sujeito 06) auxiliou no processo de aquisição, armazenamento e consolidação das informações apreendidas na visita. Ao minimizarem-se as condições de ansiedade, foi possível manter um nível adequado de vigilância para que o cérebro pudesse manipular a atenção, focando a consciência em diferentes tipos sensoriais, experimentos, objetos e características especiais que foram julgadas importantes (Ibid.).

Os sujeitos recordaram de detalhes do ambiente do museu e de experimentos visitados, assim como dos impactos emocionais causados pelo ambiente e da sensação de dormir no do museu. Essas memórias evidenciam que o manejo do ambiente é fundamental para a aprendizagem em museus, pois mobilizam fatores como atenção, memória, experiência prévia e motivação.

A memória permite ao indivíduo interagir com o meio e, por meio dela, são armazenadas imagens e novas informações, articulando os conhecimentos prévios para compreender novos conceitos, resolver problemas e raciocinar (MADRUGA; MARTÍNEZ; CHAVES, 2014). Contudo, o cérebro não tem capacidade de processar todas as informações captadas do ambiente e, por meio da atenção, irá considerá-las como relevantes ou desnecessárias.

É intrínseco ao cérebro a capacidade para aprender, mas só será aprendido aquilo que for considerado como significativo. O modo mais eficaz para atrair a atenção é fazer com que o cérebro reconheça um conteúdo apresentado como sendo importante, que apresente

alguma ligação com o que já é conhecido, que atenda as expectativas ou que seja agradável e estimulante (COSENZA; GUERRA, 2011).

2.2 Memórias de natureza emocional

Estudos em neurociências têm demonstrado que os processos cognitivos e emocionais estão intimamente relacionados com o funcionamento do cérebro (CONSENZA; GUERRA, 2011). As emoções são importantes, pois selecionam o comportamento mais adequado em cada momento da vida dos indivíduos. Também agregam pensamentos, impressões e experiências ao contribuir para arquivar informações e utilizá-las para adaptação no ambiente.

Quando um estímulo importante, com valor emocional, é percebido pelo cérebro, recursos cognitivos como atenção e percepção são ativados, influenciando na formação da memória e na aprendizagem (Ibid.). Ao processar um estímulo externo, respostas afetivas imediatas emergem para avaliar o grau emocional das percepções sobre um objeto. Esse julgamento orienta em relação à tomada de decisão, à memória e ao comportamento manifestado diante determinada situação (FERREIRA, 2014).

As emoções sinalizam a presença de algo muito significativo para o indivíduo. Um estado de excitação emocional aguda proporciona um aumento no estado de despertar, implicando em uma condição de alerta mais consciente. Esse estado emocional pode levar a gravar melhor determinadas informações, favorecendo a memória em uma variedade de tarefas (SPITZER, 2007; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005).

Nesse sentido, os processos de aquisição, consolidação e armazenamento das informações, ou seja, a formação das memórias, são influenciados por eventos ou estímulos que produzem emoção. Memórias com maior carga emocional são mais facilmente gravadas em comparação a outras de menor impacto emocional e afetivo. Geralmente as pessoas se recordam com maior nitidez dos fatos marcantes que produziram emoção, guardando essas lembranças por mais tempo. Desse modo, as emoções facilitam o processo de memorização (COSENZA; GUERRA, 2011).

Além disso, o modo como se pensa sobre determinado evento pode afetar a intensidade da resposta emocional e a forma como a experiência vivida é classificada (FERREIRA, 2014; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). Para resgatar determinada lembrança, é preciso fazer uma busca nas informações armazenadas pelo cérebro, trazendo do passado todas as recordações que, por se referirem às experiências vividas, podem estar repletas de conteúdo emocional (FERREIRA, 2014). O Sujeito 07 – município M1 relembrou a experiência de maneira muito emotiva: *“Acho que foi muito legal. A gente queria muito. Sei lá, foi muito bom”*.

Assim, o contexto afetivo no qual se realiza o armazenamento da memória tem uma influência modeladora nas recordações posteriores, sendo melhor recordada aquelas memórias que foram guardadas num contexto emocional positivo (SPITZER, 2007).

Toda emoção contém um componente subjetivo. Cada indivíduo vive as emoções de um modo único, particular, com diferentes intensidades de pessoa para pessoa. Conforme Ferreira (2014, p. 163), *“só temos como saber do componente subjetivo por meio do relato das pessoas, que pode ser de traço (como se sentem em geral) e de estado (como se sentem em determinado momento)”*. Assim, esta categoria reúne os relatos nos quais os sujeitos evidenciaram o quanto o estado emocional foi importante para a construção das memórias da visita.

As emoções apresentam, pelo menos, duas dimensões: uma intensidade, alta ou baixa, e uma valência, positiva ou negativa (SPITZER, 2007). Ao descrever uma emoção costuma-se associar a experiência a uma dessas dimensões. De fato, os sujeitos recordaram vividamente sentimentos que experimentaram no dia da experiência museal e expressaram a dimensão de valência ao avaliar a vivência no museu de forma positiva.

Eu gostei porque foi diferente, fiz amizades diferentes (Sujeito 03 – município M2).

Foi boa. Fiquei feliz de fazer (Sujeito 04 – município M2).

E eu fiquei orgulhoso de mim mesmo (Sujeito 01 – município M2).

A gente se divertiu muito lá [no museu]. Bem mais do que eu achei que seria (Sujeito 06 – município M1).

As emoções provocam modificações corporais internas percebidas pelo sujeito como sensações de coração acelerado, *“frio na barriga”* ou *“nó na garganta”*. Essas respostas

fisiológicas estão relacionadas a um sentimento emocional, ligado ao universo afetivo – euforia, alegria, irritação, desânimo – e, na maioria das vezes, é possível identificar a emoção: felicidade, amor, medo, ódio (COSENZA; GUERRA, 2011). Esta consciência emocional está presente apenas na espécie humana. Ainda, por meio da interpretação facial, é possível reconhecer a emoção do outro, comunicar situações e decisões importantes aos demais indivíduos do grupo (Ibid.). Assim, as emoções também estão relacionadas ao contexto social da vida humana.

Como mencionado anteriormente, as emoções indicam um evento importante na vida do indivíduo. O fato dos sujeitos considerarem a experiência museal como algo positivo implicou em um armazenamento consistente e permanente da memória daquela vivência no museu. Sem dúvida, o estado de humor dos sujeitos também contribuiu para o significado atribuído à experiência. O humor é um estado emocional que influencia o pensamento e o comportamento. Conforme Ferreira (2014, p. 156),

[...] se estivermos bem humorados, temos a tendência de investigar os fatos que presenciamos de forma mais efetiva e de tomar decisões mais rápidas e eficientes, apresentando respostas mais criativas e elaboradas, de modo que conseguiremos ter mais persistência naquilo que estamos fazendo.

Gazzaniga e Heatherton (2005) afirmam que, mesmo que as pessoas não estejam cientes da natureza de seu humor, elas utilizam seu estado emocional para fazer julgamentos e avaliar eventos e experiências¹⁶. O estado de ânimo apresentado pelos sujeitos no momento da experiência museal contribuiu para a avaliação da experiência e, conseqüentemente, para a intensidade do seu armazenamento em suas memórias, conforme pode ser percebido no trecho extraído do depoimento do Sujeito 07 – município M1 ao avaliar como se sentiu durante a experiência no museu: *“Ai eu me senti bem, sei lá. Alegre”*.

As pessoas buscam realizar atividade que as façam sentir-se bem e evitam experiências que as deixem desconfortáveis. Essa avaliação orienta em relação à tomada de decisão, à memória e ao comportamento diante a uma nova experiência. As emoções são, portanto, uma fonte de motivação que induz a determinados comportamentos. Os sujeitos manifestaram o interesse em repetir a experiência museal novamente.

¹⁶ Teoria do afeto-como-informação (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005, p. 318).

Bom, foi a experiência melhor do ensino fundamental, se eu pudesse repetir eu repetiria a qualquer hora, adorei aquela época e agora eu também gostaria (Sujeito 01 – município M2).

Só que eu gostaria de voltar de novo (Sujeito 04 – município M2).

Passava uma semana lá [museu] sem problema nenhum (Sujeito 06 – município M1).

A partir desses relatos é possível afirmar que os sujeitos saíram motivados com a experiência, manifestando o interesse em participar novamente de uma atividade com características tão particulares como dessa experiência museal. Segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 81), “nossas motivações nos levam a repetir as ações que foram capazes de obter recompensa no passado ou a procurar situações similares, que tenham chance de proporcionar uma satisfação desejada no futuro”.

Nesse sentido, a motivação é muito importante para a aprendizagem em museus. Ela pode ser extrínseca, relacionada aos objetivos externos para os quais a atividade está sendo dirigida, ou intrínseca, relacionada a um fator motivacional interno do valor ou prazer associado à atividade (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005; FERREIRA, 2014).

Diante desses conceitos, é possível afirmar que os sujeitos de estudo apresentaram em suas memórias evidências da existência de fatores motivacionais diversos. O fato de seus trabalhos terem sido escolhidos como os melhores na Mostra de Trabalhos Escolares em seus municípios, pode ser avaliado como uma motivação extrínseca.

É porque teve mais oportunidade. Porque nós fizemos um trabalho e ganhamos alguma coisa em cima disso. Além de nota, nós ganhamos a diversão, que foi de ir lá no museu (Sujeito 02 – município M2).

Do mesmo modo, a oportunidade de buscar pelo museu experimentos e exposições que correspondessem aos seus interesses, caracteriza a motivação intrínseca experimentada pelos sujeitos.

Eu sempre fui muito interessado em ciências, química, física, sempre fui bem interessado (Sujeito 01 – município M2).

Comportamentos intrinsecamente motivados, como a curiosidade, são inerentes ao próprio comportamento. A novidade, a curiosidade aumenta a excitação que expressa o quanto uma pessoa está ativa e alerta e como responde aos eventos em seu entorno

(GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005; FERREIRA, 2014). A experiência museal, principalmente a atividade “Uma Noite no Museu”, proporcionou aos participantes enfrentar desafios, fazer perguntas e procurar respostas, e, de certo modo, a curiosidade e a satisfação ao solucionar as charadas despertaram o prazer do sistema de recompensa, motivando-os para o aprendizado (SPITZER, 2007), conforme evidencia o seguinte relato:

O que eu gostei bastante foi da gincana, que tinha as perguntas, que tinha que responder (Sujeito 07 – município M1).

Segundo Ferreira (2014), objetivos desafiadores exigem concentração, esforço e persistência, enquanto objetivos fáceis ou difíceis demais tendem a desmotivar, levando a maus resultados. Os sujeitos foram capazes de conceber que os desafios e as provocações instigaram a curiosidade e proporcionaram maior interação com as exposições e experimentos do museu. Além disso, perceberam suas capacidades de aprendizagem, estendendo esse sentimento para a sala de aula ao apresentar maior interesse nas aulas e mudando o seu comportamento, como mostram os relatos:

Mudou bastante o meu comportamento. Foi bem interessante (Sujeito 02 – município M2).

[A experiência museal] ajudou um pouco na escola, no comportamento (Sujeito 04 – município M2).

O sentimento de valorização pessoal adquirido com a participação na experiência museal foi refletido no aumento do interesse pelas aulas, principalmente em Ciências e Matemática. A experiência também contribuiu para que os sujeitos pudessem expor suas ideias e sentirem-se parte ativa na construção do seu próprio conhecimento, descobrindo assim, suas capacidades intelectuais e tornando-se agentes de sua própria aprendizagem.

As emoções não ocorrem de maneira isolada. Elas fazem parte de um sistema psicológico complexo, que envolve outras emoções, cognições e comportamentos (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). As memórias carregam não apenas cenas banais, mas também fatos carregados de emoção, sejam eles boas ou ruins. São eventos que serão levados por toda a vida do indivíduo, de maneira mais ou menos vívida.

Estes resultados ressaltam a importância de considerar nas atividades em espaços museais, além da produção de conhecimento, os impactos afetivo, emocional e social, que tais espaços podem proporcionar (MARANDINO, 2006).

2.3 Memórias da mediação/interação no museu

Uma característica marcante do cérebro é a sua permanente plasticidade. Crescer e aprender pressupõe garantir a flexibilidade adaptativa necessária para modular funções e conexões neuronais como consequência das constantes interações com o ambiente externo e interno. Nas interações com o meio, o cérebro assegura a sua capacidade de mudar e de reconectar sinapses ao entrar em contato com estímulos e experiências ao longo da vida.

A plasticidade cerebral contribui para o acúmulo de conhecimentos, para a melhoria de funções cognitivas como linguagem, atenção e memória, independentemente da fase de desenvolvimento em que estiver um indivíduo. Para Ferreira (2014, p. 76), a neuroplasticidade “está relacionada a mudanças no cérebro e a sua reorganização durante toda a vida, em resposta à aprendizagem e à experiência”.

A base da aprendizagem está no fazer e desfazer as associações existentes entre os neurônios (CONSENZA; GUERRA, 2011), ou seja, na natureza plástica do sistema nervoso. A plasticidade auxilia não apenas no desenvolvimento da complexidade das conexões entre um circuito e outro, mas também na construção de novas associações com circuitos até então independentes. Segundo Consenza e Guerra (Ibid., p. 34), “é o que acontece quando aprendemos novos conceitos a partir de conhecimentos já existentes”.

Quando uma informação é processada estabelecendo relação com conhecimento preexistente, ocorre uma codificação significativa. Mais especificamente, uma nova informação é sempre armazenada de forma mais permanente quando associada ao conjunto de experiências e conhecimento prévio do indivíduo (MELLO; XAVIER, 2005). Como já mencionado, o cérebro se dispõe a aprender aquilo que se apresenta como significativo e a

melhor forma de envolvê-lo é fazer com que a informação estabeleça relação com o que já é conhecido e tido como importante para o indivíduo.

Dependendo da relevância da informação ou experiência, ocorrerão alterações estruturais em circuitos neuronais nas quais as sinapses se tornarão mais eficientes – plasticidade –, possibilitando o surgimento de um registro – memória (CONSENZA; GUERRA, 2011). Quanto maior for o número de ligações estabelecidas com informações disponíveis no cérebro, melhor será o registro.

Nesse processo, as interações sociais são fundamentais para levar o indivíduo a estabelecer associações entre os seus conhecimentos. Por meio da linguagem, em especial a verbal, é que o sujeito toma consciência da sua condição, daquilo que ele conhece e daquilo que ainda precisa conhecer. Essa tomada de consciência é fundamental para a aprendizagem e para o avanço cognitivo. Assim, o ser humano precisa da interação com outros seres humanos para ampliar e construir novos conceitos.

As interações sociais ocorrem desde o nascimento, através dos mais variados comportamentos (SPITZER, 2007; GUERRA, 2011). Elas são responsáveis pela aquisição de atitudes, habilidades e conhecimentos, pela modulação do comportamento e adaptação a novas situações. Isso corresponde à aprendizagem.

No ambiente do museu as interações sociais não representam apenas manipular objetos, acionar botões, ler informações, observar exposições, mas também fazer associações e comentários, compartilhar opiniões e impressões entre os visitantes. Segundo Gouvêa e Leal (2003), um museu possibilita uma multiplicidade de interações, por meio do toque, da observação, da compreensão conceitual e da experimentação.

Esta categoria reúne as memórias dos sujeitos referentes às interações sociais, em especial o diálogo em torno dos experimentos ou sobre as exposições. Foi possível observar que a participação em conversas e as interações com os experimentos, mediadores e outros visitantes contribuíram para a aquisição das informações, consolidação e evocação do que foi armazenado, possibilitando melhor compreensão e atribuição de sentido à experiência da visita (SOUZA; SILVA, 2014a).

Os sujeitos recordaram a necessidade que sentiram em estabelecer conversas e discussões para solucionar as charadas da atividade de “Uma Noite no Museu”,

evidenciando a ocorrência de intercâmbio de saberes entre os participantes da experiência museal.

[...] pedia ajuda para as monitoras para aquelas que eu estava mal mesmo. (Sujeito 01 – município M2).

Nós pegávamos [a charada] e levávamos para a professora e ela explicava (Sujeito 02 – município M2).

Daí a gente se reunia no grupo e pensava, via quem sabia e tentava somar para conseguir ver quem é que sabia mesmo a resposta (Sujeito 01 – município M2).

O desenvolvimento, no sentido cognitivo, significa estabelecer uma relação de compartilhamento e comunicação entre o indivíduo e o ambiente no qual este mesmo indivíduo vive e para o qual se orienta, determinando uma relação de aprendizagem (MUSZKAT, 2005). Nessa troca com o ambiente, o sujeito acumula experiência e conhecimento.

Para que as informações compartilhadas sejam fixadas de forma permanente no cérebro, são importantes os processos de repetição, elaboração e consolidação. Nesse processo, a repetição do uso da informação, juntamente com a elaboração de associações com registros já existentes, fortalece o traço de memória, tornando-a mais duradoura. Quantas vezes mais se repetir uma atividade, quanto mais conexões forem estabelecidas, mais indelével será a memória.

De fato, para descobrirem as respostas os sujeitos precisaram ler as informações da charada diversas vezes, bem como associá-las aos seus conhecimentos prévios. Ainda, necessitaram discutir com os colegas de grupo e com a professora as suas conclusões. Todos esses fatores contribuiriam para que as memórias desta atividade tenham sido arquivadas de maneira permanente. Segundo Consenza e Guerra (2011, p. 59), “informações muito repetidas, ou muito elaboradas, resultarão em novas conexões nervosas estabilizadas no cérebro. Elas constituirão em registros fortes, que tendem a resistir ao tempo e mesmo a alterações do funcionamento cerebral”. Durante a atividade desenvolvida em “Uma Noite no Museu” os dois processos, repetição e elaboração, foram mobilizados pelos sujeitos para alcançarem seus objetivos. A consolidação da nova informação ocorreu na vinculação a outros registros já existentes, tornando-se mais permanente.

Lembranças episódicas, memórias de eventos relacionados à vida pessoal do indivíduo, estão ligadas ao conhecimento do “quando”, “onde”, “com quem” determinado acontecimento ocorreu (COSENZA; GUERRA, 2011). Segundo Eysenck e Keane (2007, p. 284), “eventos autobiográficos específicos podem ser acessados mais prontamente pelas informações *o quê*, seguidas em ordem de utilidade decrescente por informações *onde*, *quem* e *quando*”. Por certo, os sujeitos recordaram quem eram os seus colegas e professores que os acompanharam durante a experiência museal, conforme mostram os seguintes trechos extraídos dos depoimentos dos sujeitos:

Quem ficou foi a [Professora] e foi boa. Ela ajudava às vezes, explicava para gente (Sujeito 04 – município M2).

Fui eu e o [Colega de turma], eu não lembro quais eram as outras [duplas]. Teve o Sujeito 02, o Sujeito 03, o [Colega de turma], o [Colega de turma] e o Sujeito 04. Acho que foram também (Sujeito 01 – município M2).

Para recordar um evento é necessária uma pista ou sinal que desencadeie aquela memória ou que provoque a sua reconstrução (COSENZA; GUERRA, 2011). Pessoa, lugares, imagens e emoções auxiliam na evocação de memórias episódicas.

A intensidade emocional com que se vive determinado episódio ou o interesse que se dedica a determinados eventos, contribui para que o acontecimento permaneça na memória de longo prazo. Os sujeitos relataram como se sentiram ao interagir com os demais participantes da experiência museal, evidenciando o forte contexto emocional no qual as interações se estabeleceram.

Nós fizemos bastantes amizades. Tinha o Chinelo. É, tinha um guri lá que o apelido dele era Chinelo. Lembro dele até agora (Sujeito 04 – município M2).

As amizades que a gente fez lá. Tudo. Bah! As conversas. Teve uma hora que a gente ia lá e perguntava o que era a charada do outro grupo. Foi bem legal (Sujeito 04 – município M2).

As emoções envolvem o aspecto social da vida humana. São produtos da avaliação mental sobre alguma situação, gerando respostas que afetam o corpo e o cérebro. Foi possível perceber que a experiência museal agregou valores no âmbito da sociabilidade, os sujeitos passaram a valorizar a coletividade, o trabalho colaborativo e a autonomia de pensamento e de ação (SOUZA; SILVA; RAMOS, 2013). Além disso, observou-se a

importância do trabalho em grupo e da ação dos mediadores nas atividades, fundamentais para a compreensão das informações obtidas nas interações com as exposições.

A memória, a plasticidade cerebral e as interações com os elementos do ambiente permitem o acesso aos conteúdos aprendidos, atribuindo significados ao indivíduo e ao seu comportamento. Ao realizar uma multiplicidade de interações no museu como observar, manusear, ler, acionar, jogar, dentre outras, os sujeitos desenvolveram capacidades como questionar, discutir, interpretar, inferir, refletir, que promoveram o aumento da competência cognitiva. Quanto mais vínculos forem estabelecidos entre as informações existentes no museu, maior será a rede de interconexões e, conseqüentemente, o conteúdo armazenado será acessado mais facilmente, em múltiplos pontos do cérebro.

Desse modo, o processo de aquisição, consolidação e armazenamento da memória é altamente influenciado pelas interações estabelecidas entre os elementos do museu. Hooper-Greenhill (1994b) afirma que o perfil dos visitantes influencia no caráter da experiência museal. Alguns visitantes preferem uma experiência de aprendizagem informal, realizando a visita em pequenos grupos ou até mesmo de forma isolada, interagindo apenas com os objetos do museu. Por outro lado, outros visitantes escolhem uma experiência educacional mediada por monitores, relacionando-se também com outros visitantes do museu. O modo como se estabelecem as interações no ambiente irá determinar a natureza da memória para a vivência no museu.

2.4 Memórias sobre o aprendizado

A memória é um recurso surpreendente. Arquivam-se no cérebro milhões de informações, pensamentos, impressões e experiências: “somos quem somos porque lembramos do que vivemos e, dessa forma, construímos nossa identidade” (FERREIRA, 2014, p. 127). É o conjunto das memórias de um indivíduo que determina a sua personalidade (IZQUIERDO, 2002).

A memória está relacionada ao acúmulo de experiências por meio das mais diversas situações e comportamentos. Tais comportamentos, adquiridos ao longo da vida de um

indivíduo, correspondem àquilo que se designa por aprendizado. Nesse sentido, aprendizagem e memória estão profundamente relacionadas. A memória diz respeito ao processo de aquisição e armazenamento da informação, enquanto que a aprendizagem se refere à forma como essa informação altera o cérebro e como ela é posteriormente utilizada. Segundo Pinel (2005), ambos os conceitos compreendem a capacidade do cérebro em modificar o seu funcionamento em consequência das experiências.

Sendo assim, ambas, aprendizagem e memória, modificam o cérebro e o comportamento dos indivíduos que os experimentam. Para Mora (2004, p. 94), “no ser humano, esses processos são fundamentais, porque são eles que permitem transmitir os conhecimentos e criar cultura”.

Sem a memória, muitas funções cognitivas como atenção, linguagem, percepção, pensamento e outras funções executivas¹⁷ não funcionariam, prejudicando a aprendizagem. Para se ter acesso a algo que foi aprendido, é preciso fazer uma busca da informação desejada na memória. Desse modo, a função da memória não está apenas relacionada ao ato de armazenar uma informação, mas também à ação de resgatá-la toda vez que se deseja fazer uso dela (MORA, 2004). Esse processo é, ao mesmo tempo, aprendizagem e memória. Conforme Guerra (2011, p. 4),

[...] comumente diz-se que alguém aprende quando adquire atitudes, habilidades, conhecimentos, competências para se adaptar a novas situações, para resolver problemas, para realizar tarefas diárias importantes para a sobrevivência e para implementar estratégias em busca de saúde, de realização pessoal e em sociedade, de melhor qualidade de vida, enfim, em busca de viver bem e em paz.

Assim, uma das maiores premissas da aprendizagem está em utilizar uma memória para fazer associações a novos conhecimentos, gerando outros arquivos. O aprendizado objetiva a formação de novos comportamentos em um indivíduo, propiciando-lhe recursos que possibilitem modificar sua prática e o mundo em que vive.

Especificamente para museus, uma das maiores evidências de aprendizado está no fato de o visitante conseguir relacionar o que foi visto no ambiente museal com experiências cotidianas, como na escola ou em casa. Esta categoria reúne relatos nos quais os sujeitos demonstraram que estabeleceram relações entre o que foi vivido no museu e outras situações encontradas após a visita.

¹⁷ As funções executivas abrangem processos como tomadas de decisões, lógica, raciocínio, estratégias e soluções de problemas.

Ano passado [eu] tive Física e estudei sobre todos aqueles assuntos que vi [no museu], por exemplo, eletricidade, energia elétrica, isso tudo. Por causa que eu nunca cheguei a esquecer. Aquilo que tu aprendes, tu não esqueces. A pessoa sabe de cor como foi, aprende mesmo e é possível relacionar quando chega naquela situação que tem tanto que aprender quanto responder uma questão (Sujeito 01 – município M2).

Às vezes tem maquetes que nós fazemos aqui no colégio, que às vezes tem algumas coisas que o 'cara' até tenta fazer igual ao que viu lá [no museu]. Tem as maquetes e as coisas lá. Como uma vez que tinha uma maquete e pensamos na mesma coisa, um gerador, e nós tentamos fazer parecido como um que vimos no museu, um gerador de energia elétrica (Sujeito 02 – município M2).

Segundo Falk e Dierking (1997), a aprendizagem decorrente de ambientes museais deve relacionar as memórias construídas durante uma visita para resolver problemas do mundo real ou para conectar informações importantes. Assim, ao relacionar o que foi visto no museu e a escola, fazendo associação com o que estava sendo desenvolvido em sala de aula, os sujeitos apresentaram evidências de aprendizagem com a experiência museal.

As memórias de uma experiência no museu correspondem, além de lembranças de detalhes sobre exposições, recordações do contexto social, sequências temporais e estados emocionais (MEDVED; OATLEY, 2000) que influenciam na aprendizagem dos visitantes. De acordo com Falk e Dierking (1997), para se considerar que ocorreu aprendizagem significativa no museu, as memórias da experiência que devem ser usadas para estabelecer relações com conhecimentos (anteriores e posteriores) são aquelas que dizem respeito à função educativa do museu. Os sujeitos de estudo conseguiram relacionar em situações posteriores na sala de aula os conceitos apreendidos durante a experiência museal (Sujeito 01), tentando, inclusive, reproduzir experimentos do museu em atividades escolares (Sujeito 02). Com isso, é possível afirmar que, mesmo que as atividades da experiência museal não tenham sido planejadas com a intenção de abordar conteúdos específicos do museu, os sujeitos gravaram em suas memórias temas e conceitos relacionados às exposições.

A aprendizagem e a memorização dependem, fundamentalmente, do interesse do indivíduo em relação a determinado assunto ou ao conhecimento prévio. Se um indivíduo apresentar maior interesse por determinado conceito, encontrará mais facilidade para relacionar as informações novas às preexistentes. Os sujeitos recordaram a vivência no espaço do museu, mencionando muitos detalhes, descrevendo exposições e lembraram

como a experiência museal os ajudou em questões que consideravam difíceis, conforme mostra o seguinte relato:

Ah! O Pitágoras também, que antes eu morria de medo do Pitágoras. Não tenho mais medo do Pitágoras. [...] Tem eletricidade, tem matemática, tem Pitágoras que eu falei antes, tem toda a parte da biologia, que nem aqueles bonecos que dá para praticamente dissecar no museu, da anatomia (Sujeito 06 – município M1).

O interesse ou a dificuldade em determinado assunto pode motivar a aprender sobre ele. Sobre esse aspecto, Ferreira (2014, p. 146) afirma que “se estivermos motivados a alcançar objetivos plausíveis (porém difíceis) e se tivermos comprometimento com os objetivos propostos, podemos inibir as distrações ambientais e melhorar nosso aprendizado”. A dificuldade encontrada pelo Sujeito 06 em matemática, mais especificamente no entendimento do Teorema de Pitágoras, pode ter servido de motivação para que ele concentrasse sua atenção em experimentos do museu que abordassem esse conceito. Além disso, o caráter informal do ambiente museal, no qual o visitante tem liberdade para decidir como, quando e por quanto tempo irá interagir com cada experimento também pode ter contribuído como fator motivacional para aprendizagem.

Esses apontamentos tornam evidentes que, para que a experiência no espaço museal acrescente algum significado com a vida do visitante, é preciso envolver o que foi vivenciado no museu em diversos contextos após a visita. Além disso, Falk e Dierking (1997) destacam que as evidências da aprendizagem em espaços museais tornam-se aparentes semanas, meses ou até mesmo anos após a visita. Por essa razão, os autores reforçam a importância de se avaliar a aprendizagem decorrente de uma experiência no ambiente do museu ao longo do tempo, conforme o indivíduo contextualiza o que foi visto na visita, atribuindo novos significados àquela vivência.

Os fatores apresentados no parágrafo anterior estabelecem relação direta com a categoria que será descrita a seguir. As memórias são mais facilmente evocadas quando o indivíduo pode recorrer a todo o contexto da experiência a ser lembrado, favorecendo a aprendizagem. Nesse sentido, o reforço dessas lembranças irá determinar a força do traço de memória a ser formado, podendo torná-la indelével.

2.5 Reforço das memórias

Em neurociências, uma memória é consolidada se uma informação for reativada um número suficiente de vezes ou se for associada a registros já existentes. Contudo, grande parte das informações armazenadas que não são novamente evocadas são descartadas pelo cérebro, caracterizando o esquecimento.

A força de cada traço de memória vai diminuindo gradativamente com o passar do tempo, elevando as possibilidades dela ser esquecida. O cérebro guarda as informações que se repetem com frequência, pois acredita que provavelmente esses dados sejam relevantes para a sobrevivência. Isso justifica o fato das pessoas esquecerem as informações que não utilizam ou dos eventos que não ocorrem com frequência.

Cabe lembrar que para o arquivo permanente de informações e eventos são importantes os processos de repetição, elaboração e consolidação (CONSENZA; GUERRA, 2011). Os processos de repetição e elaboração vão determinar a intensidade do registro de memória que será formado. Quanto mais vezes forem repetidas uma informação e quanto mais associações forem estabelecidas com outras preexistentes, mais permanente será o registro. A consolidação acontece quando o registro formado se vincula a outros já existentes.

Entretanto, o processo de consolidação não ocorre instantaneamente, demorando algum tempo para se efetivar (CONSENZA; GUERRA, 2011). A falta de manutenção das memórias causa a atrofia das sinapses, isto é, das conexões cerebrais, provocando o esquecimento. Desse modo, recuperar ou evocar uma informação é a melhor maneira de fortalecer o registro armazenado, evitando que ele seja esquecido.

Sendo assim, é muito importante reforçar uma informação e evocá-la constantemente para evitar o seu desaparecimento. Segundo Lent (2008, p. 251), “a evocação repetida de uma memória na ausência de reforço (um estímulo incondicionado, uma recompensa, um castigo, ou qualquer outra consequência) leva à sua extinção”. O reforço das memórias, seja pela atribuição de valor emocional, significado ou associação a eventos anteriores ou posteriores, é fundamental para a sua manutenção.

Esta categoria abarca os depoimentos dos sujeitos nos quais eles explicitam como a experiência museal foi reforçada em diferentes contextos como na escola, na família e com os amigos. Conforme Falk e Dierking (2000), os conhecimentos adquiridos em uma visita ao museu necessitam ser envolvidos em outros contextos para tornarem-se completos. A atribuição de significados a esses novos conhecimentos acontece ao longo do tempo, conforme as circunstâncias exigem. O reforço das experiências vividas no museu é tão determinante para consolidação das memórias quanto o que foi vivido no seu interior.

Como já mencionado, na consolidação das informações, os processos de repetição e de associação determinam o traço da memória que será formado e informações que são verbalizadas repetidas vezes constituirão registros fortes, estabelecendo conexões nervosas estáveis e que tendem a resistir ao tempo. Os sujeitos afirmaram ter relatado a experiência a familiares e amigos, momentos após a visita ao museu.

Todo mundo queria saber como foi, e tal... Perguntaram o que a gente fez lá, o que tinha, quem é que estava lá, essas coisas... (Sujeito 03 – município M2).

Foi legal, nós conversamos bastante. A gurizada começava a perguntar sobre como foi, e tal (Sujeito 02 – município M2).

Izquierdo (2002) afirma que as memórias constituem-se em palavras, nas quais se traduz imagens, conhecimentos e pessoas. Com o passar do tempo, se não houver a evocação, o reforço, essas palavras ficam vazias de significado, podendo ser esquecidas. Ao descreverem aos seus familiares, colegas e amigos inúmeras vezes como foi a experiência no museu, os sujeitos contribuíram para o fortalecimento do traço de memória, consolidando o que foi vivido naquele dia. Isso justifica o fato dos sujeitos terem conseguido recordar a experiência em detalhes, mesmo transcorridos quatro anos após a visita ao museu.

Os sujeitos relevaram, também, que ainda comentam sobre a experiência, revivendo-a por meio de fotos e do material fornecido pela equipe do projeto.

Quando perguntam se eu fui a algum museu, daí eu falo que fui aí [no MCT/PUCRS], que era bem legal (Sujeito 07 – município M1).

Eu comento, antes eu não comentava muito, mas agora voltei a comentar, lembrar na verdade com os meus pais, meus avós, porque eu achei aquela foto e as perguntas e eu comentei com os meus avós, todo mundo se

lembra, mas eu gosto de falar porque foi uma coisa importante mesmo para a minha vida escolar, foi importante (Sujeito 01 – município M2).

Sim, esses dias eu estava olhando uma foto que eu tinha e achei muito legal (Sujeito 05 – município M1).

Sim, a gente costuma ficar lembrando esse dia direto (Sujeito 07 – município M1).

Depois que a gente saiu, que a gente foi embora do museu, eles deram para nós, realmente um folheto com todas as questões que nós tínhamos que desvendar e todas as respostas, todas as questões em geral, não só do nosso grupo, todas as questões de todos os grupos. Mas eu li e recentemente eu o achei. Ele estava perdido, ele estava no meu armário que é cheio de livro e eu achei (Sujeito 01 – município M2).

Nesse sentido, memórias nunca evocadas, assim como movimentos e pensamentos, desaparecem. Se reativada intensamente, a memória não enfraquece, mas se não recordada, acaba no esquecimento (IZQUIERDO; BEVILAQUA; CAMMAROTA, 2006). Ao recorrerem a fotos e ao material, os sujeitos realizam a manutenção das memórias da experiência, fazendo uma evocação intencional da vivência. Além disso, a recordação da visita faz com que sintam novamente as emoções daquele dia, reforçando o seu significado emocional. Desse modo, a melhor forma de manter ativa uma memória é recordando-a (IZQUIERDO; BEVILAQUA; CAMMAROTA, 2006).

Com o passar do tempo, o cérebro descarta as memórias que não interessa ou que não deixaram marcas (IZQUIERDO, 2002). Eventos pouco importantes e informações pouco utilizadas se deterioram com os anos. Por essa razão, é fundamental que se estabeleçam associações entre as memórias já existentes, visando à atribuição de significados às novas informações. Conforme Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 227), “as memórias são armazenadas por significados” e quanto mais sólidas forem as associações de um conceito, mais significado lhe é imputado e melhor será recordado, caso contrário é facilmente esquecido.

Entretanto, os sujeitos revelaram que os professores, no retorno para a sala de aula, não contextualizaram as experiências vividas no museu, nem desenvolveram atividades posteriores de reforço das aprendizagens iniciada na visita.

Acho que não [houve reforço], porque foi o último ano que ela [a professora] deu aula para nós (Sujeito 05 – município M1).

[Sobre atividades posteriores a visita] *Dos outros professores acho que ninguém pediu* (Sujeito 06 – município M1).

Conforme Consenza e Guerra (2011, p. 64), as informações são arquivadas na memória em forma de redes e “um determinado estímulo ou pista trará à consciência os registros de que precisamos, além de ter o potencial de se espalhar, trazendo a um nível de ativação mais alto outros registros em redes relacionados”. Portanto, a ativação da memória de um determinado conceito pode ativar inúmeros outros conceitos que também apresentem alguma relação. Ainda segundo os autores, a memória de pessoas, lugares ou eventos é armazenada de modo fragmentado, sendo as lembranças resultados de reconstruções de cada momento (Ibid.). Essas reconstruções são inconstantes, podendo sofrer alterações com o passar do tempo, como interferências de outras informações, gerando lembranças destorcidas.

Desse modo, percebe-se a importância de reforçar na escola, as aprendizagens construídas na visita museal, recuperando informações e estabelecendo relações com assuntos abordados em sala de aula.

Mesmo sem ter havido o reforço por parte dos professores, os sujeitos evidenciaram que eles próprios conseguiram estabelecer relações entre o que foi visto no museu e os conteúdos desenvolvidos na escola, inclusive em anos posteriores à visita, conforme o relato do Sujeito 07 – município 01: *“Na escola, até hoje pode ter [conteúdos] em ciências, essas coisas. Tipo sobre o ar que a gente estudou, sobre o corpo humano, a natureza”*.

É interessante repassar que a recuperação da informação será mais eficiente dependendo do modo como ela foi armazenada. Se o processo de elaboração for complexo, estabelecendo-se muitos elos entre as informações já existentes, se construirá uma rede de interconexões mais ampla, que poderá ser acessada em múltiplos pontos, por diversos caminhos, facilitando o acesso a informação (Ibid.). A lembrança das associações realizadas entre os conceitos evidencia que, no momento em que a memória foi gerada, o Sujeito 07 muito provavelmente estabeleceu algum tipo de relação entre o que estava sendo visto no museu com o seu conhecimento preexistente de ciências. Caso contrário, seria muito mais difícil fazer essas associações no momento da evocação das memórias da experiência museal.

Outro fator que pode ter comprometido o reforço da experiência museal e, conseqüentemente, a manutenção das memórias foi o fato dos sujeitos não terem retornado outras vezes ao museu, mesmo tendo manifestado a vontade de realizar novas vistas aos seus pais e aos professores.

Bah, não me lembro muito lá de dentro, porque eu fui poucas vezes. Depois daquilo [da experiência museal] eu nunca mais fui lá (Sujeito 02 – município M2).

De vez em quando, todos se reúnem e nós começamos a falar: “Bah! Eles tinham que levar a gente de novo!”, falar com os professores para fazer outro projeto (Sujeito 04 – município M2).

De acordo com Ferreira (2014), lembrar algo depende de uma série de fatores como o número de repetições de um evento, a sua relevância e se é possível associá-lo a conhecimentos preexistentes. Nesse sentido, o retorno em novas visitas é essencial para a consolidação das informações apreendidas no museu, na medida em que os visitantes manteriam contato com estímulos que atuariam as lembranças de visitas anteriores e provocariam a sua reconstrução (CONSENZA; GUERRA, 2011). Evidentemente, um novo registro mais fortalecido será formado, pois se tornará cada vez mais complexo, associando-se a outros conhecimentos.

Desse modo, é possível afirmar que ninguém visita duas vezes o mesmo museu, pois cada nova visita resultará em uma experiência diferente. Fatores como motivação para ir ao museu, atenção dispensada nas exposições, grupo social acompanhante e envolvimento emocional serão modulados por memórias de visitas anteriores, influenciando nas expectativas para a visita, na seleção das exposições, na natureza das interações sociais e no significado atribuído à vivência no museu.

O psicólogo alemão Hermann Ebbinghaus apresentou estudos que demonstram que o esquecimento ocorre em maior intensidade nas primeiras horas ou dias, mas depois se estabiliza (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). Por essa razão, é de fundamental importância que ocorra o reforço de uma experiência museal, principalmente nos momentos subsequentes a visita. Mais do que isso, os sujeitos deste estudo mantiveram ativas as memórias da experiência museal, mesmo após quatro anos a vivência no museu. Esse fato evidencia que as aprendizagens iniciadas em uma visita ao museu podem ser evocadas e utilizadas em diversas outras situações posteriores, independentemente do tempo

transcorrido. As memórias de uma experiência no espaço museal, se bem aproveitadas pelo professor em sala de aula, podem potencializar as aprendizagens dos estudantes, possibilitando a contextualização dos conceitos desenvolvidos no ambiente escolar explorando exposições e experimentos vistos em uma visita ao museu.

2.6 A experiência museal e as neurociências

A análise das memórias dos sujeitos sob a perspectiva das neurociências possibilitou não só interpretar a experiência museal, mas também identificar que fatores como emoção, atenção, neuroplasticidade e motivação influenciaram na formação das memórias sobre o ambiente, as interações e o aprendizado daquela vivência no museu.

O ambiente de um museu de ciências possui uma grande diversidade de estímulos sensoriais como sons, luzes, cores, odores e texturas. Todas essas sensações contribuem para distrair os visitantes, exigindo deles um esforço maior para interagir com os elementos do espaço museal. Mesmo assim, os sujeitos revelaram a lembrança de experimentos que consideraram interessantes, mencionando, inclusive, detalhes dos objetos. Isso indica que conseguiram selecionar e filtrar as informações que julgaram relevantes, processando aquelas que correspondiam aos seus interesses ou que representavam algum significado.

Uma experiência terá mais chance de ser significativa se for possível estabelecer ligações com o que já é conhecido, se atender as expectativas ou se for estimulante e agradável. De fato, os sujeitos relataram a experiência museal como um acontecimento aprazível e positivo em suas vidas, manifestando, ainda, a vontade de participar novamente de uma vivência como aquela ocorrida no museu.

Nesse sentido, é possível afirmar que o contexto emocional dos sujeitos esteve fortemente presente em suas memórias sobre a experiência, revelando que no momento do seu armazenamento, os eventos estavam carregados de significado emocional. A ansiedade de chegar ao museu, a sensação de bem-estar e novidade proporcionada pelo ambiente, a curiosidade de explorar as exposições e o desafio proposto nas atividades da noite tiveram uma influência modeladora na elaboração das evocações da experiência vivida no museu.

O compartilhamento dessas emoções entre os sujeitos também contribuiu para agregar um significado emocional positivo à experiência, pois ao dividirem suas impressões e sensações colaboraram para a formação de um traço de memória com características semelhantes em cada indivíduo. Nesse sentido, as emoções também estiveram relacionadas ao aspecto social da vivência museal, presente nas conversas e interações com os demais participantes, a equipe do projeto e funcionários do museu.

Ainda, as relações sociais contribuíram para a ampliação dos conceitos apreendidos durante interação com os experimentos e exposições. Em suas memórias, os sujeitos revelaram que recorreram uns aos outros para pedir explicações ou discutir sobre o que estava sendo visto no museu. Desse modo, as interações entre os sujeitos, bem como a interação com o ambiente, foram importantes para confirmar ou induzir a formação de associações entre os novos conhecimentos e os já existentes.

Os sujeitos afirmaram ter comentado com diversas pessoas sobre a experiência, recordando a vivência no museu e revendo mentalmente o que foi aprendido. Contudo, uma das evidências mais significativas presente nas memórias da experiência está no fato de que os sujeitos foram capazes de relacionar o que viram no museu com temas abordados posteriormente em sala de aula. Segundo Falk e Dierking (1997), um dos maiores indícios de que ocorreu aprendizagem no museu está em envolver as memórias construídas durante uma experiência museal para resolver problemas ou para conectar informações importantes. Assim, ao relacionarem o que foi visto no museu com a escola, os sujeitos apresentaram evidências de aprendizagem decorrentes daquela vivência.

Desse modo, destaca-se a importância de promover na escola o reforço das aprendizagens construídas na visita museal, recuperando informações e estabelecendo relações com assuntos abordados em sala de aula. A recuperação das memórias da experiência museal reforçou e enriqueceu aquela vivência, desempenhando um papel importante na consolidação dos conhecimentos explorados na visita e, principalmente, na aprendizagem dos sujeitos.

Ao planejarem-se visitas escolares a museus de ciências e outros espaços não-formais, aspectos das neurociências devem ser considerados, conforme será apresentado na seção a seguir.

3 Contribuições para o planejamento de visitas escolares em museus de ciências

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.

(MARANDINO, 2005, p. 163)

Com base nas memórias dos sujeitos de estudo, torna-se necessário estabelecer relações entre os resultados apresentados até este momento. O Modelo Contextual de Aprendizagem forneceu uma estrutura para organizar as complexidades da experiência museal e auxiliou na compreensão de como ela ocorreu no museu. As neurociências esclarecem a estrutura e o funcionamento do cérebro na construção das memórias dessa experiência. Essa seção estabelece uma aproximação entre essas duas abordagens sobre as memórias dos sujeitos e como ela pode contribuir para o planejamento de visitas escolares em museus de ciências.

Cabe destacar que não há intenção de propor um novo modelo de aprendizagem em museus, visto que, na literatura da área, existem modelos já consolidados de propostas que possibilitam aos museus e as escolas reorganizarem suas ações (ALLARD; BOUCHER, 1991 citados por MARTINS, 2006; KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Apenas busca sugerir elementos que se mostraram relevantes e significativos nas memórias dos sujeitos deste estudo sobre a experiência museal.

Para tanto, dividiu-se as estratégias de planejamento de uma experiência museal em três momentos distintos: i) preparação para a visita; ii) realização da visita; e iii) reforço da visita.

3.1 Preparação para a visita

Uma condição de ansiedade gera um estado de alerta extremo, que pode prejudicar a atenção e o processo cognitivo de um indivíduo. Desse modo, é necessário que se faça o controle da ansiedade, proporcionando um nível adequado de vigília para que o cérebro possa manipular a atenção, focando-se em estímulos que forem julgados importantes (CONSENZA; GUERRA, 2011).

Nesta etapa, que antecede a experiência museal, é preciso que o professor faça o reconhecimento do museu em que pretende desenvolver a visita, com a finalidade de passar informações sobre o ambiente aos estudantes e de elaborar itens importantes do planejamento, como o roteiro da visita. Nas memórias dos sujeitos de estudo, foi possível observar que aqueles estudantes que já haviam visitado o museu em situações anteriores ou que tiveram acesso a fotos do espaço demonstraram um nível de ansiedade moderado em comparação aos sujeitos que não conheciam o museu.

O professor pode obter informações no site do museu ou visitá-lo pessoalmente. No trabalho em sala de aula, pode levar folders ou realizar uma apresentação de fotos do ambiente do museu. É interessante também envolver os estudantes no processo de reconhecimento, incentivando-os a participar da busca pelas informações, visitando páginas na internet de museus virtuais, ou propondo atividades lúdicas que envolvam exposições que serão encontradas no museu.

Além disso, o reconhecimento do ambiente do museu pode servir como fator potencial de motivação (extrínseca ou intrínseca) para a visita, na medida em que a experiência museal passa a ser considerada uma recompensa. Realizar uma atividade estando intrinsecamente motivado, desperta no indivíduo um sentimento de controle pessoal e de competência, gerando um sentimento de bem-estar (FERREIRA, 2014). De fato, os sujeitos de estudo deixaram transparecer que a participação na experiência museal apresentava significado de recompensa, agregando uma forte carga emocional na visita.

Com base no reconhecimento realizado, o professor pode delinear as atividades que serão desenvolvidas durante a visita. Segundo Kisiel (2005), o roteiro estabelecido pelo professor afeta diretamente na experiência dos estudantes. As ações dos professores durante as visitas escolares refletem no envolvimento dos estudantes perante às situações

de estudo e às aprendizagens nesses ambientes. Quando o professor apresenta um propósito definido e expectativas claras em relação à visita, os estudantes manifestam atitudes semelhantes (GRIFFIN; SYGNINTON, 1997). Nas memórias dos sujeitos, foi possível perceber que a falta de informação sobre as atividades desenvolvidas aumentou a expectativa com relação a experiência, porém os deixou desorientados e apreensivos.

Os conhecimentos prévios dos estudantes também devem ser valorizados na elaboração do roteiro da visita, pois a formação de um conceito corresponde a construção de uma interconexão de conceitos relacionados (MELLO; XAVIER, 2005). Uma nova informação é sempre conectada de forma mais significativa se for associada ao conjunto de experiências e conhecimentos prévios do indivíduo. Ao evocar um determinado conceito, outros conceitos a ele associados seriam mais prontamente ativados. Em estudo sobre a influência do conhecimento prévio em visitas ao museu, Anderson (1999) observou construções e reconstruções de conceitos científicos por parte dos estudantes, evidenciando pequenas mudanças relacionadas aos seus conhecimentos prévios.

É importante envolver os alunos no processo de planejamento e elaboração do roteiro da visita, sugerindo, por exemplo, que os estudantes identifiquem, a partir das informações obtidas sobre o museu, temas, exposições e experimentos que sejam de seus interesses. A identificação dos interesses pode proporcionar a formação de grupos de estudos e de acompanhamento durante a visita, promovendo maior interação entre os estudantes e a tomada de consciência dos seus interesses e conhecimentos prévios sobre determinado tema. Ao possibilitar aos alunos liberdade para determinar parte do roteiro da visita ao museu, sendo guiados por aspectos significativos para eles, lhes é garantida autonomia de escolha e controle sobre a sua própria aprendizagem.

A preparação prévia da visita, por parte do professor e do estudante, pode influenciar diretamente na motivação, nas expectativas e nos conhecimentos dos alunos, assim como auxiliar para a orientação no espaço físico do museu, dentre outros fatores, favorecendo a aprendizagem.

No Quadro 4 apontam-se elementos essenciais para que o professor possa planejar uma experiência museal. Na primeira coluna estão descritas as estratégias de ação que o professor deve levar em consideração no momento de elaborar o planejamento da visita ao

museu. Na segunda coluna, descrevem-se as intenções desejadas com essas estratégias no que diz respeito aos estudantes.

Quadro 4 – Estratégias de ação anteriores à visita ao museu de ciências.

Estratégia de ação sugerida	Objetivo
<i>O planejamento deve contemplar...</i>	<i>...com a finalidade de...</i>
Conhecer previamente o ambiente do museu.	Controlar níveis de ansiedade. Incrementar o fator motivacional. Promover autonomia sobre a aprendizagem.
Elaborar um roteiro da visita.	Valorizar os conhecimentos prévios dos alunos.

Fonte: A autora (2015).

3.2 Realização da visita

A preparação prévia da visita serve também como organizador do ambiente museal. Ao chegar ao museu, os estudantes devem ser orientados sobre como se localizar no ambiente e sobre como percorrê-lo em segurança. Dependendo da natureza do museu, o ambiente pode ter uma diversidade de estímulos sensoriais, como sons, luzes, cores, formas, dentre outros, que podem funcionar como distratores, dificultando a atenção e a concentração. Fornecer informações sobre o museu aos estudantes, conteúdos, funcionamento e exposições auxiliam a diminuir a ansiedade das crianças em ambientes físicos de grande novidade (GRIFFIN, 1998). Desse modo, os estudantes perdem menos tempo para se ajustar ao novo ambiente, otimizando o aproveitamento das atividades propostas (FALK; BALLING, 1982).

Griffin (1998) destaca que é fundamental proporcionar informações sobre o local aos estudantes e oportunizar um momento de adaptação ao ambiente. Com efeito, os sujeitos de estudo relataram que sentiram necessidade em se situar no ambiente do museu. O uso de mapas auxiliou na orientação e na familiarização com o espaço, minimizando a sensação de insegurança e desorientação. É importante que o ambiente museal mobilize emoções positivas, como curiosidade, entusiasmo, envolvimento, desafio, e afaste as emoções negativas como ansiedade demasiada, medo, frustração e estresse.

Diferentemente das visitas familiares, em uma visita escolar é geralmente negada a oportunidade dos visitantes/estudantes usufruírem da experiência com liberdade (FALK; DIERKING, 1992). Características e necessidades individuais, diferentes expectativas e controle pessoal sobre o movimento, descanso e tempo de aprendizagem são comumente desconsideradas no contexto do grupo escolar.

Mesmo havendo um roteiro estabelecido pelo professor, é necessário que se planeje um tempo para que os estudantes explorem o museu por conta própria, segundo seus próprios interesses. Griffin (1998) sugere um conjunto de estratégias que proporcionam autonomia de escolha e controle aos estudantes durante a visita que incluem considerar a curiosidade oportunizando que o estudante escolha sua própria seleção de experimentos e exposições e utilizar abordagens centradas no aluno para a busca de informações na área de estudo.

Sobre a curiosidade, Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 287) afirmam que

[...] é um comportamento intrinsecamente motivado. As crianças gostam de procurar novas situações e jogos. Quando encontram novos objetos, ficam fascinadas e brincam com eles até o objeto ser inteiramente inspecionado e todas as suas características serem exibidas. Depois que a criança examinou minuciosamente o objeto, o seu interesse diminui e ela passa para outra coisa nova.

É esse processo que ocorre nos museus. A curiosidade, a novidade, a brincadeira aumenta a excitação, que corresponde ao quão ativo e alerta um indivíduo está aos eventos ao seu entorno. O princípio psicológico denominado como lei de Yerkes-Dodson estabelece que a eficiência comportamental aumenta com a excitação até um ponto ótimo, diminuindo com a crescente excitação, criando a forma de um U invertido (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). Assim, enquanto o indivíduo não esgotar a sua curiosidade, não apresentará um nível moderado de ansiedade. Pouca ansiedade leva à desatenção e ansiedade em demasia pode interferir no pensamento e na memória. Nas memórias dos sujeitos de estudo, tornou-se evidente que o momento de visitação livre possibilitou, além de autonomia de escolha e controle, minimizar a ansiedade e satisfazer a curiosidade gerada pelas expectativas com a experiência museal.

As visitas em grupos escolares também apresentam diferenças quanto ao desenrolar das interações sociais entre os estudantes ou entre estes e professores, monitores e visitantes. Uma das principais características dos grupos escolares em visitas a museus está

na postura docente assumida por um dos seus integrantes, que ao confrontar-se com determinado fenômeno serve de mediador na interpretação do novo conceito aos demais membros. Esse papel geralmente é assumido por um membro mais instruído do grupo, seja estudante ou professor.

O professor deve participar e servir de modelo de aprendizagem num ambiente informal (GRIFFIN, 1998), discutindo com os estudantes sobre os conceitos estudados, complementando as informações do museu. Será atribuição do professor e/ou mediador tornar significativa para os estudantes os conceitos vistos no museu. É necessário que se estabeleçam ligações com o que já é conhecido, que atenda a expectativas ou que seja estimulante e agradável. Para Consenza e Guerra (2011, p. 48), “uma exposição prévia do assunto a ser aprendido, que faça ligações do seu conteúdo com o cotidiano do aprendiz e que crie as expectativas adequadas é uma boa forma de atingir esse objetivo”.

Desse modo, as interações sociais e, principalmente, a mediação desempenham um papel fundamental para a significação dos conceitos apreendidos no museu. De fato, os sujeitos de estudo recordaram das interações sociais estabelecidas durante a experiência museal, fazendo, inclusive, associações com conteúdos desenvolvidos em sala de aula em situações posteriores a visita.

Contudo, cabe ponderar que nem todas as pessoas necessitam aprender mediante a intervenção do outro. Alguns visitantes aprendem melhor quando eles próprios estabelecem relações. Isso deve ser considerado na visita ao museu e também na organização das atividades desenvolvidas, proporcionando momentos alternados de maior e menor interação com mediadores e outros visitantes.

Outro fator que deve ser considerado durante a visita ao museu é a manutenção da atenção. Para preservar a atenção por períodos prolongados, o cérebro exige a ativação de circuitos neurais específicos (Ibid.), que após algum tempo dispersam o foco atencional, por sofrer influência de outros estímulos do ambiente. Ansiedade e estresse prolongados podem ser prejudiciais para a aprendizagem. Desse modo, exposições muito extensas interferem no foco da atenção, sendo importante dividi-las em períodos menores. Isso pode ser feito por meio de intervalos para descanso e pela divisão do tempo disponível em conjunto de exposições e experimentos do museu.

A experiência museal analisada neste estudo previu, em seu planejamento, momentos de descanso entre as atividades, incluindo pausas para as refeições e momentos de lazer. Esses intervalos foram recordados pelos sujeitos de estudo, demonstrando a importância atribuída por eles no momento da visita.

Diante dessa explanação, apontam-se no Quadro 5 os seguintes elementos essenciais para essa etapa de planejamento de uma experiência museal:

Quadro 5 – Estratégias de ação durante à visita ao museu de ciências.

Estratégia de ação sugerida	Objetivo
<i>O planejamento deve contemplar...</i>	<i>...com a finalidade de...</i>
Auxiliar na orientação no ambiente do museu.	Moderar o estado emocional.
Possibilitar autonomia de escolha e controle.	Estimular a curiosidade.
Favorecer a mediação entre aluno/aluno, aluno/professor, aluno/mediador...	Promover a associação entre os conceitos e a atribuição de significados.
Proporcionar períodos de descanso.	Beneficiar a manutenção da atenção.

Fonte: A autora (2015).

3.3 Reforço da visita

Segundo Krasilchik e Marandino (2007, p. 70), “após a visita é importante que o trabalho realizado não se perca, planejando atividades que possam avaliar o impacto do trabalho nos alunos, nos aspectos afetivos e cognitivos”. O fato da visita estar inserida em um contexto escolar possibilita que, posteriormente, desenvolvam-se atividades que retomem o que foi visto no ambiente do museu, dando continuidade às aprendizagens iniciadas na visita e reforçando a experiência.

Para a formação das memórias, é importante criar oportunidades para que o mesmo conceito possa ser abordado mais de uma vez e em diferentes contextos. De acordo com Consenza e Guerra (2011, p. 69),

[...] a consolidação, resultante de novas conexões entre as células nervosas e do reforço de suas ligações, demanda tempo e nutrientes e, portanto, não ocorre de imediato. Não aprendemos tudo o que estudamos de um dia para o outro e muito menos o que apenas presenciamos na sala de aula.

Desse modo, é importante desenvolver diversas atividades ao longo do tempo que evoquem o que foi visto no museu, tornando os conceitos mais complexos. É nesta etapa da experiência museal que o professor terá a oportunidade de estabelecer relação entre os conhecimentos prévios dos alunos e as informações apreendidas no museu, construindo uma rede de interconexões mais complexa. Esse processo é a base da aprendizagem.

Para isso, o professor deve estimular a criatividade dos estudantes ao desenvolver atividades lúdicas e desafiadoras. Objetivos desafiadores despertam mais esforço, persistência e concentração, dirigem a atenção e auxiliam os estudantes a desenvolver estratégias. Os sujeitos de estudo relataram que desenvolveram em sala de aula maquetes tentando reproduzir experimentos do museu. Essa iniciativa, além de desenvolver a criatividade, a inovação e a imaginação dos estudantes, permitiu que associassem os conceitos vistos no museu com os trabalhados naquele momento em sala de aula. Assim, sugere-se que sejam realizados projetos, mostras de trabalhos e demais atividades que incentivem o desenvolvimento artístico e intelectual dos estudantes.

Além disso, as pessoas buscam repetir eventos que tenham despertado valor emocional positivo. Assim, reafirmar na escola a experiência agradável e produtiva do museu motiva os estudantes para futuras visitas. Conforme Passos et al. (2000, p. 1 citados por PEREIRA; SOARES; COUTINHO-SILVA, 2011, p. 98), “o forte impacto da visita sobre os alunos pode ser melhor potencializado e explorado pelos professores em sala de aula, inclusive com maiores desdobramentos na área emocional e cognitiva”. Desse modo, o professor pode estimular que os estudantes relatem as suas percepções e mostrem fotos sobre a visita, compartilhando a experiência com os colegas. Também pode levar fotos de experimentos ou exposições vistas no museu para relacionar com assuntos que estejam sendo abordados em aula.

Contudo, a prática habitual é a inexistência de atividades após a visita (ANDERSON et al., 2000; GRIFFIN; SYGNINTON, 1997). Ademais, não existem muitos estudos sobre os impactos das atividades pós-visitas escolares na aprendizagem dos estudantes (ANDERSON et al., 2000).

É importante destacar que os sujeitos deste estudo mantiveram presente em suas memórias a vivência na experiência museal, mesmo após quatro anos da visita. Isso

evidencia que uma experiência de visita ao museu pode ser explorada pelo professor em diferentes circunstâncias em sala de aula, ao longo de todo o ano letivo.

Em muitas pesquisas a aprendizagem em museus é avaliada em um curto espaço de tempo, decorrido alguns dias ou, no máximo, semanas (FALK; DIERKING, 1992; MEDVED; OATLEY, 2000; FALK; ADELMAN 2003). Esse tipo de análise restringe a compreensão da aprendizagem no todo, limitando-se apenas ao entendimento de como os visitantes perceberam determinadas exposições.

Como já mencionado, o processo de formação das memórias e, conseqüentemente, a aprendizagem não acontece de forma instantânea, ele exige um conjunto de fatores para se efetivar. Depende da associação entre novos conhecimentos e os já existentes, da atenção dispensada, do estado emocional, da interferência do ambiente e das interações sociais, além de inúmeros processos neuroquímicos do cérebro.

Todos esses fatores devem ser levados em consideração ao se planejar visitas escolares ao museu, principalmente na elaboração de atividades posteriores que propiciem momentos de retomada do que foi visto no ambiente do museu, reforçando e enriquecendo a experiência, potencializando o traço da memória a ser formado.

Desse modo, apontam-se no Quadro 6 os seguintes elementos essenciais para essa etapa de planejamento de uma experiência museal:

Quadro 6 – Estratégias de ação posteriores à visita ao museu de ciências.

Estratégia de ação sugerida	Objetivo
<i>O planejamento deve contemplar...</i>	<i>...com a finalidade de...</i>
Recuperar a visita ao museu em diferentes momentos escolares.	Estabelecer interconexões entre os conceitos apreendidos no museu e os trabalhados em sala de aula.
Favorecer relatos e trocas de fotos.	Motivar para visitas futuras. Reforçar a experiência no museu.
Elaborar projetos, mostras de trabalhos, confecção de maquetes e demais trabalhos lúdicos.	Desenvolver a criatividade.

Fonte: A autora (2015).

Capítulo V

À guisa de conclusão

Sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino.

(FREIRE, 1996, p. 85)

As palavras de Paulo Freire servem para justificar que os questionamentos que motivaram o presente estudo tiveram origem muito tempo antes do planejamento dessa pesquisa. Surgiram de uma dúvida, da curiosidade, do interesse em compreender o quanto uma visita ao museu pode representar na vida do visitante.

Ao longo dessa dissertação buscaram-se evidências que pudessem expressar o que os visitantes realmente guardam de significativo em suas memórias sobre uma experiência museal. Assim, se propôs o questionamento central de investigação: *Como a recuperação das memórias de visitantes ao museu de ciências pode contribuir para a compreensão de uma experiência museal?*

Para responder a essa questão, recorreu-se a um grupo de participantes de uma experiência museal, ocorrida no ano de 2009, para recuperar as memórias daquela vivência no museu. Por conseguinte, foram realizados estudos teóricos com relação ao tema e planejadas as ações necessárias para concretizar a pesquisa.

Na busca por um referencial teórico que oferecesse suporte para a(s) resposta(s) ao problema central da pesquisa, definiu-se a utilização de dois fundamentos distintos que, porém, se complementam: o Modelo Contextual de Aprendizagem, proposto por Falk e Dierking (2000) e as concepções atualmente conhecidas pelas neurociências. Com base nessas teorias, estabeleceram-se as questões investigadas nesta dissertação.

Nesse sentido, como resposta à primeira questão de investigação: *“Quais fatores chave do Modelo Contextual de Aprendizagem (FALK; DIERKING, 2000) estão presentes nas memórias dos participantes de uma experiência museal?”* torna-se possível afirmar que a recuperação das memórias dos sujeitos participantes da experiência museal possibilitou que se estabelecessem relações entre as lembranças e os fatores chave que compõem o MCA.

Ao seguir-se a estrutura sugerida pelo modelo, conseguiu-se perceber a complexidade e a riqueza da experiência museal e concentrar a atenção nos discursos mais significativos das recordações dos sujeitos.

Desse modo, os oitos fatores chave do MCA foram identificados nas memórias dos sujeitos. Foi possível conceber, ainda, que o conteúdo das lembranças não diz respeito apenas ao conjunto das exposições vistas no museu, mas também à inserção nos contextos pessoal, sociocultural e físico, propostos pelo modelo. A articulação entre esses três contextos esteve presente em todos os momentos das recordações dos participantes, assim como a dimensão temporal, uma vez que as memórias da experiência se mantiveram ativas durante todos esses anos, ocorrendo em diferentes momentos e intensidades para cada sujeito. Por essas razões, é possível afirmar que a experiência museal é particularmente única para cada visitante (FALK; DIERKING, 2000).

Além disso, a identificação dos fatores chave e a existência dos três contextos do MCA nas memórias dos sujeitos atribuiu a esse modelo uma parte essencial na investigação e compreensão da experiência museal, possibilitando tornar ainda mais aparente as relações que ocorreram durante aquela vivência no museu.

Em relação à questão: *“Como as memórias dos participantes de uma experiência museal podem ser interpretadas sob a óptica das neurociências?”*, viu-se necessário vincular os conceitos de memória e de aprendizagem, na medida em que ambos os processos encontram-se diretamente relacionados. As experiências vividas pelos indivíduos foram arquivadas em suas memórias e alteraram o seu comportamento, caracterizando a aprendizagem. Nesse sentido, falar sobre memória corresponde em falar em aprendizagem.

Na análise, emergiram evidências de que fatores como emoção, plasticidade cerebral, atenção, memória e motivação influenciaram na experiência vivida pelos sujeitos no ambiente do museu. O entendimento de como esses fatores atuam no cérebro, assim como conhecer a organização e as funções do encéfalo, os mecanismos da linguagem, da atenção, da memória, as relações entre motivação, emoção e cognição, os processos de aprendizagem e as intervenções a ela relacionadas, podem tornar mais significativo e eficiente uma atividade de visita ao museu.

Assim, ao submeter às memórias dos participantes à avaliação das neurociências tornou-se possível interpretar evidências de aprendizado decorrente daquela vivência

museal. A aprendizagem em museus não está apenas vinculada à compreensão de conceitos científicos, mas também a aspectos afetivos, sociais e culturais. Fatores emocionais e de interações sociais estiveram fortemente presentes nas memórias dos sujeitos, evidenciando que são eles os que mais enriquecem a educação em museus e são, de fato, significativos para os visitantes.

A aprendizagem diz respeito à “competência para resolver problemas e realizar tarefas, utilizando-se de atitudes e conhecimentos que foram adquiridos ao longo de um processo de ensino-aprendizagem” (CONSENZA; GUERRA, 2011, p. 141). Auxiliar na transposição do conhecimento apreendido na visita para aplicação em situações reais do cotidiano dos visitantes é, sem dúvida, um dos grandes desafios da educação em museus.

Nesse sentido, a última questão de pesquisa: *“Quais estratégias de ação podem contribuir para o planejamento de visitas escolares em museu de ciências, a partir da compreensão das memórias dos participantes de uma experiência museal?”*, objetiva colaborar com o processo de significação de uma experiência museal, principalmente, quando realizada no contexto escolar.

Para isso, sugerem-se estratégias de ações que devem ser levadas em consideração pelo professor antes, durante e após a visita ao museu. Intervenções como reconhecer o ambiente do museu, elaborar um roteiro para a visita, auxiliar o aluno na orientação no ambiente, possibilitar autonomia aos estudantes, favorecer a mediação, prever períodos de descanso e desenvolver atividades que recuperem a visita ao museu em diferentes momentos escolares, podem tornar uma experiência de visita mais significativa para os participantes. Como consequência, espera-se proporcionar aos estudantes controlar níveis de ansiedade e estado emocional, acrescentar um fator motivacional para a visita, valorizar seus conhecimentos prévios e promover associações entre novos conceitos, estimular a curiosidade, favorecer a manutenção da atenção, desenvolver a criatividade e reforçar a experiência vivida no museu em sala de aula, visando potencializar as aprendizagens nos espaços museais.

Tais estratégias foram propostas com base nos elementos percebidos nas memórias dos sujeitos como os mais significativos na experiência museal por eles vivida.

Cabe destacar que existem muitos modelos de aprendizagem em museus atualmente consolidados na literatura, entretanto, ainda são necessárias investigações sobre os impactos das atividades pós-visitas escolares na aprendizagem dos estudantes.

Todos esses apontamentos têm em comum a importância do reforço das experiências após a visita ao museu. Essa conclusão traz novamente ao tema a questão central desta dissertação. Quando os sujeitos foram questionados sobre o que recordavam da vivência no museu, eles foram capazes de mencionar muitos detalhes, descrevendo exposições, conversas e fatos ocorridos naquela visita.

Entretanto, lembranças isoladas não contribuem para a compreensão de uma experiência no museu. Para isso, foi preciso associar essas memórias articulando-as a experiências anteriores e posteriores à visita. Desse modo, torna-se possível afirmar que, mais importante do que os eventos que ocorrem antes e durante a visita, são as experiências vividas após a ida ao museu. Eventos subsequentes reforçam e enriquecem o que foi experimentado no ambiente museal, além de possibilitar a atribuição de novos significados à experiência.

Em síntese, percebe-se que o trabalho desenvolvido possibilitou a compreensão da experiência museal do grupo de sujeitos envolvidos na pesquisa. Contudo, as considerações apresentadas assumem o papel de um conhecimento provisório, pois serviram para descortinar outros questionamentos, de tais naturezas: Como as atividades realizadas em sala de aula pelo professor, após uma visita museal, podem contribuir para o reforço das experiências vividas no museu e para a aprendizagem dos alunos? Quais as concepções dos professores acerca da aprendizagem em museus e seu entendimento sobre como as experiências de uma visita podem ser reforçadas em sala de aula? Quais elementos na atuação do professor indicam que a experiência no museu está sendo reforçada, seja de maneira voluntária ou involuntária?

As respostas para todas essas perguntas dependerão de pesquisas futuras.

Referências

ALLEN, Sue. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. In.: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. **Learning Conversations in Museums**. New Jersey: LEA Publishers, 2002, p. 259-301.

ALMEIDA, Adriana Mortara. Desafios da relação museu-escola. **Comunicação & Educação**, v. 10, p. 50-56, set./dez., 1997.

_____. O contexto do visitante na experiência museal: semelhanças e diferenças entre museus de ciência e de arte. **Hist. Cienc. Saúde- Manguinhos**, p.31-53, 2005, vol.12, suplemento.

ANDERSON, David. Visitors' Long-term Memories of World Expositions. **Curator: The Museum Journal**, vol. 46, n. 4, p. 401-420, out 2003.

_____. **The Development of Science Concepts Emergent from Science Museum and Post-Visit Activity Experiences: Students' Construction of knowledge**. 1999. 424 f. Thesis (Doctor of Philosophy) – Center for Mathematics and Science Education, Queensland University of Technology, Queensland, 1999. Disponível em: <<http://eprints.qut.edu.au/36601/>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

ANDERSON, David et al. Development of knowledge about electricity and magnetism during a visit to a science museum and related post-visit activities. **Science Education**, vol. 85, n. 5, p. 658-679, Sept. 2000.

ANDERSON, David et al. Children's museum experiences: Identifying powerful mediators of learning. **Curator: The Museum Journal**, vol. 45, n. 3, p. 213–231, July 2002.

ANDERSON, David; SHIMIZU, Hiroyuki. Recollections of Expo 70: Visitors' Experiences and the retention of Vivid Long-Term Memories. **Curator: The Museum Journal**, vol. 50, n. 4, p.435–454, Oct. 2007.

BADDELEY, Alan. Memória episódica: organizando e lembrando. In.: BADDELEY, Alan; ANDERSON, Michael C.; EYSENCK, Michael W. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2001a.

BADDELEY, Alan. A memória autobiográfica. In.: BADDELEY, Alan; ANDERSON, Michael C.; EYSENCK, Michael W. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2001b.

BAKHURST, David. A Memória Social no Pensamento Soviético. In: DANIELS, Harry. **Uma Introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002, p. 229-254.

BALLANTYNE, Roy; PACKER, Jan; SUTHERLAND, Lucy A. Visitors' memories of wildlife tourism: Implications for the design of powerful interpretative experiences. **Tourism Management**, vol. 32, p. 770-779, 2011.

BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BIZERRA, Alessandra. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. 274 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2009.

BIZERRA, Alessandra; MARANDINO, Martha. A concepção de “Aprendizagem” nas pesquisas em Educação em museus de ciências. In.: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VII, 2009, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/541.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valdevez Marina do Rosário; IMHOFF, Ana Lúcia. Contextualização no âmbito do projeto nº 57 Capes/Fapergs: Observatório da Educação, Museu Interativo e Educação em Ciências. In: BORGES, Regina Maria Rabello; MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (Org.). **Museu Interativo**: fonte de inspiração para a escola. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 07-19.

CAFFAGNI, Carla Wanessa do Amaral; MARANDINO, Martha. A produção do discurso de monitores em museus e centros de ciências. In: BORGES, Regina Maria Rabello; IMHOFF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros. **Educação e cultura científica e tecnológica**: centros e museus de ciências no Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 225-246.

_____. O estudo das analogias utilizadas como recurso didático por monitores em um centro de ciências. In.: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII, 2011, Campinas. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0839-1.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2015.

CAMMAROTA, Martin; BEVILAQUA, Lia Rejane Müller; IZQUIERDO, Iván. Aprendizagem e memória. In: LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

CASTILHOS, Maria Beatriz Menezes et al. Identificando conteúdos de Matemática em uma Unidade de Aprendizagem sobre. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, X, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador, 2010.

CAZELLI, Sibebe et al. Padrões de interação e aprendizagem compartilhada na exposição laboratório de astronomia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 78, n. 188/189/190, p. 413-471, jan./dez., 1997.

CAZELLI, Sibebe et al. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências. In.: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, II, 1999, São Paulo. **Anais...** Disponível em: <www.cciencia.ufrj.br/Publicações/Artigos/Seminário/Art.Sem.Internacional.99%20Sibebe.doc>. Acesso em: 29 dez. 2014.

CHINELLI, Maura Ventura; AGUIAR, Luiz Edmundo Vargas de. Experimentos e contextos nas exposições interativas dos centros e museus de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 14, n. 3, p. 377-392, 2009.

COLINVAUX, Dominique. Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12, p. 79-91, 2005, suplemento.

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. **Neurociência e Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

D'MELLO, Glenville D.; STECKLER, Thomas. Animal models in cognitive behavioural pharmacology: an overview. **Cognitive Brain Research**, n. 3, p. 345-352, 1996.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2011.

DUARTE, Rosália. Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Caderno de Pesquisa**, n. 155, p. 139-154, mar. 2002.

EDWARDS Ruth W.; LOOMIS, Ross J.; FUSCO, Marc E. Motivation and information needs of art museum visitors: a cluster 1990 analytic study. **ILVS Review**, v. 1, n. 2, p. 20-35, 1990.

EVANS, Gary W. Learning and the physical environment. In: FALK; John H.; DIERKING Lynn (Orgs.), **Public institutions for personal learning**. Washington, DC: AAM, 1995.

EYSENCK, Michael; KEANE, Mark. Memória Cotidiana. In: **Manual de psicologia cognitiva**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 256-285.

FALCÃO, Douglas. **Padrões de interação e aprendizagem em museus de ciência**. 1999. 279 f. (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Bioquímica Médica do Instituto de Ciências Biomédicas. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.

FALCÃO, Douglas et al. Museu de Ciência, Aprendizagem e Modelos Mentais: Identificando Relações. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO Martha; LEAL Maria Cristina (Orgs.). **Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003, p. 185-206.

FALK, John H. et al. **Why Zoos & Aquariums Matter: Assessing the Impact of a Visit**. Silver Spring: Association of Zoos & Aquariums, MD, 2007.

FALK, John H. Três questões básicas sobre os visitantes de museus. **Ensino Em Re-Vista**, v.20, n.1, p.69-82, jan./jun. 2013.

FALK, John H.; ADELMAN, Leslie M. Investigating the Impact of Prior Knowledge and Interest on Aquarium Visitor Learning. **Journal of Researching Science Teaching**, v. 40, n. 2, p. 163-176, 2003.

FALK, John H.; BALLING; John D. The Field Trip Milieu: Learning and Behavior as a Function of Contextual Events. **Journal of Education Research**, v. 76, n. 1, p. 22-28, 1982.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. **The museum experience**. Washington, DC: Whalesback Books, 1992.

_____. **Learning from Museums: visitor Experiences and the Making of Meaning**. Boston/Maryland: Altamira Press, 2000.

_____. **Lessons without limit: How free-choice learning is transforming education**. Walnut Creek, Califórnia: Altamira Press, 2002.

_____. School Field Trips: Assessing Their Long-Term Impact. **Curator: The Museum Journal**, v. 40, n. 3, p. 211-218, 1997.

FALK, John H.; STORKSDIECK, Martin. Learning science from museums. **História, Ciência, Saúde-Manguinhos**, v. 12, p. 117-143, 2005, supplement.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D.; HOLLAND, Dana G. What Do We Think People Learn in Museums?. In.: FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. (Eds.). **Public Institutions for Personal Learning: Establishing a Research Agenda**. Washington, DC: American Association of Museums, 1995, p. 17-22.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. The Effect of Visitation Frequency on Long-term Recollections. In BITGOOD; S. (Ed.), **Proceedings of the third Annual Visitor Studies Conference**. Jacksonville, AL: Center for Social Design, 1990, p. 94-104.

FEHER, Elsa. Interactive museum exhibits as tools for learning: explorations with light. **International Journal of Science Education**, v. 12, n. 1, p. 35-49, 1990.

FERREIRA; Maria Gabriela Ramos. **Neuropsicologia e aprendizagem**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**, 1996.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. **Vygotsky & Bakhtin: Psicologia e Educação: um intertexto**. São Paulo: Ática, 2002.

GARCIA, Viviane Aparecida Rachid. **O processo de aprendizagem no Zôo de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos**. 2006. 274p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GASPAR, Alberto. **Museus e centros de Ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico.** 1993. 173 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GAZZANIGA, Michael S.; HEATHERTON, Todd F. **Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

GAZZANIGA, Michael S.; IVRY, Richard B.; MANGUN, George R. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

GOUVÊA, Guaracira; LEAL, Maria Cristina. Alfabetização Científica e Tecnológica e os Museus de Ciência. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (Orgs.). **Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência.** Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 221-235.

GOUVÊA, Guaracira, et al. Redes cotidianas de conhecimentos e os museus de ciências. In: **Revista Parcerias Estratégicas.** vol. 6, nº 11, 2001, p.169-174. Disponível em <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/167/161>. Acesso em 15 jan. 2015.

GRIFFIN, Janette M. **School-museum integrated learning experiences in science: a learning journey.** 1998, 376 f. Thesis, (Doctor of Philosophy) - University of Technology, Sydney, 1998. Disponível em: <<https://opus.lib.uts.edu.au/research/bitstream/handle/10453/20150/02Whole.pdf?sequence=2020>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

GRIFFIN, Janette M.; SYMINGTON, David. Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. **Science Education**, v. 81, n. 6, p. 763-779, Nov. 1997.

GUERRA, Leonor B. O diálogo entre as neurociências e a educação: da euforia aos desafios e possibilidade. **Revista Interlocuções**, v. 4, n. 4, p. 3-12, jun. 2011.

HADEN, Catherine A. Talking About Science in Museums. **Child Development Perspectives**, v. 4, n. 1, p. 62-67, 2010.

HELENE, André Frazão; XAVIER, Gilberto Fernando. A construção da atenção a partir da memória. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 25, p. 12-20, 2003, suplemento.

HOOPER-GREENHILL, Eilean. **The Museums and their Visitors.** London: Routledge, 1994a.

_____. Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museum. In.: HOOPER-GREENHILL, Eilean. (Org.). **The educational role the museum.** London: Routledge, 1994b, p. 3-25.

ICOM – **International Council of Museums**. Museum definition – 1974. In: Development of the museum definition according to ICOM Statutes (1946–2001). Disponível em: <http://icom.museum/hist_def_eng.html>. Acesso em: 22 mar. 2014.

IRBER, Cristina et al. Organização de Unidade de Aprendizagem sobre o tema Água. In: In.: Salão de Iniciação Científica da PUCRS, X, 2009, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaolC/Ciencias_Humanas/Educacao/70892-CRISTINAIRBER.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.

IRBER, Cristina et al. Estudo das pré-concepções sobre o tema Ar presentes nas perguntas dos alunos. In.: Salão de Iniciação Científica da PUCRS, XI, 2010, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaolC/Ciencias_Humanas/Educacao/83325-CRISTINAIRBER.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.

IZQUIERDO, Iván. **Tempo e Tolerância**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/Sulina, 1998.

IZQUIERDO, Iván. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

IZQUIERDO, Iván; BEVILAQUA, Lia R.; CAMMAROTA, Martín. **A arte de esquecer: Estudos avançados**, v. 20, n. 58, p. 289-296, 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, v. 7, p. 55-66, 2008.

KANDEL, Eric R. **Em busca da memória: o nascimento de uma nova ciência da mente**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

KISIEL, James. Teachers, Museums and Worksheets: A Closer Look at a Learning Experience. **Journal of Science Teacher Education**, v. 14, n. 1, p. 3-21, 2003.

_____. Understanding Elementary Teacher Motivations for Science Fieldtrips. **Science Education**, v. 89, n. 6, p. 936-955, 2005.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LENT, Roberto. **Neurociência da Mente e do Comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LÜDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2012.

MADRUGA, Juan Antonio G.; MARTÍNEZ, Francisco Gutiérrez; CHAVES, José Oscar V. Desenvolvimento da memória. In.: CARRETERO, Mário; CASTORINA, José A. (Orgs.).

Desenvolvimento cognitivo e educação: processos do conhecimento e conteúdos específicos. Vol.2. Porto Alegre: Artmed, 2014, p. 41-63.

MARANDINO, M. **Conhecimento Biológico em Exposições de Museus de Ciências:** análise do processo de produção do discurso expositivo. 2001. 451 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001a.

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

_____. A Biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposição. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 187- 203, 2002.

_____. A pesquisa educacional e a produção de saberes no museu de ciências. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12, p. 161-81, 2005, suplemento.

_____. Perspectivas da pesquisa educacional em museus de ciências. In.: SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria (Orgs.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: UNIJUÍ, p. 89-122, 2006.

MARTINS, Luciana Conrado. **A relação museu/escola teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP**. 2006. 245f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MCMANUS, Paulette M. Memories as Indicators of the Impact of Museum Visits. **Museum Management and Curatorship**, vol. 12, p. 367-380, 1993.

MEDVED, Maria I.; OATLEY, Keith. Memories and scientific literacy: remembering exhibits from a science center. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 10, p. 1117-1132, 2000.

MELLO, Claudia Berlim de; XAVIER, Gilberto Francisco. Desenvolvimento da Memória: Influências do Conhecimento de Base e do Uso de Estratégias. In.: MUSZKAT, Mauro. **Neuropsicologia do desenvolvimento: conceitos e abordagens**. São Paulo: Memnon, 2005, p. 106-126.

MORA, Francisco. **Continuum: como funciona o cérebro?**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAES, Roque. **Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais**. Porto Alegre, 2006. Texto digitado.

MORAES, Roque et al. Mediação em museus e centros de ciências: o caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Orgs.). **Diálogos & Ciência**: mediação em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 56-67, 2007.

MUSZKAT, Mauro. Desenvolvimento e Neuroplasticidade. In.: _____. **Neuropsicologia do desenvolvimento**: conceitos e abordagens. São Paulo: Memnon, 2005, p. 26-45.

NAHAS, Tatiana Rodrigues; XAVIER, Gilberto Fernando. Atenção: Mecanismos e Desenvolvimento. In.: MUSZKAT, Mauro. **Neuropsicologia do desenvolvimento**: conceitos e abordagens. São Paulo: Memnon, 2005, p. 46-75.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. 5. ed. São Paulo: Scipione, 2010.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues; CHINELLI, Maura Ventura; COUTINHO-SILVA, Robson. Inserção dos centros e museus de ciências na educação: estudo de caso do impacto de uma atividade museal itinerante. **Ciência & Cognição**, v. 13, n. 3, p. 100-119, 2008.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues; COUTINHO-SILVA, Robson. Avaliação do impacto de uma exposição científica itinerante em uma região carente do Rio de Janeiro: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 3402, 2010.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues; SOARES, Kely Cristina Marciano; COUTINHO-SILVA, Robson. Avaliação do grau de inserção dos museus de ciências na realidade escolar da Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. **Ciência & Cognição**, v. 16, n. 2, p. 96-112, 2011.

PILAR, Fabiana Dias et al. Construção de uma Unidade de Aprendizagem sobre o tema Água a partir das perguntas dos alunos. In.: Encontro sobre Investigação na Escola, X, 2010, Rio Grande. **Anais...** Rio Grande: FURG, 2010a, CD-ROM.

PILAR, Fabiana Dias et al. Estudo da relação entre o interesse de alunos do sexto ano e os temas abordados nos livros didáticos de Ciências do PNLD. In.: Salão de Iniciação Científica da PUCRS, XI, 2010, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010b.

Disponível em: <

http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaoIC/Ciencias_Humanas/Educacao/82929-FABIANADIASPILAR.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.

PINEL, John. **Biopsicologia**. Artmed: Porto Alegre, 2005.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRENTICE, Richard et al. Seeking generic motivations for visiting and not visiting museums and like cultural attractions. **Museum management and curatorship**, v. 16, n. 1, p. 45-70, 1997.

PURVES, Dale et al. **Neurociências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

RAMOS, Maurivan G. et al. Popularização da ciência por meio da interação entre museu de ciências e tecnologia, escolas e formação de professores. In: Reunião de La RedPOP, XII, 2011, Campinas. **Anales...**, 2011. v. único. p. 1-9.

RAMOS, Maurivan G. et al. Interação entre MCT/PUCRS, escolas e formação de professores como meio de popularização da ciência. In.: BORGES, Regina Maria Rabello (Org.). **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS: coletânea de textos publicados**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013, p. 197-212.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: VOZES, 2002.

ROCHA, Vânia; SCHALL, Virgínia Torres; LEMOS, Evelyse dos Santos. A contribuição de um museu de ciências na formação de concepções sobre saúde de jovens visitantes. **Revista Interface: Comunicação, Saúde e Educação**, v. 14, n. 32, p. 183-96, jan./mar. 2010.

SAAD, Faud Daher. Centros de Ciências: as atuais vitrinas do mundo da difusão científica. In: CRESTANA, Silvério et al. **Centros e Museus de Ciência: visões e experiências: subsídios para um programa nacional de popularização da ciência**. São Paulo: Saraiva: Estação Ciência, 1998, p. 21-25.

SADAVA, David et al. **Vida: a ciência da biologia**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SOARES, Charles Tiago dos Santos. **O processo de significação da experiência museal: um estudo sobre o contexto pessoal de professores de ciências**. 2010. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SOUZA, Vanessa Martins de et al. Projeto Interação Museu-Escola-Formação de Professores-Comunidade: Ações de popularização da Ciência e de acompanhamento e avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica. In: Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul, XVI, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010a. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/37VANESSAMARTINSDESOUZA.pdf> >. Acesso em: 15 jan. 2015.

SOUZA, V. M. et al. Uma Unidade de Aprendizagem sobre água: integrando conteúdos de Ciências e Matemática. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, V, 2010b, Canoas. **Anais...** CD-ROM.

SOUZA, Vanessa Martins de et al. Mostra de trabalhos escolares de Ciências e o Programa Uma Noite no Museu: ações de alfabetização científica. In.: Salão de Iniciação Científica da PUCRS, XI, 2010, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010c. Disponível em: <

http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaolC/Ciencias_Humanas/Educacao/83487-VANESSAMARTINSEDOUZA.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.

SOUZA, Vanessa Martins de. Programa 'Uma Noite no Museu': Reflexões e análise de depoimentos de participantes. **Revista da Graduação**, v. 5, p. 23, 2012.

SOUZA, Vanessa Martins de; SILVA, Ana Maria Marques da; RAMOS, Maurivan Güntzel. A vivência no museu de Ciências sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem: um estudo de caso. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, 2013, **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/sigeventos/abrapec2013/inscricao/resumos/0001/R0383-1.PDF>>. Acesso em: 22 nov. 2013.

SOUZA, Vanessa Martins de; SILVA, Ana Maria Marques da. O contexto sociocultural nos museus de ciências: sua contribuição para a formação das memórias dos visitantes. In.: Seminário Internacional de Educação em Ciências, III, Rio Grande, 2014a. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.casaleiria.com.br/sintec3/sintec3.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

_____. Memória de uma experiência museal: um olhar segundo as neurociências. In.: Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias, II, Vigo, Espanha, **Anais...** 2014b.

SPITZER, Manfred. **Aprendizagem: neurociências e a escola da vida**. Lisboa: Climepsi Editores, 2007.

STEVENSON, John. The long-term impact of interactive exhibits. **International Journal of Science Education**, vol. 13, n.5, p. 521-531, 1990.

VIDOR, Carolina de Barros et al. Estudo sobre o nível de alfabetização científica e tecnológica de professores do Estado do Rio Grande do Sul In.: Salão de Iniciação Científica da PUCRS, XI, 2010, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaolC/Ciencias_Humanas/Educacao/84374-CAROLINADEBARROSVIDOR.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.

VYGOTSKY, Lev Semyonovitch. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2003a.

_____. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003b.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

Apêndices

Apêndice A – Análise das entrevistas com os participantes de “Uma Noite no Museu”, no ano de 2009

Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC
Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

A vivência no museu de Ciências sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem: um estudo de caso

The experience in the science museum from the perspective of the Contextual Model of Learning: a case study

Vanessa Martins de Souza

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
vanessa.souza.002@acad.pucrs.br

Ana Maria Marques da Silva

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
ana.marques@pucrs.br

Maurivan Güntzel Ramos

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
mgramos@pucrs.br

Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar um estudo de caso, no qual se analisam as percepções dos participantes de uma vivência num espaço museal, realizada com um grupo de alunos e professores do ensino fundamental, sob a ótica do Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA). Para análise dos depoimentos foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD). Buscaram-se elementos relacionados aos contextos pessoal, físico e sociocultural do MCA, que emergiram das percepções dos alunos e professores, com vistas ao entendimento da aprendizagem na experiência museal. A análise dos discursos possibilitou a identificação de cinco categorias de percepções: motivação para aprender; melhoria da autoestima; perspectivas para o futuro; aprendizagem colaborativa; e prática docente. Os resultados mostraram que a aprendizagem do grupo de alunos não foi apenas resultante das interações com a exposição e experimentos do museu, mas sim do conjunto dos oito fatores que compõem os contextos propostos pelo MCA.

Palavras chave: aprendizagem em museus, modelo contextual de aprendizagem, museu de ciências.

Abstract

This work aims at presenting a case study, which analyzes the participants' perceptions of an experience in a museum environment, held with a group of students and teachers of fundamental school, from the perspective of the Contextual Model of Learning (CML). The testimonials' analysis was done using Textual Discourse Analysis (TDA). We investigated

the elements related to contexts personal, physical and sociocultural of CML, which emerged from students and teachers' perceptions, in order to understand learning in the museum experience. Discourse analysis enabled the identification of five perceptions' categories: learning motivation; self-esteem improvement; future prospects; collaborative learning; and teaching practice. The results showed that the students group' learning was not merely the result of interactions with the museum's exhibition and experiments, but the set of the eight factors that make up the contexts proposed by the CML.

Key words: learning in museums, contextual model of learning, science museum.

Introdução

Discursos referentes à educação têm enfatizado a importância dos conhecimentos científicos, associados a aspectos sociais e culturais, na formação de cidadãos conscientes e capazes de superar os desafios gerados pelos avanços de tecnologia e de informação (BRASIL, 1998; SILVA, 2002). Espaços não formais de ensino, como centros e museus de ciências, aquários, entre outros, contribuem para a formação do cidadão, à medida que aproximam a ciência da população e possibilitam a interação entre diversas áreas do conhecimento (JACOBUCCI, 2008).

Centros e museus de ciências favorecem a construção dos conhecimentos científicos, tanto no que diz respeito ao seu caráter multidisciplinar, integrando Ciências, Matemática e Tecnologia, quanto ao que se refere às aprendizagens e reflexões realizadas nesses espaços. Despertam emoções como afetividade, curiosidade, motivação e interesse por parte dos visitantes, culminando em fatores significativos para a construção da aprendizagem. Para Marandino (2006, p. 100), “[...] hoje é cada vez mais presente a preocupação tanto com impactos afetivos e emocionais quanto com a produção de sentido e a construção de conhecimento”. A investigação das expectativas e impressões causadas por experiências museais pode auxiliar no entendimento de como ocorre o processo de aprendizagem nesses espaços.

Falk e Dierking (2000) defendem que a aprendizagem em ambientes museais é um processo complexo, situada em três contextos: o pessoal, o sociocultural e o físico. Além disso, os autores adicionam o componente da temporalidade aos três contextos, pois assumem que a aprendizagem nesses ambientes é constituída continuamente ao longo do tempo, à medida que o indivíduo transversaliza esses contextos (SOARES, 2010).

Para os autores, a aprendizagem a partir de uma experiência museal é decorrente dos interesses, motivações e conhecimentos prévios do indivíduo (contexto pessoal); das experiências em grupo e convívio social que ocorrem no museu (contexto sociocultural); e da arquitetura e da organização proporcionadas pelo espaço do museu (contexto físico).

O Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA), sugerido por Falk e Dierking (2000), oferece uma estrutura que possibilita organizar as informações sobre aprendizagem em ambientes museais. Esses autores destacam que “[...] o que estamos propondo não é realmente uma definição de aprendizagem, mas um modelo para pensar sobre ela que permita a sua compreensão sistemática e a organização de sua complexidade” (2000, p. 136, tradução nossa). Os autores citam ainda, fatores chave que, individual ou coletivamente, contribuem para a aprendizagem em uma experiência de visita ao museu, dentro dos contextos citados anteriormente.

Considerando a ampliação do acesso de alunos da educação básica aos espaços museais no país¹, este trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: *Quais fatores do Modelo Contextual de Aprendizagem (FALK; DIERKING, 2000) podem ser identificados em uma vivência de pesquisa desenvolvida com alunos do ensino fundamental em um ambiente museal?*

Para tanto, este trabalho analisa as percepções dos participantes de uma experiência de uma vivência no espaço museal realizada por alunos e professores do ensino fundamental, sob a ótica do Modelo Contextual de Aprendizagem (*ibid*).

Contextualização

Nos anos de 2009 e de 2010, o projeto de pesquisa intitulado *Projeto Interação Museu-Escola-Formação de Professores-Comunidade: ações de popularização da Ciência e de acompanhamento e avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica*, apoiado pelo CNPq², realizou, em três edições, a atividade “Uma Noite no Museu”. A atividade era a culminância de um conjunto de atividades realizadas, que incluíam capacitações de professores, discussões e reflexões sobre temas como: pesquisa em sala de aula em Ciências e Matemática (DEMO, 1998; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004), Unidades de Aprendizagens, mostras de trabalhos escolares e alfabetização científica.

Este artigo apresenta um estudo de caso, que analisa as percepções da experiência vivida com o primeiro grupo participante do projeto composto por alunos e professores de 5ª e 6ª séries de três municípios do Estado do Rio Grande do Sul, na atividade denominada “Uma Noite no Museu”, no ano de 2009. Participaram desta edição 28 alunos, com idades entre 10 e 13 anos, acompanhados por cinco professores de quatro escolas públicas de municípios de baixo IDEB³ no Estado, sendo um coordenador pedagógico, três professores de Ciências e um professor de Matemática⁴. O grupo foi orientado por quatro alunos de licenciatura dos cursos de Ciências Biológicas, Matemática, Física e Química, um aluno de mestrado em Educação em Ciências e Matemática e três professores da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A atividade “Uma Noite no Museu” ocorreu após o fechamento do Museu de Ciências e Tecnologia (MCT/PUCRS) ao público, e consistiu em uma dinâmica composta por um jogo “Caça-palavras”. Os participantes tiveram que percorrer o ambiente do museu, visitando experimentos relacionados com temas como astronomia, sistema solar, ciclo da água, matemática, óptica, física, entre outros para buscar respostas aos questionamentos implícitos em charadas apresentadas.

Ao final do trabalho, foi montado um grande acantonamento para que os alunos e professores pudessem dormir dentro do museu. No dia seguinte, durante o café da manhã, professores e alunos tiveram a oportunidade de expressar suas impressões sobre esta atividade no espaço museal por meio de entrevistas gravadas em áudio.

¹ Em 2003, o Ministério da Cultura lançou a Política Nacional de Museus, com as bases da política do Governo Federal para esses espaços. Uma ação decorrente desta política foi o Decreto nº 5.264, de 5/11/2004, que institui o Sistema Brasileiro de Museus, que dentre diversos objetivos deve “estimular a participação e o interesse dos diversos segmentos da sociedade no setor museológico” (BRASIL, 2004).

² Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

³ Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

⁴ Cada professor acompanhou de 2 a 10 alunos de sua própria escola.

Metodologia

De forma a responder à questão de pesquisa, foram investigadas as percepções de alunos e professores participantes no Programa “Uma Noite no Museu”, por meio de um roteiro para entrevistas. Aos professores foram feitos questionamentos com a intenção de compreender o que haviam percebido sobre o envolvimento dos seus alunos nas atividades. Foram realizadas perguntas tais como: “Como foi a experiência de visita dos alunos ao Museu?” e “Em sua opinião, que influência este trabalho terá na aprendizagem e na vida dos alunos?”.

Aos alunos, os questionamentos focaram em investigar como as atividades do projeto modificaram as aulas de Ciências e Matemática e sobre o que mais gostaram da atividade “Uma Noite no Museu”. São exemplos de algumas perguntas realizadas: “Como foi a visita no Museu?” e “Do que você mais gostou nas atividades do Programa ‘Uma Noite no Museu?’”.

As entrevistas foram coletadas por um pesquisador, na forma de um diálogo guiado por questões abertas. Após serem transcritas, os discursos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007), constituída por quatro etapas: *unitarização*, que consiste em examinar e fragmentar os discursos em suas particularidades, destacando seus principais elementos; *categorização*, com o estabelecimento de relações entre as unidades de modo a formar categorias contendo textos semelhantes em seus significados; *captação do novo emergente*, com a produção de um metatexto resultante de uma nova compreensão dos discursos investigados; e *auto-organização*, capaz de tornar compreensível aquilo que fora desconstruído e reestruturado. Dessa forma, a partir da categorização das percepções e a sua compreensão, buscaram-se elementos relacionados aos contextos pessoal, físico e sociocultural do MCA, que emergiram das percepções dos alunos e professores.

Análise dos depoimentos dos participantes

A análise das entrevistas com os participantes possibilitou a identificação de cinco categorias emergentes: motivação para aprender; melhoria da autoestima; perspectivas para o futuro; aprendizagem colaborativa; e prática docente.

Na primeira categoria - *motivação para aprender* - os professores relataram que os alunos após as atividades do projeto, que se estendeu por quatro meses, demonstraram maior interesse nas aulas e motivação para aprender, desenvolvendo o trabalho com seriedade, motivação e criatividade. Da mesma forma, na fala dos alunos, observa-se que a participação na atividade despertou o interesse pela Ciência, pela Matemática e pela pesquisa. Revelaram vontade de partir para novas investigações e reconheceram a importância de continuar aprendendo, conforme pode ser percebido no relato do aluno B: “*Aprendi que é importante aprender sempre mais e mais sobre as plantas, porque um dia mais pessoas vão ter que aprender sobre isso, então a gente pode ensinar para as pessoas*”. (Aluno B).

A segunda categoria – *melhoria da autoestima* – reúne relatos nos quais os professores perceberam que os alunos sentiram-se gratificados e valorizados com as atividades desenvolvidas, principalmente por terem participado do Programa “Uma Noite no Museu”. Para os alunos, a participação na atividade permitiu que eles descobrissem suas capacidades intelectuais, despertando um sentimento de realização pessoal, conforme relato do aluno A: “*Eu me senti bem, porque eu estava mostrando que CS.⁵, mesmo não sendo um município conhecido, pode também ter muita gente lá com potencial*”. (Aluno A). Essa percepção

⁵ Neste trecho da entrevista, o aluno fala o nome do seu município. Para preservar a identidade dos alunos e dos professores, substituiu-se o nome do município pela sua inicial.

também pode ser observada no relato da professora A: “[...] eles estão se sentindo [muito] valorizados, quando vocês vão conversar com eles, perguntam as coisas para eles, os entrevistam”. (Professora A).

Na terceira categoria - *perspectivas para o futuro* – foi possível perceber que o contato com outras realidades possibilitou aos alunos novas expectativas para o futuro e também vislumbrar alternativas para o futuro profissional. Para os professores, o contato de seus alunos com uma realidade distinta de seu cotidiano, como a visita ao campus da Universidade, o convívio com outras escolas e a experiência do aprendizado pela pesquisa mostrou aos alunos novas perspectivas para o futuro e o entendimento sobre outras formas de aprender. Os alunos também relatam essa percepção dos professores, conforme a fala do aluno F: “[A experiência da “Noite no Museu” pode] [...] dar chance às crianças novas a se interessarem pela ciência, vai incentivando as crianças a saírem do caminho das drogas, serem cientistas, trabalhar em equipe.” (Aluno F).

Nesse sentido, aprender a trabalhar em equipe foi um dos aspectos que mais se destacaram nas entrevistas com os alunos, pois ficou evidente que só teriam êxito na atividade se trabalhassem unidos e se organizassem para buscar as respostas.

Desse modo, a quarta categoria identificada - *aprendizagem colaborativa* – foi valorizada nos relatos dos alunos. A participação nas atividades e o trabalho em equipe agregaram valores no âmbito da sociabilidade, da moral e da ética: passaram a valorizar a coletividade, o trabalho colaborativo, a autonomia de pensamento e de ação. Além disso, o sentimento positivo da coletividade parece se estender dentro e fora da escola, como pode ser observado no relato do aluno G:

Foi muito legal, dormir aqui, nunca tinha tido oportunidade. Trabalhar em equipe significa muito pra mim. Agora eu aprendi mais coisas, agora eu posso ser alguém na vida. (Aluno G).

Em particular, essa fala, além de outras dessa natureza, mostra a importância do museu na sua função de mostrar possibilidades, principalmente, para crianças que vivem em comunidades com fragilidades sociais importantes, como os sujeitos desta investigação. Alguns alunos, por exemplo, nunca tinham vindo para Porto Alegre, nem conheciam escada rolante e elevador. Portanto, o contato com um museu com forte presença de tecnologias pode representar novas possibilidades para a vida futura das crianças.

A quinta e última categoria, emergente nos depoimentos dos professores foi o impacto na *prática docente*. Segundo eles, as mudanças nos comportamentos dos alunos, fizeram com que eles reavaliassem suas práticas docentes e percebessem a importância de trabalhar com metodologias diferentes em sala de aula, com ênfase na pesquisa em sala de aula, conforme relato da professora E:

É que um trabalho de pesquisa como esse, envolve toda uma metodologia diferente, então tu sai daquela “caixinha” cheia de regras, onde eles estão acostumados e tu joga eles em algo diferente. Isso no principio assusta, e deixa eles sem ação, mas aos poucos eles vão se adaptando a esses desafios que tu vais lançando, e com certeza eu acho que isso só enriquece. (Professora E).

Modelo Contextual de Aprendizagem

A partir da ATD realizada, as entrevistas foram analisadas sob o ponto de vista da questão geradora desse trabalho, que buscou identificar fatores do MCA nas percepções dos alunos e professores sobre o Programa “Uma Noite no Museu”.

Conforme sugerido por Falk e Dierking (2000), as percepções de visitantes em museus podem ser analisadas segundo seus contextos pessoal, sociocultural e físico. Para cada um dos contextos buscou-se identificar os seguintes fatores chave que influenciam a aprendizagem no espaço museal:

- Contexto pessoal: (i) motivação e expectativas; (ii) conhecimentos prévios, interesses e crenças; (iii) escolha e controle.
- Contexto sociocultural: (i) mediação dentro do grupo sociocultural; (ii) mediação facilitada por outros.
- Contexto físico: (i) organizadores avançados e orientação; (ii) design; (iii) reforço de eventos e experiências fora do museu.

Contexto Pessoal

O fator *motivação e expectativas* refere que motivações pessoais e expectativas com a visita estão relacionadas com o aprendizado em uma experiência museal e podem ser influenciadas por experiências anteriores, por memórias dos visitantes ou por incentivo dos professores. Esse fator pode ser percebido no relato da professora C: “[...] quando a gente [as professoras] comentou que vinha pra cá [MCT/PUCRS] eles queriam vir, então mexeu com as expectativas deles”. (Professora C). O aluno F também explicita esse fator: “É a segunda vez que eu venho, e tem coisas novas, gostei muito também da primeira vez que eu vim. Tinha mais coisas e aí agora, vim dessa vez e tinha mais coisas novas”. (Aluno F).

Dentro do contexto pessoal, o fator *conhecimentos prévios, interesses e crenças* é determinante para a aprendizagem do visitante. Para Colinviaux (2005, p. 81), os conhecimentos prévios do visitante incluem “perguntas, dúvidas, questionamentos, que são determinantes da riqueza da experiência museal”. Os relatos da professora D ilustram esse fator: “[...] realmente eles foram fazer o que eles gostavam.” (Professora D). O aluno C também trata desse aspecto: “Eu gosto muito de astrologia, eu gosto de ver as estrelas, universo e os planetas.” (Aluno C).

O último fator do contexto pessoal, *escolha e controle*, considera que a aprendizagem é facilitada quando os indivíduos detêm o poder da escolha sobre o que e quando aprender. A professora C traduz esse fator: “Eles sempre estiveram desenvolvendo pesquisas junto do tema que eles escolheram.” (Professora C).

A observação dos alunos ao longo das atividades no interior do museu e as respostas aos questionamentos mostram o forte envolvimento pessoal dos alunos e professores com a visita e a participação do Programa “Uma noite no Museu”, bem como permitem ver a importância de todo o trabalho realizado anteriormente envolvendo pesquisa na sala de aula nas escolas.

Contexto Sociocultural

O contexto sociocultural define que a aprendizagem está situada dentro do contexto social de uma visita (FALK; DIERKING, 2000), ou seja, a aprendizagem em um ambiente museal está diretamente relacionada com os grupos sociais, culturas, valores e crenças dos visitantes.

O fator *mediação dentro do grupo sociocultural* refere-se às informações compartilhadas entre os indivíduos durante a visita, que carregam crenças, histórias e experiências próprias do grupo social. Os alunos revelam uma percepção de que podem servir de divulgadores da aprendizagem dentro do seu grupo sociocultural, como é mostrado no relato do aluno A: “Eu gosto de dar explicação para mostrar para as pessoas o quanto a gente tem potencial, eu gosto tanto de explicar quanto de escutar.” (Aluno A).

O segundo fator, *mediação facilitada por outros*, sugere que a aprendizagem é facilitada quando ocorre a mediação por parte do monitor, professor ou familiar. O aluno F reconheceu que o trabalho das mediadoras do museu contribuiu para a sua aprendizagem: *“Teve coisas que eu não entendi, que eu tive que perguntar para as moças [mediadoras do MCT/PUCRS] que estavam ali”*. (Aluno F).

Assim, os exemplos de depoimentos mostram que a atuação dos mediadores do museu, assim como dos professores, influenciou nas aprendizagens dos alunos.

Contexto físico

O contexto físico leva em consideração que a aprendizagem pode ser influenciada pelo espaço arquitetônico e determinada pela forma com que o visitante percebe as informações à sua volta. No fator *organizadores avançados e orientação*, as “pessoas aprendem melhor quando se sentem seguras em seu entorno e sabem o que se espera deles” (FALK; DIERKING, 2000, p. 139, tradução nossa). Esta sensação de segurança é manifestada pelo aluno A: *“Todo mundo queria saber se eu estava bem, todo mundo tava pensando que a gente ficasse seguro, deram pulseiras para gente mostrar se a gente passasse mal, uma coisa assim. Muito legal achei.”* (Aluno A).

Os professores e alunos destacam o deslumbramento em relação ao ambiente do MCT/PUCRS, relacionada ao fator *design*, como pode ser observado no relato da professora A: *“Estão encantados. A maioria não conhecia [o museu] e eles estão adorando isso daqui. Adorando!”* (Professora A).

Por fim, o fator *reforço de eventos e experiências fora do museu*, destaca que a aprendizagem ocorre ao longo do tempo e o conhecimento adquirido no museu é mantido e reforçado em experiências posteriores à visita. A professora D explicita essa ideia: *“[...] é importante entender que é uma vivência que pra eles [os alunos], vai ficar.”* (Professora D).

Sobre isso, é importante a análise do que afirma Soares (2010, p. 66):

Se os visitantes são questionados sobre aprendizagem logo após a visita, eles não costumam saber responder, porque possivelmente nem mesmo eles sabem. Apenas após semanas, meses ou anos, os visitantes podem apreciar ou mesmo identificar o significado das experiências de visita ao museu. As recuperações de lembranças de experiências vividas nos museus e sua recontextualização em novas situações e contextos é que podem definir uma efetiva aprendizagem.

Os alunos manifestam intenções de resgatar a experiência museal e a participação no Programa “Uma Noite no Museu” em situações fora do museu, possibilitando o reforço da aprendizagem no ambiente museal, como mostra o relato do aluno B: *“Muito feliz, porque eu estou explicando para os outros o que eu já sei. Então, eu sei e vou explicar para os outros, que vão aprender com a gente muito.”* (Aluno B).

Assim, conclui-se que os oito fatores chave sugeridos por Falk e Dierking (2000) podem ser identificados nas percepções de professores ou alunos que vivenciaram essa experiência museal. Ao observar esta análise, é possível afirmar que a aprendizagem do grupo de alunos que vivenciou tal experiência não foi apenas resultante das interações com a exposição e os experimentos do museu, mas sim do conjunto de fatores que compõem os contextos pessoal, sociocultural e físico, propostos pelo MCA.

Considerações finais

A identificação da presença dos três contextos do MCA nas entrevistas com os alunos e professores que vivenciaram a experiência museal no MCT/PUCRS atribui a esse modelo um papel fundamental na investigação e compreensão da aprendizagem em ambientes museais. Ao seguir-se a estrutura sugerida pelo MCA, foi possível concentrar a atenção nos discursos mais significativos das percepções dos alunos e professores participantes do Programa “Uma Noite no Museu”, permitindo revelar a complexidade e a riqueza de experiências em espaços não formais, tais como centros e museus de ciências, principalmente, em uma atividade especial, realizada à noite e voltada somente para esses visitantes, culminando, inclusive, com o fato de dormirem no interior do museu.

A compreensão dos processos de aprendizagens envolvidos nesta experiência remete-nos à inclusão da temporalidade aos contextos do MCA, percebendo a aprendizagem como um processo contínuo e permanente ao longo do tempo.

Assim, como perspectiva futura, pretende-se retomar o contato com o mesmo grupo de alunos e professores, depois de transcorridos quatro anos, buscando recontextualizar as suas percepções sobre a memória de “Uma Noite no Museu”.

Referências

- BRASIL. Decreto nº 5.264, de 5 de novembro de 2004. Institui o Sistema Brasileiro de Museus e dá outras providências. Disponível em <http://www.museus.gov.br/sbm/sbm_decreto.htm>. Acesso em 15 abr. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998.
- COLINVAUX, D. Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto. *Rev. História, Ciência, Saúde, Manguinhos*, v.12, supl., p. 79-91, 2005.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1998.
- FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning**. Boston/Maryland: Altamira Press, 2000.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão, Uberlândia*, v. 7, 2008.
- MARANDINO, M. Perspectivas da pesquisa educacional em museus de ciências. In: SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2006. p. 89-122.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- SILVA, G. A. Montagem de exposições de difusão científica. In: CRESTANA, S. (Org.) **Educação para a Ciência: Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2002. p. 253-260.
- SOARES, C. T. S. **O processo de significação da experiência museal: um estudo sobre o contexto pessoal de professores de ciências**. 2010. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre, 2010.

Apêndice B - Roteiro da entrevista com participantes de “Uma Noite no Museu” após quatro anos da experiência

	Pergunta	Fatores chave do MCA
1	O que você lembra sobre antes da visita ao museu? (Conhecia o museu pessoalmente, pesquisou antes na internet, ouviu falar do museu por amigos, o que esperava ver no museu)	Conhecimentos prévios Expectativas
2	O que os professores falaram antes da visita? (Falaram da organização da viagem, da organização do museu, das atividades que seriam feitas no museu)	Motivação
3	Com quem você foi? (Quem foram os interlocutores, quem era a professora, quem eram os colegas)	Mediação
4	Você lembra das atividades realizadas naquele dia? (O que fez logo que chegou na PUCRS, lugares que visitou, roteiro seguido pela organização)	
5	O que você lembra-se do ambiente do museu? (A primeira impressão quando entrou, como se sentiu, era o que esperava ver)	Ambiente Expectativas
6	Consegue descrever algum experimento ou exposição vista naquele dia? Você lembra em qual pavimento estava esse experimento? (Perto de onde, em qual andar)	Organização
7	Qual o experimento que você mais gostou? (Por que, era alguma coisa que tinha curiosidade, consegue descreve-lo)	Escolha e controle Design
8	Você lembra-se de alguma conversa realizada entre os seus colegas ou professores? O que?	Mediação dentro do grupo
9	Você lembra de alguma conversa com os mediadores, bolsista ou professores do projeto que tenha contribuído para o entendimento de algum experimento ou de alguma atividade? Você consegue descreve-la?	Mediação feita por outros
10	O que você lembra da atividade Caça Palavras? (Regras do jogo, quem eram os colegas do grupo, por quais experimentos passou, como se sentiu ao realiza-la, achou divertido, chato, cansativo...)	Orientação Mediação
11	Você lembra se havia algum experimento que lhe despertava interesse dentro Caça Palavras? (Chamou mais atenção, consegue descreve-lo)	Aprendizagem
12	Você visitou alguma parte do museu que estava fora do roteiro do Caça Palavras? Por qual motivo? O que era?	Escolha e controle
13	Você respondeu alguma dúvida que tinha?	Aprendizagem
14	Durante a visita, como você percebeu as informações e orientações sobre os experimentos?	Orientação

15	Descreva algum momento que tenha sido importante durante a atividade “Uma Noite no Museu”.	
16	Como foi o retorno para a cidade? Lembra sobre o que você e seus colegas conversaram no ônibus voltando para a cidade? (Como estava se sentindo depois da visita, se tinha vontade de participar novamente)	
17	Como os colegas receberam vocês na escola? Eles fizeram muitas perguntas? Cite algumas delas?	Reforço
18	Você comentou com seus familiares e amigos sobre a experiência?	Reforço
19	Você tirou fotos naquele dia? Costuma vê-las com frequência?	Reforço
20	Você ainda mantém contato com os colegas que participaram contigo em “Uma Noite no Museu”? Vocês conversam sobre esse dia?	Reforço
21	Você ainda comenta sobre essa experiência com outras pessoas?	Reforço
22	Você consegue relacionar algo que esteja aprendendo hoje com o que foi visto no museu? Dê um exemplo?	Reforço
23	Você alguma vez relacionou algum conteúdo da escola ou situação fora dela com algo que foi visto no museu?	Reforço
24	Se fosse possível, você gostaria de repetir a experiência da vivência no museu? Por quê?	
25	Como a experiência no museu influenciou a sua vida na escola? (Suas notas, comportamento, se continuou fazendo pesquisa)	Reforço
26	O que você pensa em fazer quando se formar na escola? O que te levou a essa decisão?	

Anexos

Anexo A – Conjunto de charada, pistas e cartão explicativo de “Uma Noite no Museu”¹⁸

Charada:

O que é o que é?

É a estrela central do nosso sistema planetário. Os planetas do nosso sistema gravitam ao seu redor em órbitas e períodos diferentes. Descubra o que é, e encontre perto dele a sua palavra.

Pistas:

Pista 1: É a estrela mais próxima de nós.

Pista 2: Emite muita energia por radiação ou irradiação.

Pista 3: Você pode vê-lo de todos os andares do museu, mas só poderá sentir o seu calor no 2º pavimento.

Cartão explicativo:

O Sol é a estrela mais proeminente em nosso sistema solar. É a maior estrela e contém aproximadamente 98% da massa total do sistema solar. Cento e nove Terras seriam necessárias para cobrir o disco do Sol, e em seu interior caberiam 1,3 milhões de Terras. A camada externa visível do Sol é chamada fotosfera e tem uma temperatura de 6.000°C. Esta camada tem uma aparência turbulenta devido às erupções energéticas que lá ocorrem.

¹⁸ Fonte: Arquivos do projeto (2009).

Anexo B - Roteiro das atividades da experiência museal¹⁹

Roteiro: Atividades da manhã – Atividades da tarde – Programa “Uma Noite no Museu”		
Manhã		
HORÁRIO	LOCAL	ATIVIDADE
09h00min	Aniversário genial	Recepção com lanche.
		Entrega de crachás e pulseiras.
10h00min	Museu	Visita livre ao Museu com o acompanhamento dos professores.
12h00min	Aniversário Genial	Saída para o almoço.
Tarde		
HORÁRIO	LOCAL	ATIVIDADE
13h30min	Aniversário genial	Exposição dos trabalhos.
16h30min	Aniversário genial	Desmontagem da exposição.
17h	Campus da Universidade	Visita à Biblioteca Central e ao LAPREN.
18h30min	Laboratórios de Química e Biologia	Oficinas nos laboratórios especiais.
Noite		
HORÁRIO	LOCAL	ATIVIDADE
20h00min	Recepção no Museu	Recepção - Início do evento “Uma Noite no Museu”. -FOTO-
20h30min	Aniversário genial	Lanche
20h45min	Espaço Van de Graaff	Experimento “Gerador de Van de Graaff” (experimento interativo)
21h15min	Museu	Atividade Caça-Palavras
23h10m	Museu	Minuto da ciência (experimento demonstrativo)
23h20min	Aniversário genial	Lanche.
23h40min	Planetário	Montagem do acantonamento.
01h30min	Planetário	Dormir
07h00min	Planetário	Despertar
07h30min	Planetário	Desmontagem do acantonamento - Higiene.
08h00min	Aniversário Genial	Café da manhã. -Entrevistas-
08h30min		Retorno dos alunos e professores

¹⁹ Fonte: Arquivos do projeto (2009).

Anexo C – Roteiro da entrevista realizada com os participantes após “Uma Noite no Museu”, no ano de 2009²⁰

Estudantes:

1	Como foi seu envolvimento no trabalho de pesquisa?
2	Como as atividades do projeto modificaram sua aula de ciências?
3	Como foi a visita no Museu?
4	O que você mais gostou nesta atividade?
5	O que você aprendeu na realização do trabalho e na exposição a outras pessoas?
6	Como você se sentiu durante a exposição do seu trabalho?

Professores:

1	Como foi o envolvimento dos alunos no trabalho de pesquisa?
2	Como foi o envolvimento dos professores?
3	Como você avalia a exposição realizada pelos alunos?
4	Como foi a experiência de visita dos alunos ao Museu?
5	Em sua opinião, que influência este trabalho terá na aprendizagem e na vida dos alunos?
6	Como os outros professores se sentiram com o trabalho realizado?

²⁰ Fonte: Arquivos do projeto (2009).