

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
NÍVEL DOUTORADO

SUZANE BEZERRA DE FRANÇA

**ESTUDO DAS APRENDIZAGENS DESENVOLVIDAS NA  
ATIVIDADE DE MEDIAÇÃO DIRIGIDA A GRUPOS  
ESCOLARES EM MUSEU DE CIÊNCIAS**

Recife  
2014

SUZANE BEZERRA DE FRANÇA

**ESTUDO DAS APRENDIZAGENS DESENVOLVIDAS NA  
ATIVIDADE DE MEDIAÇÃO DIRIGIDA A GRUPOS  
ESCOLARES EM MUSEU DE CIÊNCIAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – Nível Doutorado, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutora em Ensino das Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Nadja Maria Acioly-Régner  
Co-orientadora: Profa. Dra. Helaine Sivini Ferreira

Recife  
2014

### Ficha Catalográfica

F814e França, Suzane Bezerra de  
Estudo das aprendizagens desenvolvidas na atividade de mediação dirigida a grupos escolares em museu de ciências / Suzane Bezerra de França. – Recife, 2014.  
295 f.: il

Orientadora: Nadja Maria Acioly-Régner.  
Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação, Recife, 2014.  
Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Ensino de ciências 2. Espaços não formais de aprendizagem 3. Museus de ciências 4. Mediação em museu de ciências 5. Resultados genéricos da aprendizagem 6. Formação de inicial de professores em museu de ciências 7. Autoconfrontação simples I. Acioly-Régner, Nadja Maria, orientadora II. Título

CDD 507

**SUZANE BEZERRA DE FRANÇA**

**ESTUDO DAS APRENDIZAGENS DESENVOLVIDAS NA  
ATIVIDADE DE MEDIAÇÃO DIRIGIDA A GRUPOS  
ESCOLARES EM MUSEU DE CIÊNCIAS**

Banca examinadora

---

Profa. Dra. Nadja Maria Acioly-Régnier, - Presidente

---

Profa. Dra. Daniela Franco Carvalho, UFU – Examinadora externa

---

Prof. Dr. Jorge Tarcisio da Rocha Falcão, UFRN- examinador externo

---

Prof. Dr. Bruno Andrade Pinto Monteiro, UFLA – Examinador externo

---

Profa. Dra. Helaine Sivini Ferreira, UFRPE – Examinadora interna

Tua caminhada ainda não terminou...  
A realidade te acolhe  
dizendo que pela frente  
o horizonte da vida necessita  
de tuas palavras  
e do teu silêncio.

Não faças do amanhã  
o sinônimo de nunca,  
nem o ontem te seja o mesmo  
que nunca mais.  
Teus passos ficaram.  
Olhes para trás...  
mas vá em frente.

Charles Chaplin

### **Dedicatória**

À minha filha Júlia, por tanto amor e por encher minha vida de alegria todos os dias...

À minha MÃE, a melhor mãe do mundo! com muita saudade... Por todo amor, cuidado e dedicação de uma vida inteira...

A meu pai, pelo amor, incentivo e apoio ao longo da vida...

## AGRADECIMENTOS

*“Ela acreditava em anjo e, porque acreditava, eles existiam.”*  
Clarice Lispector

Agradeço a Deus por encontrar na vida tantos anjos...É tempo de AGRADECER!  
Por um tempo de aprendizado.... E Por sentir o cuidado de Deus em todo tempo...

Agradeço à Professora Doutora Nadja Acioly, minha orientadora, por toda sua humanidade... Pelos questionamentos, que tanto me inquietaram e pelos encorajamentos, os quais, foram decisivos para a realização desta tese.

À professora Doutora Helaine Sivini, também orientadora deste trabalho, por sua competência e pela confiança. Obrigada pelos estímulos, no sentido de me dirigir a novas perspectivas. Sou grata também, pela amizade construída no trabalho de mais de dez anos de minha formação. Como agradecer isso?

À banca examinadora: professores Daniela Franco Carvalho, Jorge Falcão e Bruno Monteiro, pelas valiosas contribuições, desde as leituras de seus textos e principalmente, por ocasião do exame de qualificação, que durante o último ano de construção desta tese, nortearam meu caminho... Obrigada pela disponibilidade de pensarem comigo este trabalho!

Ao Espaço Ciência, em nome do Professor Pavão e toda equipe: Francis Dupuis (*com saudade*), Amanda, Karina, Eulália, Claudiane, Ana Paula, Aline, Roberta, Suellen, pela acolhida e abertura para a construção dos dados da pesquisa.

A todos os mediadores do Espaço Ciência, pela convivência calorosa e por permitirem a minha entrada no mundo particular deles!

À Alciane Gomes, pelo apoio durante minha permanência no Espaço Ciência, e mais ainda pela alegria de reencontrar minha professora do ensino médio na vida.

A Capes pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

À Adriana Almeida, do Instituto Butantã, pela presteza em disponibilizar seus textos e pela conversa, durante o curso educação em museus: teoria e prática.

À Gabriela Aidar, por toda atenção, durante a visita técnica a Pinacoteca do Estado de São Paulo, assim como, pelos textos e materiais institucionais disponibilizados.

Aos amigos da turma de doutorado: Gizella, Marcos, Nadja, Rita, Kilma, Vladimir, pela partilha de tantos sentimentos, pelo aprendizado e pela amizade que fica!

Aos funcionários da UFRPE, especialmente a Nilva e Jerry. Assim como à Shirley, do serviço de cópias, por toda gentileza!!!

Aos professores do PPGEC, por todos ensinamentos: Edenia Amaral, Heloisa Bastos, Helaine Sivini, Anna Paula Brito, Zélia Jófili, Ana Maria Carneiro Leão e Marly Oliveira.

Aos meus alunos, pelo aprendizado diário, que me proporcionam!

Aos meus irmãos com os quais aprendi logo cedo, o verbo partilhar! Obrigada pelo carinho, estímulos e também pelo apoio com Júlia.

Obrigada à minha família, pela torcida e afeto, especialmente à Deda, Socorro, Carlinhos, Mirelly, Manu, Rebeca, Flaudecir e tio Paulo, pelo apoio com Júlia...

A Aureo Ribeiro, porque qualquer amor, já é um pouquinho de saúde na loucura... Obrigada pela escuta e disponibilidade para leitura de meus textos. Gratidão, especial, por nosso maior amor – Júlia! E por toda alegria que ela nos traz...

À Camilla Moreira, por todo auxílio nas transcrições e construção dos gráficos, por tanta gentileza e cuidado... Por uma amizade que se construiu a partir deste trabalho.

A Ricardo Neves, que mais uma vez se revelou um Amigo... Obrigada pela ajuda na formatação deste trabalho!

Aos amigos Nélio Ferreira, Ruth Firme, Isabel Borges, Isaac, Salomé, Bruno, Adriana, Fabiana Sales, Sheila, Betânia, Adrijane, Ivanôva, Ladjane, Sandra, pela amizade e momentos de descontração.

À Faculdade Senac, em nome dos coordenadores amigos: Fabiana Bandeira, Sergio Almeida, Daniela Simões e Sandra Marinho e também professores e demais funcionários, pela compreensão.

Aos mais novos amigos, da equipe de Gerência de EJA, da Secretaria de Educação de Pernambuco, especialmente à Jandy Feitosa e Cláudia Abreu pela acolhida e compreensão no período de finalização desta pesquisa.

Finalmente, quero agradecer a todos que, de alguma forma, compartilharam comigo o caminho de minha formação até este momento. A todos, meu muito obrigada! E que Deus continue os abençoando no caminho...

## RESUMO

Esta investigação se ancora numa perspectiva de aprendizagem, multidimensional, pautada no arcabouço teórico-metodológico, denominado Resultados Genéricos da Aprendizagem (RGA). Trata-se de uma construção teórica, filiada à ideia de que aprendizagem que se dá ao longo da vida. É consensual que os museus de ciências desempenham papel importante, contribuindo para o ensino formal desenvolvido nas instituições escolares. Entretanto, essa discussão ainda não é contemplada, nos currículos das licenciaturas, de maneira explicitada. Sabemos que os estudantes das licenciaturas atuam como mediadores em museus de ciências e entendemos essa atividade como integrante de seu processo de formativo, na perspectiva de uma formação docente mais ampla. Assim, esta tese, esteve voltada para análise das aprendizagens desenvolvidas por mediadores na atividade de mediação de grupos escolares em museu de ciências. A pesquisa teve delineamento qualitativo. O estudo foi realizado no museu Espaço Ciência, que fica localizado em Olinda – PE. Foram sujeitos da investigação mediadores licenciandos de ciências naturais e a construção dos dados envolveu a observação etnográfica; a aplicação de questionário, a videogravação e a entrevista de autoconfrontação simples. A construção e análise dos dados foram balizadas pelos RGAs, em suas múltiplas dimensões de aprendizagem, a saber: conhecimento e compreensão; habilidades; atitudes e valores; prazer inspiração e criatividade. Os resultados indicaram indícios do desenvolvimento das múltiplas dimensões de aprendizagens, decorrente da experiência de mediação em museu de ciências, dos mediadores licenciados. Revelaram também, que os mediadores reconhecem a mediação como constitutiva de sua formação e visualizam possibilidades de transferência das dessas aprendizagens para a futura atuação docente na educação básica. Esperamos com este estudo, colaborar para o entendimento e a discussão da aprendizagem no contexto dos museus de ciências, bem como para o reconhecimento do processo de formação de professores vivenciados por licenciados nessas instituições museais.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências, Espaços Não Formais de Aprendizagem, museus de ciências, mediação em museu de ciências, Resultados Genéricos da Aprendizagem, formação de inicial de professores em museu de ciências, autoconfrontação simples.

## ABSTRACT

This research is grounded on a multidimensional learning perspective, based on the theoretical and methodological framework, called Generic Learning outcomes (RGA). It deals with a theoretical construction, affiliated to the idea that learning occurs throughout life. It is generally agreed that science museums play an important role in contributing to formal education developed in schools. However, this discussion is still not included in the undergraduate curriculum, at least not in an explicit way. We know that undergraduate students act as mediators in science museums and understand this activity as part of their own process of knowledge acquisition, in the perspective of a broader teacher training education. Thus, this thesis has focused on the analysis of learning developed by these students in the mediation of school groups in science museums. The research had a qualitative design. The study was conducted in the Space Science Museum, which is located in Olinda - PE. The subjects of the research were undergraduates in natural sciences and the construction of the data involved ethnographic observation; questionnaires were applied, some video recording was made, as well as a simple self-confrontation interview. The construction and analysis of data were buoyed by the RGA in its multiple dimensions of learning, namely: knowledge and understanding; skills; attitudes and values ; Pleasure inspiration and creativity. Results showed evidence of the development of the multiple dimensions of learning, resulting from the mediation experience in the science museum displayed by the students. It also revealed that the students recognize mediation as constitutive of their own formation and visualize possibilities of transferring this learning to future teaching performance in basic education. We hope with this study to contribute to the understanding and discussion of learning in the context of science museums as well as for the recognition of teacher-education processes experienced by these museum institutions.

**Keywords:** Science teaching Non-Formal Spaces of Learning, science museums, mediation in museums, Generic Learning Outcomes, Initial training of teachers in the science museum, simple self-confrontation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Saberes mobilizados na mediação a partir de Queiroz et al. (2002).....	78
Figura 2 – As dimensões dos Resultados Genéricos da Aprendizagem.....	81
Figura 3 – Plano geral da investigação .....	113
Figura 4 – Planta do Espaço Ciência .....	115
Figura 5 – Vista de exposição dos bichos .....	123
Figura 6 – Vista da exposição de energia .....	123
Figura 7 – Fotografia com visão geral da exposição .....	124
Figura 8 – Fotografia do Gerador de Van Der Graff .....	125
Figura 9 – Inclusão de sujeitos participante na pesquisa .....	129
Figura 10 – Resultados Genéricos De Aprendizagem – ação em foco .....	167

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de mediadores: bacharelado versus licenciatura .....	127
Gráfico 2 – Distribuição dos mediadores licenciandos por área de conhecimento.....	127
Gráfico 3 – Aprendizagens desenvolvidas na realização estágio no Espaço Ciência .....	145
Gráfico 4 – Relatos de vivências marcantes como monitor do Espaço Ciência .....	147
Gráfico 5 – O que os mediadores mais gostam no trabalho do Espaço Ciência.....	149
Gráfico 6 – Sentimentos dos mediadores com relação ao Espaço Ciência .....	150
Gráfico 7 – Sobre a experiência como mediadora no Espaço Ciência.....	153
Gráfico 8 – Benefícios da monitoria no Espaço Ciência.....	156
Gráfico 9 – Experiências vivenciadas como monitor no Espaço Ciência .....	157
Gráfico 10 – Resultados Genéricos da aprendizagem na perspectiva da futura atuação docente.....	162
Gráfico 11 – Mapa de aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão .....	181
Gráfico 12 – Mapa de aprendizagem da dimensão habilidades.....	192
Gráfico 13 – Mapa de aprendizagem da dimensão atitudes e valores na primeira mediação.....	197
Gráfico 14 – Mapa de aprendizagem da dimensão prazer, inspiração e criatividade da primeira mediação.....	202
Gráfico 15 – Mapa de Aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão.....	214
Gráfico 16 – Mapa de Aprendizagem da dimensão habilidades .....	223
Gráfico 17 – Mapa de Aprendizagem da dimensão atitudes e valores .....	227
Gráfico 18 – Mapa de Aprendizagem da dimensão prazer, inspiração e criatividade .....	231
Gráfico 19 – Mapa de aprendizagem geral da videogravação 1 .....	234
Gráfico 20 – Mapa de aprendizagem geral da videogravação 2 .....	234

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos sobre formação de professores publicados na RBPEC (2001-2010) .....	50
Quadro 2 – Caracterização das Instituições culturais, que apresentam enfoque Ontológico. ....	59
Quadro 3 – Caracterização das Instituições culturais, que apresentam enfoque histórico. ....	63
Quadro 4 – Caracterização das Instituições culturais, que apresentam enfoque Epistemológico. ....	65
Quadro 5 – RGA (trecho do relatório, datado de 12 de julho de 2002). ....	89
Quadro 6 – RGA – Conhecimento e Compreensão .....	91
Quadro 7 – RGA - Habilidades.....	93
Quadro 8 – RGA – Atitudes e Valores.....	95
Quadro 9 – RGA – Prazer, Inspiração e Criatividade .....	97
Quadro 10 – RGA: Ação, Comportamento e progressão .....	99
Quadro 11 – Aspectos metodológicos dos estudos que utilizaram os RGAs .....	104
Quadro 12 – Perfil da mediadora participante das etapas de videogravação e entrevista pesquisa .....	129
Quadro 13 – Grelha de análise Resultados Genéricos da mediação – RGAM .....	136
Quadro 14 – Aprendizagens desenvolvidas na realização estágio no Espaço Ciência .....	143
Quadro 15 – Relatos de vivências marcantes como monitor do Espaço Ciência.....	146
Quadro 16 – O que os mediadores mais gostam no trabalho do Espaço Ciência .....	148
Quadro 17 – Síntese das declarações dos mediadores que se afirmaram surpreendido .....	158

Quadro 18 – Síntese das declarações dos mediadores que afirmaram ter ampliado o interesse .....	158
Quadro 19 – Síntese das declarações de mediadores que se sentiram inspirados ....	159
Quadro 20 – Síntese de declarações de mediadores que se sentiram entusiasmados .....	159
Quadro 21 – Resultados Genéricos da aprendizagem na perspectiva da futura atuação docente.....	161
Quadro 22 – Recomendar aos professores realizarem visitas ao Espaço Ciência .....	163
Quadro 23 – Descrição da primeira mediação da mediadora Ana.....	168
Quadro 24 – Caracterização da mediação da Gaiola de Faraday dirigida ao grupo I.....	169
Quadro 25 – Caracterização da mediação no arco voltaico dirigida ao grupo I .....	170
Quadro 26 – Caracterização da mediação no relâmpago e trovão para o grupo I.....	171
Quadro 27 – Caracterização da mediação na bancada de eletromagnetismo para o grupo I.....	171
Quadro 28 – A dimensão conhecimento e compreensão na primeira videogravação.....	174
Quadro 29 – Mapa de aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão da primeira videogravação .....	176
Quadro 30 – Episódio Gaiola de Faraday .....	177
Quadro 31 – Episódio relâmpago e trovão .....	178
Quadro 32 – Episódio bancada de eletromagnetismo.....	179
Quadro 33 – Dimensão de aprendizagem habilidade na primeira videogravação .....	183
Quadro 34 – Habilidades comunicativas na primeira mediação.....	184
Quadro 35 – Episódio gaiola de Faraday .....	185
Quadro 36 – Episódio arco elétrico .....	185
Quadro 37 – Episódio 3: Relâmpago e Trovão .....	186
Quadro 38 – Habilidades investigativas na primeira mediação .....	188

Quadro 39 – Habilidades práticas na primeira mediação .....	189
Quadro 40 – Episódio de eletromagnetismo .....	189
Quadro 41 – Habilidades didáticas.....	190
Quadro 42 – Episódio da bancada de eletromagnetismo.....	190
Quadro 43 – A dimensão atitudes e valores na primeira mediação .....	193
Quadro 44 – Mapa de aprendizagem da dimensão atitudes e valores .....	195
Quadro 45 – Dimensão prazer, inspiração e criatividade .....	199
Quadro 46 – Episódio 4 bancada de eletromagnetismo.....	200
Quadro 47 – Mapa de aprendizagem da dimensão prazer, inspiração e criatividade .....	200
Quadro 48 – Descrição da segunda videogravação.....	203
Quadro 49 – Caracterização da mediação do motor iônico para o grupo 2 .....	204
Quadro 50 – Experimento 1 – Motor Iônico.....	205
Quadro 51 – Caracterização da mediação no gerador de Van de Graaff para o grupo 2 .....	206
Quadro 52 – Caracterização da mediação no portal iônico para o grupo 2 .....	207
Quadro 53 – Caracterização da mediação no arco voltaico para o grupo 2.....	207
Quadro 54 – Caracterização da mediação da gaiola de Faraday para o grupo 2 .....	208
Quadro 55 – A dimensão conhecimento e compressão na ação .....	209
Quadro 56 – Mapa de aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão.....	210
Quadro 57 – Episódio Experimento 1: Motor Iônico .....	211
Quadro 58 – Episódio 4 Arco Voltaico.....	212
Quadro 59 – Dimensão habilidades .....	215
Quadro 60 – Habilidades comunicativas .....	215
Quadro 61 – Episódio do portal iônico .....	216
Quadro 62 – Parte do episódio do portal iônico .....	217

Quadro 63 – Habilidades investigativas .....	218
Quadro 64 – Parte do Episódio 3 – Portal Iônico .....	218
Quadro 65 – Habilidades práticas .....	219
Quadro 66 – Turnos do episódio da Gaiola de Faraday.....	220
Quadro 67 – Habilidades didáticas.....	221
Quadro 68 – Parte do episódio da mediação no gerador de Van Der Graaff.....	221
Quadro 69 – Dimensão Atitudes e valores .....	224
Quadro 70 – Mapa de aprendizagem da dimensão atitudes e valores .....	225
Quadro 71 – Prazer inspiração e criatividade.....	228
Quadro 72 – Episódio: Gaiola de Faraday .....	229
Quadro 73 – Mapa de aprendizagem dimensão: prazer, inspiração e criatividade. ....	229

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	18
CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZANDO OS MUSEUS DE CIÊNCIAS.....	30
1.1 Perspectivas para caracterização dos museus de ciências .....	33
1.2 O papel social dos museus de ciências.....	377
1.2.1 A mediação social do museu de ciências.....	39
1.2.2 A divulgação científica no museu de ciências .....	39
1.3 Museus de ciências como Espaços Não Formais de Aprendizagem .....	40
1.3.1 A parceria museu versus escola .....	46
1.3.2 A formação de professores em museus de ciências .....	49
1.4 Perfil dos Museus de Ciências da Região Metropolitana de Recife .....	57
1.4.1 O Enfoque ontológico .....	58
1.4.2 O enfoque histórico .....	62
1.4.3 O enfoque epistemológico.....	65
1.4.4 Síntese .....	67
CAPÍTULO 2 – A MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA SÓCIO HISTÓRICA CULTURAL.....	70
2.1 Mediação: um conceito.....	70
2.1.1 O processo de mediação da aprendizagem na teoria sócio histórica cultural .....	72
2.2 A atividade de mediação em museu de ciências.....	75
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS GENÉRICOS DA APRENDIZAGEM .....	81
3.1 Os pressupostos teóricos dos Resultados Genéricos Aprendizagem .....	83
3.2 A estruturação dos Resultados Genéricos de Aprendizagem .....	87
3.3 As dimensões dos Resultados Genéricos de Aprendizagem .....	89
3.3.1 A dimensão conhecimento e compreensão.....	90

3.3.2. A dimensão habilidades .....	92
3.3.3 A dimensão atitudes e valores .....	94
3.3.4. A dimensão Prazer, inspiração e criatividade.....	96
3.3.5 Ação, comportamento e progressão .....	97
3.3.6 As contribuições do RGA para estudo de aprendizagem em museu .....	100
3.4 As pesquisas com os Resultados Genéricos da aprendizagem.....	102
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA.....	110
4.1 O delineamento da pesquisa.....	112
4.2 Contexto de Investigação .....	114
4.2.1 A ação educativa .....	116
4.2.2 A dinâmica de atendimento as escolas no Espaço Ciência .....	120
4.2.3 O micro contexto investigado .....	123
4.3 Os sujeitos participantes do estudo: os mediadores do Espaço Ciência .....	126
4.4 A construção dos dados .....	130
4.4.1 A utilização do questionário na pesquisa .....	130
4.4.2 Observação etnográfica e videografia .....	132
4.4.3 A utilização da autoconfrontação .....	133
4.5 O desenho da análise .....	139
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS GENÉRICOS DA APRENDIZAGEM NA ATIVIDADE DE MEDIAÇÃO MUSEU DE CIÊNCIAS.....	142
5.1 Sobre a experiência museal dos mediadores do Espaço Ciência.....	143
5.2 Os sentimentos dos mediadores com relação ao Espaço Ciência.....	149
5.3 A memória da experiência enquanto monitor no Espaço Ciência .....	151
5.4 Os benefícios da mediação percebida pelos mediadores .....	155
5.5 Resultados Genéricos da Aprendizagem na perspectiva da futura atuação docente .....	160
5.6 Algumas considerações .....	164

CAPÍTULO 6 – MAPEAMENTO DAS APRENDIZAGENS NA EXPOSIÇÃO DA ELETRICIDADE .....	167
6.1 Descrição etnográfica da primeira videogravação de Ana .....	168
6.2 Dimensão conhecimento e compreensão .....	173
6.2.1 Tendências na dimensão conhecimento e compreensão.....	180
6.3 Dimensão habilidades .....	183
6.3.1 Habilidades comunicativas .....	184
6.3.2 Habilidades investigativas .....	187
6.3.3 Habilidades práticas .....	188
6.3.4 Habilidades didáticas.....	189
6.3.5 Tendências na dimensão habilidades .....	191
6.4 A dimensão de aprendizagem atitudes e valores .....	193
6.4.1 Algumas tendências na dimensão atitudes e valores.....	196
6.5 Dimensão de aprendizagem prazer, inspiração e criatividade. ....	198
6.5.1 Tendências na dimensão de aprendizagem prazer, inspiração e criatividade ...	201
6.6 A segunda videogravação de Ana - Descrição microetnográfica .....	202
6.6.1 A dimensão conhecimento e compreensão.....	208
6.6.2 Tendências na dimensão conhecimento e compreensão.....	213
6.7 Dimensão habilidades .....	214
6.7.1 Habilidades comunicativas .....	215
6.7.2 Habilidades investigativas .....	217
6.7.3 Habilidades práticas .....	219
6.7.4 Habilidades didáticas.....	220
6.7.5 Tendências na dimensão habilidades .....	223
6.8 Dimensão Atitudes e valores.....	224
6.8.1 Tendências na dimensão de aprendizagem atitudes e valores.....	226
6.9 Prazer inspiração e criatividade .....	227

6.9.1 Tendências na dimensão prazer, inspiração e criatividade .....	231
6.10 Sobre o mapeamento das aprendizagens da mediação na exposição da eletricidade .....	232
<b>CAPÍTULO 7 – SOBRE OS POSSÍVEIS REBATIMENTOS DAS APRENDIZAGENS NA PRÁTICA DOCENTE .....</b>	<b>237</b>
7.1 Considerações sobre método da autoconfrontação .....	240
7.2 A dimensão conhecimento e compreensão.....	242
7.3 A dimensão habilidades .....	243
7.4 A dimensão atitudes e valores .....	246
7.5 A dimensão prazer, inspiração e criatividade .....	248
7.6 Remate acerca da entrevista: ação, comportamento e progressão .....	249
<b>CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>251</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>257</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>268</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>284</b>

# INTRODUÇÃO

---

Nas últimas duas décadas, as pesquisas em ensino de ciências<sup>1</sup> têm trazido importantes esclarecimentos a respeito do processo de ensino-aprendizagem, por meio das teorias denominadas construtivistas e histórico-culturais (MEGID NETO, 2007). Nessas pesquisas, também se evidencia a importância da apropriação dos saberes das ciências pelos indivíduos como possibilidade de inclusão social e exercício da cidadania. Além disso, a literatura científica (CAZELLI, 1992; SANMARTÍ, 2002; CHASSOT, 2003; CACHAPUZ, 2008; CANDAU, 2010) aponta que esses saberes são construídos em distintos contextos sociais, especificamente, Candau (2010) problematiza acerca da necessidade de se multiplicar e afirmar diferentes ecossistemas educativos. A autora argumenta que, na educação, a pluralidade de espaços, tempos e linguagens deve ser não somente reconhecida, mas promovida. Pois as situações de ensino não devem ser enquadradas numa lógica unidimensional, nem mesmo aprisionadas numa institucionalização específica, como na escola.

Nesta perspectiva, há hoje, o reconhecimento de que os processos de aprendizagem são vivenciados em diferentes ambientes e, com base nisso, compreende-se que o contexto, no qual se desenvolvem, lhe atribui características peculiares. Assim, considera-se que os espaços escolares, são pautados em um currículo definido, com objetivos explícitos e formados por um grupo específico de pessoas - a comunidade escolar - com papéis bem demarcados, são nomeados de Espaços Formais de Aprendizagem. Por outro lado, os processos de aprendizagem vivenciados nas diversas comunidades, que configuram a vida contemporânea, como família, clubes, redes sociais, ambientes onde não há um objetivo educacional explicitado, mas que promovem uma gama de aprendizagens, são assim denominados de Espaços Informais

---

<sup>1</sup> Não é nossa intenção discutir a polissemia do termo. Logo, aqui usaremos “ensino de ciências” para referir ao ensino das ciências naturais ofertado pelos sistemas de ensino na educação básica: Biologia, Física e Química.

de Aprendizagem. Já os ambientes como museus, bibliotecas, estações ecológicas, por exemplo, são instituições que apresentam objetivos educacionais declarados sem, necessariamente, ter um currículo a cumprir como a escola. Esses ambientes são nomeados de Espaços não Formais de Aprendizagem - ENFA (ACIOLY-RÉGNIER, 2014; ACIOLY RÉGNIER, 2011; GOHN, 2010).

Assim, nesta investigação, nosso olhar voltou-se para educação em museus de ciências, que tem despertado interesse tanto de pesquisadores, quanto de educadores, em virtude do seu papel social e da diversidade de práticas realizadas nesses espaços. Hoje, o trabalho dessas instituições consiste não só na organização e preservação de acervos, mas também no desenvolvimento de conhecimento, na divulgação científica, bem como na formação do público. Desse modo, os museus de ciências têm se constituído mais do que meros guardiões de patrimônio, constituem-se espaços fundamentais de apoio à ação educativa da escola, visto que suas ações se configuram como mediadoras entre a sociedade, a ciência e os cientistas, contribuindo, assim, para a consolidação de uma cultura científica, através da apropriação de conhecimentos por parte dos indivíduos (CASTELLANOS PINEDA, 2008).

Desta forma, a aprendizagem em museus de ciências<sup>2</sup>, tem sido evidenciada em várias pesquisas, nas quais também se argumenta a identidade pedagógica dessas instituições, em virtude de algumas especificidades (BIZERRA, 2011; MARANDINO, 2010; NASCIMENTO, 2010; LEITÃO, 2009; HOOPER-GREENHILL 2007; GOUVÊA; LEAL, 2003). Especificidades estas que podem ser visualizadas na relação com os Espaços Formais de Aprendizagem, considerando: o lugar; o tempo e o objeto. Nomeia-se, inclusive, uma pedagogia museal (MARANDINO, 2010). No que se refere

---

<sup>2</sup> Usaremos o termo museu de ciências, sem problematizar a adequação, a exemplo da Associação Brasileira de Centro e Museu de Ciências - ABCMC, que considera os centros e museus de ciências como instituições com finalidade de divulgar a ciência. Também porque a instituição investigada se reconhece como museu de ciências. Além do que, como ressalta Jacobucci (2009), a questão da adequação conceitual, carece ainda, de debate acadêmico, no âmbito nacional, que foge ao escopo desta tese.

ao lugar, este é concebido como um trajeto aberto, em oposição ao espaço escolar, que é fechado, sendo conduzido voluntariamente pelo percurso da exposição. O tempo é regulado por meio da concepção da exposição assim como, pelo mediador que conduz à visita. Já o objeto, é fonte da mediação, tanto na escola quanto no museu.

As especificidades pedagógicas dos museus ganham um maior relevo, na dialética, quando do estabelecimento de relações com a instituição escolar. Assim, parece consensual entre os pesquisadores o argumento de que os museus de ciências têm importante papel para a formação em educação em ciências dos indivíduos, contribuindo para o ensino formal desenvolvido nas instituições escolares (BIZERRA; MARANDINO, 2009; NASCIMENTO; VENTURA, 2005; MARANDINO, 2003).

Neste sentido, Monteiro, Martins e Gouvêa (2009) afirmam que os professores de ciências, tradicionalmente formados nas licenciaturas e voltados para atuação no sistema formal de ensino, estão diante de novos desafios como, por exemplo, a tarefa de planejar situações de aprendizagem que incluam vivências em museus de ciências, vislumbrando a atuação docente que possa lidar com a pluralidade, gerada pelas possíveis articulações entre os espaços formais e não formais. Neste cenário, as vivências formativas em Espaços Não Formais de Aprendizagem – ENFAs, ainda não estão presentes nos currículos dos cursos de licenciaturas das ciências naturais, tanto brasileiros, quanto de outros países, de maneira explícita, conforme verificado por Jacobucci e Megid Neto (2009).

A literatura pesquisada demonstra algumas iniciativas por parte dos pesquisadores que estão atuando nos cursos de formação em disciplinas como Tópicos Especiais de Química (MONTEIRO et al., 2009) ou em ações desenvolvidas pelas instituições museais, por meio de parcerias com universidades, no contexto das disciplinas de práticas de ensino (QUEIROZ, 2003). Evidenciam-se, desse modo, uma lacuna na formação dos professores para a construção de competências necessárias à atuação docente. Assim, no entendimento de Monteiro (2011), as experiências de formação de professores em Espaços Não Formais de Ensino, constitui uma nova pauta de reflexão

para os pesquisadores da área de Educação em Ciências.

Para Chinelli et al. (2008), os museus e centros de ciências mostram-se locais privilegiados para que experiências formadoras possam ser vividas por professores. Não só em cursos ou em oficinas, mas na visita aparentemente descompromissada a exposições que os coloquem em contato com a dinâmica museal. Entretanto, Valente, Cazelli e Alves (2005), a partir dos estudos, compreendem a necessidade de processos de formação mais contundentes, em que se levem em conta a história e a especificidade pedagógica dos museus para otimizar as visitas escolares, visto que os cursos de curta duração e oficinas oferecidos aos professores por essas instituições têm-se demonstrado pouco adequados.

Em decorrência de nossa atuação docente, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, identificamos, também, que as discussões sobre ENFAs não são contempladas, tão pouco se concretizam nos cursos de licenciaturas vigentes, como sinalizado por Monteiro, Martins e Gouvêa (2009). Entretanto, é de nosso conhecimento que os licenciandos atuam como mediadores em museus de ciências, tendo verificado isso, inclusive, por meio de um estudo, que desenvolvemos, de caracterização do perfil educacional e de mediação dos museus, da Região Metropolitana de Recife (FRANÇA; ACIOLY-RÉGNIER; FERREIRA, 2011B).

Neste contexto, compreendemos então a mediação em museus de ciências, desenvolvida por licenciados, como uma possibilidade de formação que atenda as demandas contemporâneas, já que esses sujeitos ficam expostos à aprendizagem tão peculiar oferecida por esses espaços. Entretanto, sabe-se pouco sobre a maneira que se dá a apropriação dessas experiências pelos licenciandos, vislumbrando uma atuação docente na educação básica. Assim, algumas questões iniciais direcionaram o desenvolvimento deste projeto e consistem em:

- ✓ Quais aprendizagens são desenvolvidas por licenciandos ao atuarem como

mediadores em museu de ciências?

- ✓ Quais peculiaridades dessa aprendizagem poderão ser evidenciadas?
- ✓ Quais as implicações que a vivência da mediação em museus de ciências poderá trazer à formação docente de licenciandos de ciências?

Assim, a revisão da literatura, na direção dessas repostas, ressalta a importância desses espaços para a formação de professores (MONTEIRO; MARTINS; GOUVÊIA, 2009), indica alguns saberes da mediação<sup>3</sup> e a adoção de aportes teórico-metodológicos que se prestam ao estudo de fenômenos educativos em Espaços Não Formais (QUEIROZ, 2013; QUEIROZ, et al 2002). Entretanto, entendemos que, diante das especificidades dos ENFAs, seja pertinente o desenvolvimento do estudo da aprendizagem da mediação a partir de aportes teóricos que tenham sido elaborados para investigações nesses espaços. Para tanto, propomos trabalhar a problemática a partir do arcabouço teórico: Resultados Genéricos da Aprendizagem - RGA<sup>4</sup> (HOOPER-GEENHILL, 2007), desenvolvidos para a avaliação da aprendizagem que ocorre nos ENFA.

As questões da investigação resultaram da revisão de literatura sobre a ação educativa dos museus de ciência, notadamente, no que se refere à formação de professores da educação básica, bem como a estudos de público e avaliação de impacto das experiências museais. Problematizamos, então, acerca da análise das experiências de licenciandos de ciências, enquanto mediadores nessas instituições. Desse modo, partindo do pressuposto de que aprendizagem ocorre no exercício da mediação em museus de ciências (QUEIROZ et al., 2002) e na perspectiva de uma formação inicial de professores de ciências mais ampla.

---

<sup>3</sup>Trabalho desenvolvido por Queiroz et al. (2002), no qual se apresenta as diferentes dimensões do saber da mediação, na complexidade dos museus de ciências e tecnologia, incluindo formas de complementariedade entre ações educativas formais e não formais. A autora se fundamenta no paradigma do profissional reflexivo e nos saberes docentes de Tardif.

<sup>4</sup> Tradução do inglês "Generic Learning Outcomes" GLOs.

A partir da realização desta pesquisa, temos a intenção de fazer conhecer: em que medida o arcabouço teórico-metodológico - Resultados Genéricos da Aprendizagem - possibilita o mapeamento de aprendizagens desenvolvidas por mediadores licenciandos na mediação, junto ao público escolar em museu de ciências, e quais as possibilidades de transferência dessas aprendizagens para a futura atuação docente na Educação Básica?

A literatura pesquisada aponta a recorrência de estudos, que evidenciam as implicações trazidas aos museus, em virtude das experiências vivenciadas nos Espaços Formais de Aprendizagem, seja pelos atores que compõem as equipes dos museus, mediadores, público espontâneo ou público escolar; demonstrando que, mesmo estando em ENFA, repetem situações, estratégias e comportamentos, próprios do cenário escolar, que acabam por ser suas referências (JACOBUCCI, 2010; FAHL, 2003). Assim, nesta investigação, o foco voltou-se a identificar as possibilidades de rebatimento das aprendizagens da mediação, no contexto de Ensino da Educação Básica.

Desta forma, buscamos com esta pesquisa, contribuir para aprofundar o debate sobre as peculiaridades da aprendizagem, que acontecem em contextos não formais, ampliando a produção acadêmica sobre a temática, especialmente com relação a aportes teórico-metodológicos que possam subsidiar novos estudos. Esperamos, assim, colaborar para o reconhecimento e entendimento do processo de formação de professores desenvolvido pelas instituições museais, que ocorrem muitas vezes de forma não estruturada, especialmente no Estado de Pernambuco, onde as pesquisas sobre educação em museu se apresentam, ainda, em estágio embrionário. Assim, como sinalizam Ianini et al. (2007), as instituições que produzem pesquisas sobre educação em museus, no cenário nacional, estão em sua maior parte concentradas nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, apesar de ser possível encontrar pesquisadores atuando em todas as regiões do País.

Neste contexto, o presente estudo foi construído no Espaço Ciência, que é um museu

de divulgação científica, situado no município de Olinda, Estado de Pernambuco. Trata-se de uma instituição que tem trazido importantes contribuições para o ensino de ciências, na região, com projetos voltados ao público geral e escolar - estudantes e professores - desde a sua fundação, em 1994. Nesta investigação, tivemos um interesse particular nos estagiários, que realizam a mediação junto aos visitantes no museu, pois, na fase exploratória desta pesquisa, identificamos que a realização desse tipo de atividade, no Espaço Ciência, envolve um grande número de estudantes das licenciaturas das ciências naturais, que são os sujeitos participantes desta investigação.

Temos ideia da complexidade que encerra uma instituição museal, como o Espaço Ciência; por isso, a partir de um panorama das práticas cotidianas do museu, construído na fase exploratória desta tese, decidimos focalizar a mediação, realizada por mediadores licenciados, na exposição de eletricidade. A partir deste contexto, explicitamos a seguir os objetivos delineados para a realização da pesquisa.

### **Objetivo geral**

Analisar as aprendizagens desenvolvidas por mediadores na atividade de mediação, dirigida a grupos escolares no museu Espaço Ciência.

### **Objetivos específicos**

-Mapear as aprendizagens mobilizadas por mediadores durante a visita de grupos escolares a exposição de eletricidade.

-Verificar as perspectivas dos mediadores, quanto à possibilidade de rebatimentos das aprendizagens desenvolvidas na mediação em museu de ciências para a futura atuação docente na Educação Básica.

### **A tese**

O arcabouço teórico-metodológico - Resultados Genéricos da Aprendizagem - baliza a investigação das aprendizagens da mediação no museu Espaço Ciência, na exposição de eletricidade, e possibilita inferir como essas aprendizagens poderão repercutir na prática docente, no contexto da Educação Básica.

## **A pesquisadora em formação**

Pode-se definir o saber docente como multifacetado, “formado por uma amálgama, mais ou menos coerente de saberes oriundos da formação profissional, saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2002, p.38), que se expressam em situações particulares. Para Charlot (2000), qualquer relação com o saber comporta também uma dimensão de identidade. Isso porque aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas. Desse modo, julgamos que seja pertinente, na elaboração de um plano de atividade docente, fazer menção ao percurso formativo, situando de onde eu, autora desta pesquisa, falo e sobre os caminhos trilhados por mim, nos últimos anos.

A inserção no Ensino de Ciências ocorreu no contexto de minha formação inicial, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em 2001, por meio da realização de estágio, na Educação Básica, na Rede Estadual de Ensino.

Durante o período de graduação, participei de eventos acadêmicos, fiz cursos de extensão universitária, fui bolsista de iniciação científica, em projeto de pesquisa financiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco - FACEPE. Também realizei estágio extracurricular em Instituições como o Hemocentro de Pernambuco – HEMOPE e o Serviço Social de Comércio – SESC; neste último, desenvolvendo atividades de educação ambiental. Entre os anos de 2001-2002, realizei curso de Especialização Lato Sensu, na Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Deste modo, ao ingressar no Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, interessei-me por pesquisar temas contemporâneos de Ciência e Tecnologia, como os biocombustíveis, transgênicos, nanociência, entre outros, que carecem de abordagem na escola. Assim, desenvolvi a dissertação intitulada “Investigando o desenvolvimento da concepção de nanomundo no Ensino Fundamental” (FRANÇA, 2005). A pesquisa contemplou uma intervenção didática, voltada para o ensino

fundamental, abordando a nanociência. Parte das atividades foi desenvolvida na Universidade Católica de Pernambuco, para os alunos conhecerem o microscópio eletrônico. Os resultados desse trabalho foram compartilhados através de publicações e participação em eventos, como o Encontro Nacional de Ensino de Biologia; Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa e, também, por meio de minicursos direcionados a professores da Educação Básica.

Com a finalização do mestrado, por meio de concurso público na Rede Estadual de Ensino, passei a ministrar aulas de Ciências e Biologia (2005-2010). Nesse período, também compus a equipe de Ensino na Gerência de Políticas Educacionais para Educação Infantil e Ensino Fundamental. Nessa função, planejei e conduzi cursos de formação continuada para professores de Ciências, elaborei orientações teórico-metodológicas e analisei materiais didáticos. Também atuei, junto ao Espaço Ciência, em atividades como a Ciência Jovem e os cursos de formação continuada para professores da Rede de Ensino, desenvolvidas em parceria com a Secretaria de Educação.

A docência na Educação Superior foi iniciada em 2007, em Instituição de Ensino Superior – IES - privadas, ministrando disciplinas, como: Educação e Trabalho, Bioética, Ética, Educação e Trabalho, Metodologia Científica, entre outras. Nessas instituições, até hoje, também oriento monografias e monitoria. No mais, atuo, ainda, em cursos de especialização de formação de professores e profissionais de saúde, ministrando as disciplinas Laboratório de Docência, Metodologia de Pesquisa e realizo, igualmente, orientação de trabalho monográfico.

Entre os anos 2009 a 2013, fui integrante do Projeto de Pesquisa Observatório da Educação, intitulado “Pesquisa e Formação em Ensino de Ciências e Matemática: um recorte da produção acadêmica do Nordeste e panorama de ação formativa da Educação Básica”. O projeto envolveu os Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, das UFRPE, UFRN e UEPB, e teve como foco as contribuições da formação continuada para a melhoria da qualidade da Educação Básica.

Durante os anos de 2010 e 2012, exerci a docência na licenciatura em Ciências Biológicas, da UFRPE; quando ministrei um conjunto de disciplinas que compõem a Área II, do Departamento de Educação, a saber: Metodologia do Ensino de Biologia, Estágios Supervisionados I, II e III e Prática de Ensino da Biologia. As situações de ensino-aprendizagem vivenciadas nessas disciplinas envolveram: a abordagem conceitual do campo da didática das ciências; a inserção de estratégias didáticas diversificadas; a avaliação da aprendizagem processual; o acompanhamento dos alunos, nas escolas da Educação Básica, na realização de estágios, bem como a orientação individualizada.

Foi a partir desse contexto, que delineei esta pesquisa, que se situa na formação inicial de professores de ciências e problematiza as potencialidades formativas dos Espaços Não Formais de Aprendizagem, para atuação docente na Educação Básica. Pontuo, ainda, que as inspirações para condução desta tese, remontam à pesquisa realizada no mestrado, derivam também da participação no Projeto Observatório da Educação, face as oportunidades de ampliação de leituras e frequência em eventos acadêmicos da área e também a atuação docente no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, da UFRPE.

Essas são minhas vivências. É a partir desse percurso, que se constitui meu repertório docente de saberes. Nas palavras de Tardif, é a partir dessa amálgama, que me lancei na construção desta tese.

### **A estrutura da tese**

Este texto foi organizado em os oito capítulos que se sucedem, com o objetivo de apresentar o caminho percorrido no desenvolvimento desta tese, tanto na construção teórica, quanto dos dados empíricos, situando o processo e esclarecendo conceitos e relações entre eles. Em cada capítulo, as questões imbricadas no objeto de investigação, vão sendo aludidas, enfatizando-se as relações, aqui configuradas. Na

introdução são explicitadas as motivações, que levaram ao desenvolvimento desta pesquisa, assim como a construção do objeto de investigação.

O primeiro capítulo, “contextualizado os museus de ciências” trata das especificidades sobre essas instituições museais, com a discussão de conceitos e definições, que são relevantes para construção do objeto de investigação. Esse capítulo é finalizado, com um panorama dos museus de ciências da Região Metropolitana do Recife.

O segundo capítulo trata da mediação de aprendizagem. Nele, a mediação é enfocada, como uma estratégia utilizada pelos museus para promover a aprendizagem dos usuários. Também se discute, o quão ampla é a atividade de mediação que realizada pelos museus de ciências. Ao final, enfoca-se a atividade de mediação realizada pelos mediadores, que são sujeitos participantes desta pesquisa.

O objetivo do terceiro capítulo é apresentar o RGA. Assim como, a forma como se deu a estruturação desse referencial teórico-metodológico, seus pressupostos e as dimensões de aprendizagem que o constituem. São apresentadas também pesquisas que, foram realizadas, com a adoção desse referencial teórico. O quadro construído neste capítulo apresenta definições importantes para a análise dos dados.

No capítulo quatro, encontra-se a Metodologia de Investigação, no qual se podem conhecer os pressupostos do estudo. Começamos pela exposição do quadro conceitual da metodologia de investigação qualitativa e de um estudo etnográfico. Os instrumentos de construção de dados são descritos, indicando seus objetivos e as formas como foram incluídos na investigação. Também se apresenta utilização da autoconfrontação, fazendo alusão a sua origem na clínica da atividade. Ao final, indicamos o designer da análise.

A análise dos resultados é iniciada no capítulo cinco, com dados do questionário incluído no estudo. No capítulo seis, temos o mapeamento das aprendizagens de uma mediadora na mediação dirigida a grupos escolares na exposição de eletricidade no

Espaço Ciência. O capítulo sete, apresenta os resultados da entrevista de autoconfrontação e propiciam uma compreensão ampliada das aprendizagens mapeadas, assim como elucida, aspectos relativos aos rebatimentos na futura atuação docente de mediadores licenciandos.

O último capítulo é dedicado às considerações finais, no qual, fazemos um apanhado das principais conclusões e a retomada dos objetivos e questões da investigação. Também são evidenciadas as contribuições que esta investigação traz para se pensar a aprendizagem em museu, assim como o papel dos museus de ciências para a formação de professores. Finalmente, são indicados os limites da investigação, com base em todo percurso empreendido no desenvolvimento da tese.

# CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZANDO OS MUSEUS DE CIÊNCIAS

---

Entre as novas tendências de pesquisa em ensino de ciências, destacamos que a temática relativa à educação em ENFA (Espaços Não Formais de Aprendizagem) e a divulgação científica, tem sido crescente. Ressaltamos que essa temática possui um importante histórico, no âmbito internacional e que no Brasil vem se consolidando, com vistas a compreender melhor os processos educativos que ocorrem nesses espaços (BIZERRA; MARANDINO, 2009; NASCIMENTO; VENTURA, 2005; MARANDINO, 2003).

Os pesquisadores da área destacam uma diversidade de terminologias para nomear os processos educativos que acontecem fora da escola, tais como: educação não formal, educação informal, educação alternativa, extraescolar, entre outras. A partir de Bianconi e Caruso (2005) e de Nascimento (2010), nos referimos aqui, não a natureza da aprendizagem, mas ao contexto “lugar” no qual os processos de aprendizagem são construídos.

Assim, entende-se por espaço formal de aprendizagem, o ambiente escolar institucionalizado e politicamente estruturado, com papéis (estudantes, professores, gestores, pais), currículo, tempo e objetivos bem **definidos e declarados**. O espaço informal de aprendizagem é constituído de ambientes nos quais se realiza a vida cotidiana, como nas ruas; clubes; shoppings, feiras livres e residências. São locais onde as pessoas constroem conhecimentos, através de experiência cotidiana, sem uma **intencionalidade educacional explicitada**. Já os Espaços Não Formais De Aprendizagem - ENFAs são visualizados aqui, nas bibliotecas, arquivos, museus, assim como outros ambientes, nos quais as ações são realizadas com **intencionalidade educacional**. Compreendemos então, que a **intencionalidade** parece ser essencial para se atribuir a esses ambientes a tipologia. Visto que os espaços que comumente têm uma natureza formal, informal, ou não formal, podem a depender da

intencionalidade das ações realizadas, migrarem entre essas três dimensões.

Levando em conta essa tipologia, Acioly-Régnier (2011), considera que se as potencialidades humanas relativas à aprendizagem são universais, o desenvolvimento dessas potencialidades dependerá dos contextos nos quais elas se inserem. Esses podem servir de freio ou de motor as aprendizagens, e também as moldam. A autora realça a importância de se estudar as especificidades desses diferentes contextos e as aprendizagens neles construídas, visto que a natureza da situação desempenha um papel significativo e mesmo determinante para o processo de construção. Desse modo, direcionaremos nosso olhar para os Espaços Não Formais de aprendizagem, procurando focalizar suas especificidades (RÉGNIER, 2014). Acioly-Régnier e Régnier (2008), por exemplo, evidenciaram que do ponto de vista epistemológico, os processos de aprendizagem se exprimem de forma diferente em função do contexto onde eles se desenvolvem assim como em função dos instrumentos pedagógicos e didáticos utilizados.

No bojo desses ENFAs, encontram-se os museus, tratam-se Instituições Culturais, que tiveram origem com o colecionismo, uma das atividades constantemente praticada pela humanidade, desde a civilização grega e romana, quando as elites se dedicavam a comprar objetos feitos por artistas, para homenagear as divindades, demonstrando também a relação religiosa dessa prática. De maneira genérica, tem-se no colecionismo a intenção de conservar objetos de valor, como: troféus, peças de rituais religiosos, utensílios culturais, os quais são reservados para admirar. Muitas vezes se trata de objetos que lembram os avanços científicos, históricos e culturais e representam acontecimentos importantes na história da humanidade (CASTELLANOS PINEDA, 2008). Ressaltamos que desde o surgimento dos museus até os dias de hoje, a relação dessas instituições com a sociedade não se deu maneira linear, o próprio conceito de museu e de patrimônio cultural também veem se modificando ao longo do tempo (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007).

A partir de aspectos históricos, sociais e econômicos, Perraton e Boucher (1991),

definem quatro períodos, pelos quais as instituições museais, veem passando ao longo de sua existência. Esses períodos levam em conta o método de trabalho e a relação estabelecida por essas instituições com público: Assim, do Século XV ao XVIII, enquadra-se os primeiros museus públicos, nos quais o visitante se dedicava a contemplar, e o museu exibir o que é possuía e conservava. A questão principal era a acumulação de objetos.

Do final do século XVIII ao XIX, os museus foram marcados por tendências educativas, passando então a se especificar critérios de organização e apresentação das coleções. Direcionam os objetivos institucionais para a instrução de uso público, recorrendo a conhecimento da didática. São exemplares dessas instituições, os museus de história natural que se estruturaram, especialmente na Europa e nos Estados Unidos.

O terceiro período descrito está compreendido o final do século XIX até 1950, esse período é caracterizado pela expansão industrial, o que contribui para o estabelecimento de uma cultura de consumo. Passando, assim os museus ocupar um lugar importante na educação. Um bom exemplo desse tipo de instituição cultural é o Palais de la Découverte, na França.

Do quarto período de 1950 até agora: corresponde à revolução tecnológica atual. Surgem novos objetos técnicos que permite ao visitante atuar, a partir de dispositivos interacionais e de simulações. Enquadram-se nesse período os museus de ciências e tecnologia, e ainda outro tipo de museu que se identificam pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, além de se observar um novo desenvolvimento de uma nova relação com seus usuários.

Esse panorama na história permite visualizar que ao longo da existência dessas instituições culturais, as relações estabelecidas entre os museus e a sociedade passaram por diversas transformações e também que se fez necessário um maior tempo para a construção e reconstrução do conceito de patrimônio cultural e de museu de forma mais ampla. Desse modo, hoje, temos o conceito de museu atribuído pelo

ICOM<sup>5</sup> (2009) como sendo instituições responsáveis por adquirir, preservar e valorizar seus acervos, a fim de contribuir para a salvaguarda do patrimônio. Além disso, consideram-se patrimônio, os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade, incluindo: as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações científicas, artísticas e tecnológicas (BRASIL, 1988).

Essas definições encerram uma diversidade de instituições, as quais apresentam inúmeras particularidades e especificidades como: temáticas abordadas, tipologias dos acervos, estratégias de trabalho, enfoques e diversidades de atividades que oferecem ao público, fazem com que esses espaços se diferenciem uns dos outros.

Ciente dessa multiplicidade de entendimentos e de instituições que podem ser abarcadas a partir da definição do ICOM é importante uma análise mais profunda, a partir dos perfis desses espaços, visando uma melhor utilização, do acervo e do trabalho que desenvolvem. Assim, entender as especificidades das instituições museais, que aludem o ensino de ciências, contribui para a ampliação das possibilidades de situações de aprendizagens que podem ser desenvolvidas nos diversos espaços, de modo mais adequado, sintonizando as demandas do público escolar com as frentes de trabalhos dessas instituições.

### ***1.1 Perspectivas para caracterização dos museus de ciências***

Na perspectiva de compreender essas especificidades museais, Montpetit (1998) propõem a caracterização desses espaços a partir dos enfoques: ontológico, histórico e

---

<sup>5</sup> International Council of Museums - Trata-se de uma organização não governamental, da Unesco, que se dedica a promoção e ao desenvolvimento dos museus e seus profissionais no nível internacional. Com mais de setenta anos de atuação, encontra-se representada em todos os continentes por meio de Comitês nacionais.

epistemológico, com base na natureza das coleções, formas de abordagem e valor atribuído aos objetos que compõem o cenário museal. Na visão de Valente, Cazelli e Alves (2005), esses enfoques constituem uma perspectiva de análise a respeito dos objetivos específicos dos museus de ciências, uma vez que esses enfoques delineiam os distintos perfis dessas instituições, que se materializam nas exposições e demais atividades desenvolvidas junto ao público.

O enfoque ontológico corresponde a museologia dos espécimes biológicos, cujo trabalho está voltado para conhecimento na realidade natural. Herdeiros dos gabinetes de curiosidades, conhecidos também como museus de história natural, surgiram entre os Séculos XVIII e XIX, sendo os primeiros a destacar o papel educativo e investigativo dessas instituições. A maioria conserva a forma tradicional de museu, mesmo que desde a década de 90, observam-se esforços para incluir as TICs nas exposições. Destacam-se como os primeiros a realizar visita de público escolar, com atividades direcionadas. Trata-se de museus centrados muitas vezes em coleções vivas. Este tipo de instituição tem tradicionalmente dois tipos de uso: mostrar ao visitante “extratos” do mundo animal ou vegetal. E o segundo está relacionado com o trabalho dos investigadores e de seus profissionais, oferecendo oportunidade de elaborar e verificar, pela pesquisa, as teorias sobre a ordem da natureza e sua evolução. São exemplares desse enfoque, os parques zoológicos e jardins botânicos.

Já o enfoque histórico, diz respeito à museologia de artefatos, enquadrando-se nesta categoria museus que desenvolvem seu trabalho por meio de aparatos relevantes da história da ciência e da tecnologia. A este grupo pertencem os museus que abordam história nacional, etnografia, antropologia, história da ciência e da técnica, os quais retratam um contexto histórico e social. Assim, representam instituições que explicam a trajetória da sociedade tradicional e industrial, tendo as máquinas que colecionam como riqueza e principal recurso.

O aspecto educativo pode ser verificado, na importância atribuída à narrativa, através da apresentação comentada de objetos e da demonstração do funcionamento de

determinadas peças. Também se observa a preocupação com o aspecto visual do conjunto da exposição para criar um ambiente agradável à visitação.

No enfoque epistemológico, se situa a museologia da experiência, que se concretiza nos museus de ciência centrados na experiência científica e originados de espaços destinados à pesquisa, como salas de anatomia, laboratórios de departamentos universitários, institutos e outros. Os museus de ciências que apresentam esse enfoque proporcionam ao visitante a experimentação aliada ao divertimento e ao estímulo da curiosidade. Tem como objeto central a construção da ciência, procurando comunicar ao público o processo de construção do conhecimento científico, por meio da aproximação com o trabalho dos pesquisadores e dos seus métodos. Nesses tipos de museus, os visitantes têm a oportunidade de protagonizar ações de “descobertas”, convertem-se em sujeitos ativos, por meio da manipulação e ou da observação de aparatos e modelos.

Outras tipologias são empregadas pela museologia para caracterizar as formas de trabalho das diversas instituições museais. Dessa forma, desde o final da década de 50, os museus de ciências vêm se expandindo em todo mundo, com o surgimento de outro tipo, no qual o visitante passa a ser protagonista (CASTELLANOS PINEDA, 2008). O trabalho dessas instituições consiste em possibilitar ao visitante uma postura ativa e não apenas de expectador. A ênfase dessas instituições, portanto não está nas coleções, mas sim na comunicação do fazer científico, característica encontrada nos museus interativos, grupo no qual o Espaço Ciência se enquadra.

Assim, interatividade também pode ser um elemento a ser considerado para caracterizar o modo de trabalho dessas instituições, que podem ser classificadas em instituições de primeira, segunda e terceira gerações. Nos museus de primeira geração os experimentos são realizados pelos mediadores, o trabalho é desenvolvido com ênfase na classificação, na exposição taxonômica e apresentação de conceitos científicos. Na segunda geração, o usuário participa de maneira individual, o mediador permanece realizando os experimentos. Entretanto, neste caso nota-se uma maior

inserção do visitante no contexto, e uma progressiva redução no caráter de enciclopédico da mostra, que se constitui como espaço de diálogo. Já os museus de terceira geração, privilegiam as relações entre os visitantes e, entre estes e os profissionais desses espaços, a comunicação é mediada com uso de modelos e aparatos (CAZELLI; MARANDINO; STUART, 2003).

É interessante observar a analogia posta por Gruzman e Siqueira (2007), ao relacionar as gerações e suas características com perspectivas pedagógicas que se sobrepõem ao longo do tempo, sendo mais recentes, aquelas nas quais o sujeito é o protagonista do processo de ensino-aprendizagem, estando sempre auxiliado por um mediador.

Aqui convém destacar o elemento humano presente no cenário museal e que contribui para a interlocução nesses espaços. São os sujeitos que atuam numa comunicação mais próxima com o público, denominados por Gohn (2010), como mediadores sociais. Este é um elemento que também pode auxiliar na compreensão das especificidades destes espaços, uma vez que reflete o grau de importância dado aos processos de interação, aprendizagem e outros fenômenos que podem ser desencadeados nesses ambientes. Queiroz et al. (2002), salienta que mesmo nas instituições nas quais a estrutura permite que o público visite os espaços com autonomia, há muitas vezes a solicitação dos mediadores para auxiliar na compreensão das exposições.

Para Gaspar (1993), embora possa existir no mundo, museus que mantêm estratégias de trabalho ultrapassadas, o panorama atual mostra uma tendência de renovação que parece irreversível. Dentro deste movimento é inegável o papel a ser desempenhado pelos museus e centro de ciências, que não só contribuíram para o resgate da construção do conceitual de museu como o de patrimônio. Os museus de ciências tendem a se tornar não só um lugar onde as pessoas têm um encontro com as conquistas passadas da humanidade, mas também com a realidade dos dias atuais, e, sobretudo com as perspectivas do mundo futuro.

## **1.2 O papel social dos museus de ciências**

A atuação dos museus na sociedade tem passado por diversas transformações. Essas transformações podem ser identificadas nos documentos elaborados no transcorrer das reuniões internacionais do campo da museologia. Entre elas, pode se destacar que, um dos primeiros documentos publicados sob essa perspectiva de transformação foram as atas do Seminário Geral da Unesco sobre a Função Educativa dos Museus, Realizado no Rio de Janeiro em 1958. Na sequência temos as Jornadas de Lurs, em 1966, quando foi proposto o conceito de ecomuseus<sup>6</sup>; a Mesa Redonda de Santiago do Chile, em 1977, na qual se discutiu a museologia social; a Declaração de Quebec, em 1984, que resultou na instauração do movimento por uma Nova Museologia<sup>7</sup>; e, por fim, a Declaração de Caracas, em 1992, na qual se reafirmou a função socioeducativas do museu (MARTINS, 2011).

Com isso, os museus de ciência tornam-se, meio de comunicação de ideias, valores e identidade. Deixam de serem instituições fechadas, e passam a serem entidades que dialogam com o público, resultando em uma maior relação com a vida cotidiana das pessoas. Daí, parte a necessidade dos museus de conhecerem seu público; suas agendas de aprendizagens e interesses (HOOPER-GREENHILL, 2007). Isso porque, no século XX, a museologia mudou o foco, e passou da formação de grandes coleções para promover a fruição da cultura e dar acesso aos bens culturais e as tecnologias do mundo contemporâneo, configurando o paradigma da nova museologia (NASCIMENTO, 2013).

Desta forma, os museus e centros de ciências passaram a assumir papel de destaque, por contribuir para compreensão do público, sobre princípios básicos da ciência. Uma

---

<sup>6</sup> O conceito encerra uma proposta de atuação museológica baseada na territorialidade, interdisciplinaridade e na participação popular, visando o desenvolvimento social.

<sup>7</sup> A nova museologia gerou a ampliação da compreensão do papel social dos museus, no sentido de abrir as portas à comunidade, numa relação recíproca. Esse novo paradigma é caracterizado pela multidisciplinaridade e por privilegiar o diálogo entre sujeitos.

vez que na sociedade contemporânea, ciência e tecnologia têm estado cada vez mais presentes na vida das pessoas. Porém, não se pode negar, que essa convivência tem se constituído por meio de participação efetiva dos indivíduos. Assim, Santos e Mortimer (2002) partilham a ideia de que, uma das maneiras de superar o receio pela ciência e tecnologia é por meio da apropriação do conhecimento, o qual historicamente tem sido disseminado pelas instituições formais de ensino.

Neste contexto, os museus são convocados a atuarem como mediadores entre a sociedade, a ciência e os cientistas, na perspectiva de uma cultura científica. Assim, a década de 80 é marcada pelo surgimento dos primeiros museus de ciências com objetivos educacionais explicitados, focado na difusão científico-cultural, voltadas para os mais variados públicos. Esse fenômeno é resultado de um processo que, no contexto internacional, teve início na década de 60 por meio de uma intensa discussão que apontava para uma transformação da prática e do papel social dos museus.

Neste cenário, os museus de ciências construíram seus contornos, no sentido de ir além da preservação de artefatos da história da ciência e da investigação sobre eles, passando a objetivar a popularizar a ciência. É com essa concepção que, como apontado por Gouvêa e Leal (2003), surge principalmente nos Estados Unidos, um museu de ciências de contorno multidisciplinar integrando ciência, tecnologia e arte, enfatizando atividades interativas, chamados de “*Science Centers*”.

Os centros de ciências, por sua vez, foram configurados no Brasil como agentes capazes de fornecer elementos para a inovação no ensino de ciências e apoio aos professores. Assim, as últimas décadas foram marcadas pela implantação de novos centros e museus de ciências em todo País, principalmente a partir de 2000. Isso se deve principalmente ao apoio financeiro da Fundação Vitae (2000 – 2004) e do CNPq a projetos de criação e incentivo a centros e museus de ciências, bem como a criação da Semana de Ciência e Tecnologia pelo Governo Federal e o estabelecimento da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências - ABCMC (JACOBUCCI, 2006).

### **1.2.1 A mediação social do museu de ciências**

Ciência e tecnologia passaram a constituir bens mercantis, ao mesmo tempo disponibilizados e protegidos no mercado global, de modo que a crescente inserção socioeconômica da ciência impõe a aceitação, pela sociedade, do caráter benéfico das aplicações. Isso implica numa rápida assimilação, na vida cotidiana dos indivíduos, dos artefatos técnico-científicos transformados em objetos de consumo, por isso a própria sociedade amplia seu interesse e preocupação em melhor conhecer o que se faz em ciência e o que dela resulta (ALBAGLI, 1996).

Espera-se, então que os museus assumam o papel de protagonistas, especialmente nas sociedades com menor desenvolvimento econômico, contribuindo dessa maneira para democratizar o acesso ao conhecimento científico. Só conhecendo as implicações da ciência, seus aspectos positivos e negativos, o compromisso político e as tensões econômicas a sociedade terá argumentos para superar os medos constantes dos avanços científicos. Assim, o museu de ciências exerce o papel de mediador entre quatro setores: o setor onde conhecimento científico se aplica; o setor produtivo; O setor onde a ciência é gerida: a administração; O setor onde o conhecimento causa impacto positivo ou negativo: a sociedade (WAGENSBERG, 2008.).

Além disso, há que se considerar que a difusão de notícias científicas não garante a participação do público na ciência (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007), por isso a atuação dos museus de ciência se coloca para além da comunicação, convertendo-se em formadores de opinião pública, e espaço onde se instaura uma arena de debate. Desse modo, outro mecanismo de ação utilizado pelos museus de ciências, consiste na divulgação científica, como sendo mais uma estratégia de alcançar seu público diverso.

### **1.2.2 A divulgação científica no museu de ciências**

A divulgação científica, denominada "popularização da ciência" ou "vulgarização da ciência", constitui-se de procedimentos voltados à comunicação da ciência para o público em geral. As narrativas dos museus de ciência via divulgação científica,

pretendem promover diálogos e reflexões acerca das relações entre ciência e sociedade (SOUZA, 2009). Esse trabalho realizado pelos museus de ciências torna acessível, ao público, temáticas que estão presente na vida das pessoas e que de modo geral são discutidos somente entre pesquisadores.

Segundo, a divulgação científica deve ser delineada levando em conta: conteúdo e intenção: o que se pretende e para quem, para que a mensagem chegue com fidelidade ao receptor; Forma de comunicar: equivale ao “como” no caso dos museus são as exposições; baseadas em investigação científica e explicadas de maneira clara; Promoção e difusão: encontrar as vias adequadas para dar a conhecer a programação dos museus e despertar o entusiasmo do público para ir vê-la.

Os museus de ciências são espaços privilegiados para a promoção da divulgação científica, por possibilitarem a compreensão do patrimônio material e imaterial científico tecnológico. Neste sentido, uma importante contribuição dos museus de ciências se refere a abordagem de temáticas controversas, como é o caso da biotecnologia, da engenharia genética, alimentos transgênicos e outros como destacado por Cazelli, Valente e Alves (2003). Schall (2003) é enfática em reconhecer o papel educativo dos museus. Pelo processo de comunicação aberta que promove. Reiteramos que o papel social dos museus de ciências hoje, se inscreve na mediação entre a sociedade, a ciência e os cientistas; na divulgação científica, na medida em que ampliam o acesso ao saber; e na promoção de educação, como espaços não formais de aprendizagem.

### ***1.3 Museus de ciências como Espaços Não Formais de Aprendizagem***

Os museus passam a ter sua função social voltada para adquirir, salvaguardar, pesquisar, comunicar e expor o patrimônio cultural material e imaterial da humanidade<sup>8</sup>,

---

<sup>8</sup> Os patrimônios culturais podem ser de natureza material ou imaterial. Os materiais também chamados de tangíveis são paisagens naturais, objetos, edifícios, monumentos e documentos. Os imateriais estão relacionados aos saberes, às habilidades, às crenças, às práticas, aos modos de ser das pessoas.

para fins de educação, estudo e diversão (ICOM, 2007). Assim, Albagli (1996), apresenta um conjunto de objetivos para museus de ciências e são eles: 1) mostrar a natureza, o homem e a evolução das realizações científicas e técnicas da humanidade; 2) prover informação inteligível sobre o avanço da ciência e tecnologia; 3) despertar nos indivíduos, especialmente nos jovens, uma vocação nesses campos; 4) educar, no sentido da aquisição do espírito e da mentalidade científica; 5) fazer com que os indivíduos não se sintam marginalizados ou temerosos pela ciência e tecnologia, de modo a que eles possam compreender avaliar e julgar seus diferentes usos na sociedade contemporânea.

Visando o cumprimento desses objetivos, torna-se imperativo, uma análise mais profunda desses espaços, para um melhor aproveitamento de suas potencialidades educativas, bem como para entender o processo de produção do conhecimento museal a partir do estudo das relações e mecanismos museográficos que ocorrem dentro desses espaços. Considera-se que para estudar os processos de mediação didática em museus é imprescindível investigar como ocorre a produção das exposições (MARANDINO, 2005).

A pesquisa de educação em museu de ciências apresenta uma variedade de temática investigadas a partir de diferentes distintas perspectivas teórico-metodológicas, sendo possível, encontrar trabalhos que buscam identificar tendências deste campo de conhecimento (MARANDINO, 2006), na tentativa de fazer sínteses, discutir efeitos das mesmas, apontar desafios e lacunas e indicar caminhos. Assim, é possível identificar investigações, que buscam elaborar e testar, propostas teórico-metodológicas, para o estudo dos processos educativos desenvolvidos nessas instituições.

No recinto dessas investigações, se identifica as chamadas pesquisas de público, que agrupam as pesquisas de avaliação e são realizadas por meio de instrumentos metodológicos como entrevistas, observação e painéis (*focus groups*) e questionários. Incluem estudos demográficos e pesquisa de marketing, avaliações de exposições e atividade da experiência museal do público visitante (STUDART, ALMEIDA; VALENTE,

2003). Esses estudos objetivam de maneira geral, ajudar na tomada de decisões, na melhoria das relações com o público, além de indicarem o que os visitantes o que os visitantes pensam e como eles se comportam no museu (CASTELLANOS PINEDA, 2008).

Ainda de acordo com a mesma autora, diferentes temas são abordados nas pesquisas de público e, em geral referem-se ao perfil dos usuários e enquetes sobre as interações sociais nos museus ou sobre a aprendizagem e as relações entre educação museu e escola, da experiência museal e noutras investigam-se vários aspectos em um mesmo estudo.

Outro importante tipo de estudo de público são as avaliações institucionais, onde se problematiza os efeitos das exposições dos museus (KOPTCKE, 2003). As avaliações institucionais apresentam três categorias: preliminar, formativa e somativa. Na primeira levantam-se informações para serem utilizadas nos programas institucionais e usualmente envolve surveys e entrevistas. A segunda fornece subsídios para a melhoria dos programas e exposições, a partir dos quais as modificações serão introduzidas nas exposições. A terceira analisa os impactos dos projetos ou exposições depois de finalizada e encerram desde simples levantamentos numéricos, até estudos complexos sobre aprendizagem (MARANDINO, 2006).

Para Marandino (2006), dentre os vários trabalhos que tematizam a pesquisa educacional em museus, alguns autores fundamentam nas críticas das práticas tradicionais realizadas nesses locais, com relação à pedagogia museal ou ao papel dos educadores que atuam nesses espaços. Ressalta também que na pesquisa e na prática educativa realizada nos museus, podem ser percebidas duas abordagens: a primeira influenciada pela teoria do conhecimento, positivista e realista, compreende o conhecimento como sendo exterior ao sujeito, absoluto nele mesmo. A segunda abordagem norteadas pelas teorias da aprendizagem, que concebe o conhecimento como um processo de construção a partir das interações do aprendiz com o ambiente social.

Assim, Marandino (2006), considera fundamentais as investigações sobre a produção social do conhecimento em museus a fim de contribuir para o entendimento do processo educativo num sentido mais amplo. Semelhante às investigações sobre o currículo escolar, nas quais se discutem os condicionantes políticos e culturais que os norteiam, acredita-se que a ciência apresentada no museu também não se identifica diretamente com a ciência acadêmica, mas é fruto de uma seleção, a partir de uma cultura mais ampla, de uma transformação com fins e objetivos específicos, condicionada por instituições e grupos sociais e históricos que, excluem, e incluem os elementos que vão constituir os saberes presentes nesses ambientes.

Na perspectiva de compreender essas especificidades museais, Marandino (2006), identificou principalmente dois enfoques: o educacional e o da comunicação, ressaltando que ambos se inter-relacionam tanto nos trabalhos desenvolvidos pelas instituições, quanto nas pesquisas realizadas. O enfoque educacional implica que as ações e pesquisas, devem levar em conta, principalmente: a formação de professores, o desenvolvimento de estratégias didáticas, a formação de mediadores e a produção de material didático. Já no enfoque comunicacional, foca tanto os estudos, quanto às ações, notadamente, convergindo para os estudos de público e à avaliação das exposições.

A exposição de museus pode ser considerada uma unidade pedagógica, onde se dá a relação entre mediador-saber-público. Para estudar esta relação é importante o aprofundamento numa “pedagogia de museu”, procurando a compreensão do sistema didático existente nesse espaço. Neste sentido, considera-se que a exposição é o local onde se expressa o processo de didatização/musealização do saber sábio nos museus. Para Marandino (2006), uma maneira de se conduzir esses estudos é através das especificidades pedagógicas, que segundo, são: o lugar, o tempo e a importância dos objetos nos museus.

Dentre as possibilidades de exposições destacamos aquelas com caráter interativo dos atuais museus de ciências, acentuado pelos vários recursos aplicados as suas

atividades, confere ao visitante um papel bastante ativo que se traduz na sua capacidade de interagir com o meio, com as pessoas, com os objetos, o que vai lhe permitindo construir novos conhecimentos. Uma construção impregnada também da subjetividade do sujeito, que atua nesse espaço cultural e social de maneira particular.

Buscamos aqui apresentar um panorama tanto do trabalho pedagógico, quanto das pesquisas realizadas em museus de ciências, com o intuito de esclarecer as ações educativas que ocorrem nos museus de ciências. Ficando evidenciados os esforços de especialistas e estudiosos, para um melhor aproveitamento das potencialidades desses espaços. Queremos então contribuir, com a investigação aqui proposta por meio da análise de aportes teórico-metodológicos que possam subsidiar estudos sobre os processos de aprendizagem, que se desenvolve nesses espaços.

Em virtude dos objetivos delineados para este estudo, no qual se busca focar as contribuições do museu de ciências, para a educação básica, focaremos nas próximas seções, tendências de pesquisa sobre a parceria museu e escola e a formação de inicial de professores de ciências naturais no âmbito dos museus de ciências. A literatura pesquisada, realça os vínculos estabelecidos entre a escola e os museus, Alves et al. (2009), por exemplo, aponta que a maioria das atividades descritas nas pesquisas educação em museu está vinculada a conteúdos programáticos do sistema formal de educação e que a realização das atividades nesses ambientes museais, de observação, de experimentação, baliza-se, ainda, segundo as maneiras formais de sistematização provenientes da sala de aula, ambiente de atuação mais conhecido pelos profissionais e mediadores envolvidos.

Com foco nas parcerias entre escola e museu, alguns trabalhos evidenciam rupturas e encontros. Assim, Fahl (2003) no trabalho de mestrado, buscou identificar marcas do ensino escolar de Ciências presentes em dois espaços não formais de educação, a partir da observação de visitas de público escolar e público não escolar, entrevistas e documentos. Constatando nos dois espaços, a presença dos modelos de ensino tradicional, de Redescoberta, tecnicista e de Ciência-Tecnologia-Sociedade na sua

versão tecnocrática e decisionista, e de modo menos acentuado dos Modelos Construtivista e CTS na sua versão pragmático-política, revelando dessa maneira, marcas do ensino escolar de ciências em museus e centros de ciências.

Por isso, na investigação de estado da arte de Stuch, Almeida e Bejarano (2009), sobre relação museu-escola, foi evidenciado que, os pesquisadores advertem de maneira acentuada, a necessidade de cuidados para não escolarizar as exposições. Sendo relevante considerar as escolas e os museus como instituições com identidade própria a ser preservada. Deve-se pensar, portanto numa mútua complementaridade desses espaços, inclusive passando pela formação dos professores e mediadores, para que as visitas de escolares a museus possam ser o mais produtivas. Dessa forma, ao assumir a condição de entidades socioeducativas, os museus de ciências brasileiros, nos dias de hoje, acabam por abarcar frentes de trabalho, especialmente direcionadas ao público escolar. Isso porque muitas vezes os museus atuam suprindo, algumas deficiências da escola, como a falta de laboratórios e a precária formação de professores, fazendo com que a maior parcela dos usuários desses espaços seja estudantes e professores da educação básica.

Desse modo, o setor educativo, se faz presente, na maior parte dessas instituições e desenvolvem um conjunto de ações direcionadas ao público escolar, entre as quais se destacam: o agendamento de visitas guiadas, o empréstimo de materiais didáticos e a formação de professores. Os materiais e estratégias didáticas são disponibilizados durante as visitas guiadas ou ainda, pela prática de empréstimos para as escolas. Esses materiais didáticos são com frequência, constituídos de modelos, coleções biológicas ou de minerais, que são solicitadas, para a realização de eventos nas escolas, como semanas temáticas e as feiras de ciências. Os materiais são utilizados também, em cursos de formação de professores, ofertados pelos museus. Esses conjuntos de ações demonstram, o quão profícua pode ser parceria entre museu e escola na perspectiva da qualificação do ensino de ciências.

### **1.3.1 A parceria museu versus escola**

São diversos os argumentos que sustentam a validade das atividades extraescolares em museus de ciência. Na base desses argumentos se encontra a possibilidade de promover abordagem de temas científicos e estimular o gosto pela ciência, vislumbrando o desenvolvimento de indivíduos competentes, face às novas demandas. Essas novas demandas, são apresentadas nas Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013) e dizem respeito à construção de uma cidadania que se pauta em decisões baseadas no entendimento questões científicas e tecnológicas e coadunam com as perspectivas contemporâneas de aprendizagem, como um processo que se dá ao longo da vida (CLAXTON, 2005). Com isso, o conceito de educação, que esteve, durante muito tempo, prioritariamente voltado para os processos de ensino-aprendizagem exclusivo das unidades escolares, tende a se ampliar, e assim transpõe os muros da escola, alargando-se para os espaços da casa, do trabalho, do lazer (GOUVÊA, et al., 2001, p. 169).

Este entendimento aparece também em documentos de organismos internacionais, como os quatro pilares da educação (DELORS, 2001). O documento orienta, que educação deva se organizar em torno de quatro aprendizagens fundamentais: **aprender a conhecer**, que diz respeito à construção de saberes específicos das ciências; **aprender a fazer**, relacionado com a capacidade de se mobilizar na prática os saberes teóricos, e, **aprender a ser**, que visa à realização pessoal e sua expressão enquanto indivíduo, de uma comunidade. Entre as quatro aprendizagens presentes no documento, se atribuída maior ênfase, na educação básica, ao **aprender a viver juntos**, que se refere ao conhecimento acerca dos outros, da sua história, e cultura.

A aprendizagem ao longo da vida corresponde a um processo contínuo, amparada numa nova dimensão temporal e no reconhecimento de multiplicidade de espaços de aprendizagem. Os conceitos de espaços formais, não formais e informais aparecem caracterizados nesse documento da seguinte forma: aprendizagem formal, que se desenvolve em instituições de ensino e formação, conduzindo à aquisição dos diplomas

e das qualificações; aprendizagem não formal, que decorre de ações desenvolvidas no exterior dos sistemas formais, tais como bibliotecas, estações ecológicas e museus, e que não conduzem necessariamente à certificação; aprendizagem informal, resultante das situações mais amplas de vida, e que formalmente não são reconhecidas como promotoras de aprendizagem.

Ao reconhecer a importância que os múltiplos espaços desempenham no processo de aprendizagem ao longo da vida até então, pouco valorizadas em termos educativos, se ratifica a necessidade de complementaridade desses três contextos, vislumbrando o desenvolvimento de aprendizagens requeridas ao exercício de cidadania de maneira competente. Ao passo que, essas novas perspectivas de aprendizagem aportaram nas últimas décadas, observa-se, o crescente número de museus e centros de ciências em todo mundo.

Na literatura pesquisada, os autores acentuadamente destacam a importância da parceria entre museu e escola para a aprendizagem dos alunos. Apesar do reduzido tempo de duração, das atividades realizadas nesses espaços, ressalta-se a relevância de que esta seja desenvolvida, visto que nos estudo de Cazelli (2010), na realidade brasileira a realização de visitas a museus, na maior parte, ocorre exclusivamente através da escola.

Desse modo, as vistas escolares a museus de ciência tem se constituído contexto de estudo de vários pesquisadores (OLIVEIRA, 2008; BARBEIRO, 2007; SÁPIRAS, 2007; LEITÃO, 2009). Sápiras (2007), investigou como as conversas estabelecidas durante interações sociais que ocorrem nas visitas ao museu podem favorecer o aprendizado dos visitantes, entre alunos de 6ª série do ensino fundamental. Foram consideradas as trocas de informações e significados compartilhados, entre estes e os educadores e mediadores numa exposição do Museu Biológico do Instituto Butantã. Utilizando-se das categorias de Allen (2002), para análise. Constatando que a formulação de perguntas e comentários, as associações, inferências, generalizações, anotações e leituras de placas e outros modos de aprender desencadearam conversas que podem ter

conduzido os estudantes à apreensão de informações.

No contexto da visita de escolares, Leitão (2009), desenvolveu estudo no Espaço Ciência, com objetivo de investigar indícios de aprendizagem de estudantes da educação básica. Seus dados apontaram para a compreensão de que, os museus, são instâncias não formais de educação, espaços peculiares de construção de aprendizagens, que se inicia ou ganha continuidade através dos mesmos, podendo contribuir sobremaneira, com as instituições formais de ensino e para a educação da sociedade.

Uma significativa parte desses estudos se advoga a importância de entendimento das especificidades pedagógica dos museus para aperfeiçoar as experiências de interação entre museu e escola. E, entre elas, a preparação dos professores para utilização dos museus é uma preocupação internacional, se identifica em diversos estudos (MARTINS, 2011; MORENTIN PASCUAL; 2010; BIZERRA, 2009; ALDEROQUI PINUS; 2009; BAREIRO, 2007; ALMEIDA, 1997). Considera-se de forma consensual que a formação de professores deverá incluir a discussão do que seria uma pedagogia particular de museu.

Com esse enfoque, Oliveira (2008), que investigou as representações de professores e estudantes da educação básica, sobre as visitas a museus, identificou, entre seus resultados, que tanto os professores, quanto alunos reconhecem que essas visitas resultam no desenvolvimento no nível conceitual, procedimental, de relacionamento interpessoal e afetivo. Os achados também deram conta, que todos os professores incluem em suas práticas pedagógicas a organização dessas visitas e que, para eles, os aspectos burocráticos são os principais entraves. Ao realizar visita a um museu de ciências, esses, apontam também que a preparação para as visitas precisa ser mais bem trabalhada na perspectiva de melhores resultados.

Assim, se ratifica a necessidade de ampliação das parcerias entre museu-escola e universidades, de modo a instrumentalizar o professor da educação básica para

planejar e conduzir situações didáticas em museus de ciências, assim como em outras instituições culturais.

### ***1.3.2 A formação de professores em museus de ciências***

Na ação educativa dos museus e centros de ciências, a formação de professores é entendida como uma das frentes de trabalho. Nesse sentido, verificamos no contexto nacional, que as publicações sobre o processo de formação de professores em museus, ainda se apresentam bastante insipientes, (JACOBUCCI, 2006; JACOBUCCI; MEGID NETO, 2009; SILVA, 2009). Assim, França, Acioly-Régnier e Ferreira (2011a) a partir de um levantamento realizado na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) do período de 2001 a 2010, identificaram três artigos, versando sobre a formação de professores, a saber: Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins – Brasil (QUEIROZ et al. 2002); Contribuições de um museu interativo a construção de conhecimento científico (Borges et al.,2004); Atuando na sala de aula após a reflexão sobre uma oficina de astronomia (PINTO; VIANA, 2006). Esses dados confirmam os achados de Jacobucci (2006) e Jacobucci e Megid Neto (2009), de que os estudos encontrados são constituídos de relatos isolados de atividades em um ou outro centro ou museu de ciências.

Diante disso, na perspectiva de traçar um panorama das ações formativas, Jacobucci; Jacobucci e Megid Neto (2009) buscaram analisar propostas de formação de professores e seus modelos teóricos em centros e museus de ciências brasileiros, no intuito de traçar um panorama dos programas realizados por esses espaços. O estudo abrangeu onze Instituições, entre os anos de 2004 e 2005, a coleta de dados envolveu o resgate de documentos, observação “in loco” dos espaços e das atividades de formação desenvolvidas e entrevistas com as respectivas equipes técnicas, permitindo a análise de catorze programas oferecidos em todas as Regiões do País. O conjunto de dados apresentados permitiu visualizar que, as frentes de trabalho das instituições estão voltadas, majoritariamente à formação continuada, enfocando principalmente a preparação de professores para realização de visita com suas respectivas turmas, ou

ainda a cursos de curta duração, abordando uma temática específica da instituição museal.

Assim, como pode se observar (quadro 1) dentre os três trabalhos, apenas (A3) foi desenvolvido, tendo como sujeitos professores em formação inicial. O estudo apresenta resultados relativos ao saber da mediação de duas mediadoras do Museu de Astronomia e Ciências, que participaram de um curso que incluiu temas como a caracterização e história de museus em geral e museus de ciência em particular; o saber docente e suas relações com o saber da mediação humana em museus; as similaridades e diferenças entre educação formal e não formal, entre outros. A análise baseou em três categorias: saberes compartilhados com a escola – saber disciplinar, saber da transposição didática, saber do diálogo e saber da linguagem; saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à educação em ciência – saber da história da ciência, saber da visão de ciência, saber das concepções alternativas; saberes mais propriamente de museus – saber da história de instituição, saber da interação com professores, saber da conexão, saber da história da humanidade, saber da expressão corporal, saber da manipulação, saber da ambientação e saber da concepção da exposição.

**Quadro 1 – Artigos sobre formação de professores publicados na RBPEC (2001-2010)**

Artigo	Objetivos	Contexto de pesquisa	Sujeitos da pesquisa
A1 Pinto e Viana (2006).	Identifica a reflexão de professores que participaram de uma oficina de Astronomia, de curta duração, baseada na metodologia da Ação-Reflexão-Ação proposta por Donald Schön (1992).	Oficina: Museu de Astronomia e Ciências Afins - RJ	Professores das séries iniciais do ensino fundamental
A2 Borges et al. (2004)	Apresenta uma reflexão sobre o processo de construção do conhecimento ao investigar concepções sobre educação em Ciências e a natureza das ciências relacionadas a experimentos de um museu interativo.	Museu de ciências e tecnologia da PUCRS	Professores em formação continuada
A3 Queiroz et al. (2002);	Conhecer as diferentes dimensões do saber da mediação na complexidade de museus de ciência e tecnologia, incluindo formas de complementaridade entre ações educativas formais e não formais.	Museu de Astronomia e Ciências Afins – RJ	Mediadores (professores em formação inicial)

Fonte: Elaborado pela Autora (2014).

Entre os trabalhos que tematizam especificamente formação inicial de professores em museu e centro de ciências, percebemos que seus autores na maior parte, nomeiam a atividade de mediação realizada por licenciandos, nos museus, como sendo a ação de formação desenvolvida pelas instituições. Poucos são os trabalhos que se referem a oficinas ou cursos direcionados a licenciandos, sem que este esteja vinculado à instituição, como mediadores. Na análise de Jacobucci (2006), os Museus de Ciências têm se transformado em locais não apenas de divulgação científica, mas também de formação de recursos humanos através da oferta de estágios, por exemplo.

Hoje, no Brasil, de maneira pontual, já pode ser reconhecidos programas de formação, com cunho de formalidade, isso quando o foco está para a qualificação profissional, tanto para atuação nos museus, quanto voltados aos professores já formados. A título de exemplo, temos o curso de Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde, resultado da colaboração entre Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Casa da Ciência da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fundação Cecierj, Museu de Astronomia e Ciências Afins e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com apoio da Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia da América Latina e do Caribe (Red-Pop), da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência e do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia/Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. O curso é Destinado a um público diversificado, como museólogos, comunicadores, cientistas, educadores, sociólogos, cenógrafos, produtores culturais, professores de ciências licenciados e demais profissionais que atuam, seja no âmbito prático ou acadêmico, na área da divulgação da ciência, da tecnologia e da saúde, da comunicação pública da ciência e da popularização científica.

Jacobucci (2006) ressalta que, quando o professor recém-formado ingressa no magistério, em especial na rede pública de ensino, ele se depara com um quadro calamitoso de, que envolve variáveis de diferentes aspectos, que inclui a desvalorização profissional, as condições de trabalho desfavoráveis, a carga horária

excessiva, o sucateamento das escolas, as políticas educacionais autoritárias, as desigualdades socioeconômicas e a constante violência. Em condições tão adversas, que seria necessário que o professor estivesse muito melhor preparado profissionalmente. Temos clareza de que formação não inicial esgota a instrumentalização do docente para a regência de sala de aula. Por outro lado, como se aponta a fragilidade da formação inicial de professores da educação básica, amplamente realizada em Faculdades de baixo padrão educacional, isso reflete em uma necessidade imediata de atualização ou pós-graduação, por isso os cursos de formação continuada visam não só a atualização dos professores, como também suprir deficiências da formação inicial.

Diante disso, a formação de professores em museu de ciências pode contribuir para o alargamento da compreensão docente sobre o papel da visita escolar ao museu, por exemplo. Assim, como dito por Requeijo (2009, p.5) et al., “visita ao museu corresponde a um momento específico na ação, mas não exclusivamente importante.” Na perspectiva Wagensberg (2005), os museus de ciências, têm como principal papel, atuar como estímulos para aprendizagem da ciência. Por isso, considera que ao finalizar uma visita ao museu, se espera que tanto professores, quanto os alunos saiam com uma diversidade de questionamento, os quais devem ser objeto de estudo no âmbito da escola.

Desse modo, Requeijo et al., (2009) sugerem a colaboração, entre museu e escola, como estratégia de formação docente, uma vez que pode contribuir para que os momentos de realização de visita aos museus não se constituíam como ações pontuais, mas que possam compor uma sequência didática, de modo a prolongar, as discussões, das temáticas abordadas nas visitas. Em trabalhos realizados por pesquisadores como Kisiel (2005) se ratifica que os conteúdos dos programas escolares, são apontados pelos professores como principal argumento para a realização de visita ao museu de história natural em Los Angeles. Em contradição, identificou também, que a maioria dos professores entrevistados não desenvolvia qualquer atividade, antes ou após a visita.

De modo que, a visita ao museu, acaba por ser uma atividade pontual, sem qualquer conexão com o trabalho didático da escola.

Outro aspecto que os museus de ciências podem atuar na formação de professores, diz respeito as formas, como estes, podem vir a agir na condução das visitas escolares. No estudo realizado por Jacobucci (2010), se ratifica que em situação de visita, os docentes, por vezes exibem uma postura passiva, ou então acabam por trazerem hábitos do cotidiano de sala de aula, relacionados à disciplina principalmente, com pouco ou nenhuma intervenção, no que diz respeito à discussão da temática tratada na visita. Acreditamos que a experiência de monitoria, vivenciada por licenciandos nesses ambientes, pode contribuir para ressignificar essas práticas, na medida, em que oferece, ao professor em formação inicial, contato com as dinâmicas dessas instituições.

Buscamos aqui, refletir o quanto a problemática da formação inicial reflete na mediação de saberes no museu de ciências e vice-versa. Isso porque, como já mencionado, nas práticas desenvolvidas pelos museus, no cenário nacional, a oferta de estágio para mediadores, é praticamente o único mecanismo utilizado para cumprimento dessa frente de trabalho. Ainda são raras as instituições que desenvolvem cursos, oficinas ou seminários voltados ao público de licenciandos, sem que este esteja vinculado ao museu por situação de estágio.

Defendemos então, a necessidade de ampliação de ações formadoras direcionada aos licenciandos. Mas queremos aqui direcionar o debate na perspectiva de qualificar a oferta de estágio de monitoria nessas instituições, uma vez que, se trata de uma prática já consagrada na dinâmica dos museus de ciências. Os museus de ciências, enquanto espaços de formação docente, podem contribuir inclusive para atuação futura dos licenciandos nesses locais, ampliando assim a atuação desses profissionais. Dada a juventude dos museus e centro de ciências, e a ausência de uma formação específica para atuação nessas instituições, o que se observa no cenário nacional e local, é que o corpo de profissionais que compõem as equipes de trabalho dos museus é formado

pela própria instituição museal. Especificamente, no Espaço Ciência, os coordenadores das áreas temáticas do museu, todos já estiveram atuando como mediadores no museu.

Ovigli (2011), destaca que a realização de estágio de licenciandos nos museus também pode contribuir para que os licenciandos conheçam as especificidades educativas desses espaços, podendo instrumentalizar o docente para a elaboração de situações didáticas com maior efetividade, quando da atuação na educação básica. A realização de estágio de licenciandos em museus de ciências tem sido argumentada a partir da ideia de que as exigências contemporâneas sociais suscitam a construção de parcerias com outras instituições educacionais, a partir do entendimento de que a aprendizagem se dá ao longo da vida.

Assim, foi identificada por França, Acioly-Regnier e Ferreira (2011b), que nos museus de ciências, é majoritária a presença de mediadores licenciados para o atendimento ao público, no entanto, a capacitação desse pessoal é realizada pela equipe técnica de cada museu, geralmente priorizando-se os conceitos científicos que devem ser abordados. Ferreira et al. (2008), constataram que esses alunos, enquanto mediadores dos museus de ciências, recebem uma capacitação rápida, que raramente inclui a leitura orientada e discussão de textos sobre educação em museus. Além de requerer certo aprofundamento no conhecimento científico, a pessoa que realiza a mediação da exposição para o público, também necessita de habilidades comunicacionais, incitando o visitante a expor suas concepções para, então, construir o discurso a partir delas.

Gomes da Costa (2007), afirma que são essenciais prática e capacitação específicas para desenvolver a improvisação necessária a especificidades dos grupos de visitantes, com precisão e as habilidades para dialogar sobre ciência. Moraes et al. (2007) acrescentam a necessidade de vocabulário e a adequação de linguagem, considerando os diferentes públicos que visitam museus. Segundo esses autores, para que uma mediação seja eficaz é fundamental que o mediador saiba flexibilizar os diálogos e desafios, considerando as ideias trazidas pelo visitante.

Considerando o caráter educativo de um museu de ciências, a atividade de ensino que se processa nesse espaço se traduz como a mobilização de diversos saberes que constituem a bagagem utilizada pelo licenciado mediador para contornar a imprevisibilidade de seu cotidiano profissional. Requeijo et al., (2009) compreendem que a responsabilidade por uma “boa” visita recai, sobre o mediador, que por ter contato direto com o público, precisa adequar a linguagem, se utilizar de diferentes abordagens para estabelecer uma comunicação, entre os visitantes e a exposição, assim como valorizar o conhecimento prévio do público. Portanto, esses fatos, revelam a necessidade dos museus, enfatizarem em sua dinâmica diária ações de formação continuada para seus mediadores.

De acordo com Tardif (2002, p. 36), os saberes docentes são constituídos “de vários saberes provenientes de diferentes fontes. Esses saberes são os saberes das disciplinas, os saberes curriculares, os saberes profissionais (compreendendo as ciências da educação e a pedagogia) e os da experiência”. Para este autor, a prática docente “integra diferentes saberes, com os quais o corpo docente mantém diferentes relações. Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional, dos saberes das disciplinas, dos currículos e da experiência” (TARDIF, 2002, p. 36).

Tardif e Lessard (2007), afirmam que o trabalho do professor, nas mais diferentes situações de interação com os estudantes durante as aulas, faz com que os professores construam um repertório de competências e habilidades. “A emoção cognitiva ou interpessoal, a criatividade e outros componentes fortemente ligados à arte trazem para a sala de aula a perspectiva do professor artista-reflexivo, capaz de associar ciência e arte em sua prática” (QUEIROZ et al., 2002, p. 80).

Considerando a importância dos museus de ciências no processo educativo, Chagas (1993), ressalta a importância dos futuros professores terem formação para atuar nesse intercâmbio entre o espaço escolar os ENFAs. A autora reafirma a necessidade de desenvolver junto aos professores, habilidades para utilizarem e explorarem os

recursos do museu, visando à melhoria da formação científica de seus alunos. Para ela, essa formação pode ser oferecida durante os cursos de formação docente em sua fase inicial ou, ainda, em cursos de formação continuada.

O mediador ensina e aprende, em um processo permanente e compartilhado de experiências que ocorrem no cotidiano de seu trabalho. Soares (2003) afirma que essa posição de aprendiz e educador é na ação de divulgação científica, “estratégica e múltipla, pois diz respeito aos saberes e fazeres que estes profissionais de museus necessitam articular a fim de dar qualidade aos seus desempenhos” (p. 83). Para o autor, um mediador dito “experiente” tem a capacidade de articular seus “saberes e fazeres numa dinâmica, muitas vezes própria, que garante a qualidade na execução dos objetivos estabelecidos para uma exposição”.

Queiroz et al. (2002) destacam que ações direcionadas à melhoria da relação museu-escola podem e necessitam ser implementadas e analisadas. Também, visando ao desenvolvimento de um trabalho mais intenso na formação docente “para a participação como mediadores em ações de alfabetização científica que incluam museus e centros de ciências” (p. 79). Marandino (2001) destaca que a utilização mais eficaz dos museus para a formação em educação em ciência é uma preocupação em âmbito internacional, evidenciando a necessidade de um movimento por parte das instituições formadoras, como universidades. É nesse sentido que, nesta tese, direcionamos o olhar para as possíveis contribuições desses espaços para a formação inicial de professores.

Fica evidenciado que ENFA, como os museus de ciências, já desenvolvem processos formativos para docentes da educação básica (JACOBUCCI, FERREIRA; SANTANA, 2013; QUEIROZ, 2013), ainda que, na maioria das vezes, de maneira não institucionalizada ou reconhecida, tanto pela intuição museais, quanto pelas instituições formais, como universidades e escolas. Entretanto, as pesquisas realizadas com licenciados tem ratificado o importante papel que as vivencias nesses ambientes trazem na perspectiva de uma futura atuação docente. Assim, defendemos a ideia de que a parceria universidade/escola/museu de ciências, representa uma possibilidade para a

formação docente em ciências de maneira mais competente frente às demandas atuais. Nessa direção, elaboramos na fase exploratória, desta pesquisa, um estudo de Caracterização do perfil educacional e de mediação dos museus de ciências da Região Metropolitana de Recife, tendo em vista fomentar as discussões sobre as relações entre museu e escola.

#### ***1.4 Perfil dos Museus de Ciências da Região Metropolitana de Recife***

Na perspectiva de contextualização do campo de investigação, verificamos que outros pesquisadores realizaram estudos, buscando dar um panorama das instituições culturais, nas quais seus objetos de investigação estavam inseridos Krapas e Rabello (2001); Nascimento et. al. (2009), levando em conta alguns dos aspectos que foram contemplados neste trabalho, como a missão, as atividades educativas e os profissionais envolvidos nas instituições museais.

Para tanto, o processo de elaboração dos dados iniciou-se pela identificação dos museus, junto ao Fórum de Museus de Pernambuco – FMPE; trata-se de uma associação cultural sem fins lucrativos, cujas atividades tiveram início em 1991. Essa associação tem o objetivo de aprimorar os serviços dos museus do estado de Pernambuco e a integração de seus profissionais para melhor atendimento às necessidades da sociedade. Reúne informações referentes aos equipamentos culturais do Estado de Pernambuco, tendo realizado a última atualização em 2010. As informações dizem respeito a: identificação da instituição, localização geográfica, profissionais responsáveis, e tipologia do acervo. Ressaltamos que essas informações estão em concordância com o Cadastro Nacional dos Museus (2011)<sup>9</sup>.

Para definição da amostra, consideramos a tipologia do acervo apresentada pelo

---

<sup>9</sup> Disponível em: <http://www.museus.gov.br/sistemas/cadastro-nacional-de-museus/>. Acesso em: 10. Mar. 2011.

FMPE, selecionando então as Instituições identificadas como: museus de ciências naturais, de história natural, centros de ciências, coleções vivas, zoológico, situadas na Região Metropolitana do Recife. Incluímos ainda, o Jardim Botânico do Recife, que não constava no levantamento de FMPE, nem no Cadastro do Nacional de Museus, devida ausência de informações juntos a esses órgãos, todavia, pelo desenvolvimento de atividades educativas nesse local, achamos pertinente incluí-los neste trabalho.

Assim, a amostra deste trabalho é composta por treze, a saber: Museu Histórico de Igarassu; Centro de Mamíferos Aquáticos - Peixe-boi; Espaço Ciência; Ciência; Museu de Energia Nuclear - UFPE; Parque Dois Irmãos; Museu de Minerais e Rochas – UFPE; Museu do Homem do Nordeste; Observatório Cultural Malakoff; Museu de Arqueologia da UNICAP; Museu de História Natural Louis Jacques Brunet; Museu de medicina - UFPE; Jardim botânico do Recife; Casa-Museu Magdalena e Gilberto Freyre.

Através de visita exploratória, realizamos um levantamento, o qual focou os seguintes aspectos: missão; atividades oferecidas ao público geral; atividades oferecidas ao público escolar e quem são os sujeitos responsáveis pela medição. Os resultados serão apresentados em três blocos distintos, a partir dos enfoques propostos por Montpetit (1998): ontológico, histórico e epistemológico. Em cada um desses blocos a intenção é articular os outros aspectos considerados para caracterizar os museus, como o enfoque educacional e da comunicação Marandino (2006); o nível de interatividade. Além de ressaltar como se configura o papel dos mediadores em cada enfoque.

#### **1.4.1 O Enfoque ontológico**

Nessa categoria foram agrupados os Museus de Minerais e Rochas – UFPE; Museu de Arqueologia da UNICAP, os quais são geridos por universidades, além do Centro Mamíferos Aquáticos/IBAMA; Museu de História Natural Louis Jacques Brunet; Jardim botânico do Recife; Parque Dois Irmãos. Nesses museus as atividades são centradas em extrato da natureza e coleções vivas, como no Centro Mamíferos Aquáticos/IBAMA (quadro 2). Outro aspecto que nos chamou atenção é que dois dos seis museus classificados aqui são geridos por universidades, ratificando o valor atribuído ao

processo de investigação dos profissionais que trabalham nesses museus Montpetit (1998).

**Quadro 2 – Caracterização das Instituições culturais, que apresentam enfoque Ontológico.**

<b>Nome</b>	<b>Missão</b>	<b>Atividades para o público</b>	<b>Trabalho educativo</b>	<b>Os mediadores</b>
Museu de Arqueologia da UNICAP	Promover o conhecimento e a divulgação da Arqueologia Pré-histórica, Bioantropologia e Antropologia Cultural regional.	Exposição de longa duração	Visita para grupos escolares, aula de fauna, aula de Pinturas Rupestres e Cerâmicas	Estudantes de história
Museu de Minerais e Rochas – UFPE	Expor, registrar, preservar e difundir o conhecimento mineralógico e geológico, com ênfase nas jazidas e ocorrências da região nordeste do Brasil.	Exposição de longa duração;	Visita por agendamento	Estudantes de geologia
Centro Mamíferos Aquáticos - Projeto Peixe-boi	Ser um centro de excelência no desenvolvimento de pesquisas que possibilitem o conhecimento necessário à conservação dos mamíferos aquáticos, bem como dos ambientes dos quais estes dependem.	Exposição de longa duração; Cinema	Visita guiada para grupos escolares	Com formação média
Museu de História Natural Louis Jacques Brunet	Subsidiar a prática pedagógica docente e o fomento à pesquisa e investigação junto aos estudantes através do acervo museológico. Atender à população de outras entidades estudantis, de acordo com sua agenda de visitas.	Exposição de longa duração	Visita guiada para grupos escolares	Estudantes do Ensino Médio, da escola onde o museu está instalado
Jardim botânico do Recife	Contribuir para a educação, conservação e preservação ambiental, através do desenvolvimento de pesquisas científicas e banco genético da biodiversidade.	Exposição de longa duração de mata atlântica, Caminhada ecológica, exibição de filme e visita a viveiros	Visita de grupos escolares Formação de professores	Estagiários dos cursos de ciências biológicas e engenharia florestal
Parque Dois Irmãos	Proporcionar ao visitante conhecer o ecossistema de mata atlântica vivencia e contato direto com suas plantas, animais nativos.	Trilhas Visitação	Visita de grupos escolares	Estudantes de veterinária, biologia, engenharia florestal

Fonte: A autora (2014)

A missão expressa por esses museus revelam a valorização do trabalho de pesquisa desenvolvido, como o Centro Mamíferos Aquáticos - Projeto Peixe-boi, que pretende ser um centro de excelência no desenvolvimento de pesquisas que possibilitem o conhecimento necessário à conservação dos mamíferos aquáticos, bem como dos ambientes dos quais estes dependem; ou ainda na missão do Jardim Botânico de contribuir para à educação, conservação e preservação ambiental, através do desenvolvimento de pesquisas científica e banco genético da biodiversidade. Também aparece explicitada à intencionalidade da divulgação científica, desses museus. Tornando acessível, ao público, conhecimentos específicos das temáticas que abordam, como botânica, zoologia e biologia marinha. (CASTELLANOS PINEDA, 2008). É necessário, no entanto que esses museus assumam frentes de trabalho para a além da divulgação científica (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007).

As atividades voltadas ao público são bastante diversificadas, em virtude da natureza desses museus, no Museu de Arqueologia da UNICAP, a exposição consta de pinturas rupestres, cerâmicas e materiais resgatados de sítios arqueológicos. O Museu de Minerais e Rochas – UFPE oferece a exposição de seu acervo de minerais e rochas. No Centro Mamíferos Aquáticos - Projeto Peixe-boi, as atividades incluem cinema, visita aos oceanários, visita ao museu com acervo formado por esqueletos de animais marinho e a loja de souvenirs relacionados ao peixe-boi, que são confeccionados pela comunidade local. O envolvimento da comunidade local nas atividades dos museus, também é desejável considerando a definição de museus do ICOM (2009).

No Jardim Botânico de Recife, oferece ao público caminhadas ecológicas, exposição permanente da mata Atlântica, visitas aos viveiros de plantas medicinais, florestais e orquidário. Na ocasião da visita, nos foi relatado que o público visitante é formado basicamente, por escolas do Recife (públicas e privadas) e, que a população pouco conhece esse espaço, em virtude da ausência de divulgação do mesmo. Reiteramos, ainda que o Jardim Botânico não conste no levantamento do FMPE, nem no Cadastro Nacional dos Museus. O Parque Dois Irmãos e o Museu de Ciências Naturais Louis Jacques Brunet expõem peças taxidermizadas, terrários com répteis e anfíbios e caixas

entomológicas. O público ainda tem a possibilidade de realizar uma trilha ecológica. Em ambos a mediação se dá apenas para grupos com agendamento prévio.

O enfoque da comunicação pode ser visualizado na maioria das vezes, pelo processo de mediação oferecida, e também no discurso expositivo que se dá prioritariamente por meio da identificação e ou descrição de objetos e espécimes, contudo, quando o acervo dos museus se constitui de ambiente natural, como é o caso do Parque Dois Irmãos e Jardim Botânico, algumas vezes, essas identificações e ou descrições estão ausentes. As pesquisas de público e avaliação das exposições que configuram o enfoque educacional (MARANDINO, 2006), não foram identificadas nesses museus.

Em se tratando do trabalho educativo desses museus, verifica-se que o Museu de Arqueologia da UNICAP, funciona como um laboratório para estudantes da própria universidade e também de outras instituições. A visita guiada específica para grupos escolares é oferecida por todos os museus e a formação professores foi identificada apenas no Jardim Botânico do Recife, em ações pontuais, durante o período de férias.

Quando observamos as ações dos museus ofertadas ao público geral e mais especificamente escolar, percebemos que nessas instituições, existe uma maior ênfase no enfoque de comunicação em detrimento do enfoque educacional, visto que as ações educativas, na maioria das vezes são restritas a mediação para grupos escolares, e pontualmente para formação de professores, deixando de lado outras frentes que os museus podem assumir para melhoria do ensino. A interatividade nesses museus pode ser percebida a partir, do discurso expositivo, que ocorre através da identificação e caracterização de objetos, e também com a mediação que ocorre exclusivamente em grupos. Para inferir a natureza da interatividade nesses espaços se faz necessário acunhar dados distintos dos aqui apresentados.

Com relação ao enfoque, em linhas gerais predomina o comunicacional, por meio do discurso expositivo e da mediação. Já o enfoque educativo, se apresenta limitado às ações voltadas para a visita de escolares, e de forma mais restrita ainda a formação

de professores. Não sendo sinalizada ou a elaboração de material didático e estratégias de ensino, como apontado por Marandino (2006).

Com relação aos mediadores nesses museus, observamos que apenas no Centro Mamíferos Aquáticos - Projeto Peixe-boi, os mediadores possuem a formação média e que a contratação não está relacionada com vínculo a Instituição escolar. Já no Museu de História Natural Louis Jacques Brunet, a mediação é realizada por estudantes do ensino médio, da escola na qual o museu está instalado. Nos outros espaços, os mediadores são estudantes universitários normalmente de áreas afins a da própria instituição museal.

Ratificamos que ao realizar atividade de mediação, esses museus se constituem para os mediadores como espaços de aprendizagem e formação, possibilitando o alargamento de vivências práticas de processos que lidaram, enquanto profissionais, especialmente no caso dos licenciandos. Além disso, no caso dos museus que são geridos pelas universidades, os mediadores participam de atividades de ensino e também de pesquisa científica. Ampliando o papel social dos museus, na formação profissional.

#### **1.4.2 O enfoque histórico**

Foram classificados nesse enfoque, o Museu do Homem do Nordeste; o Museu histórico de Igarassu; o Museu de medicina de Pernambuco; a Casa-Museu Magdalena e Gilberto Freyre, desses quatro, apenas o Museu do Homem do Nordeste se reconhece como etnográfico, de acordo com o acervo, os outros compreendem seus respectivos acervos como sendo histórico. Nesses museus as atividades são centradas nos objetos e artefatos e por isso, observa-se que dentre as atividades oferecidas ao público, todos oferecem exposições permanentes, e que somente, o Museu do Homem do Nordeste apresenta exposições temporárias. Para comunicação com público, utilizam principalmente os objetos e narrativas, confirmando a ênfase atribuída por essas instituições ao acervo (quadro 3).

**Quadro 3 – Caracterização das Instituições culturais, que apresentam enfoque histórico.**

Nome	Missão	Atividades para o público	Trabalho educativo	Os mediadores
Museu do Homem do Nordeste	Pesquisar, registrar, preservar e difundir o patrimônio cultural da região Nordeste, através da criação e do diálogo. Contribuir para a inclusão social e para o fortalecimento da identidade cultural do povo brasileiro.	Exposições permanentes e temporárias; Família no museu Temáticas: como dia do museu	Mediação de grupos escolares; Cursos para pesquisadores e professores; EJA no museu	Estudantes de turismo, museologia, história, geografia, pedagogia
Museu Histórico de Igarassu	Catalogar, identificar, restaurar e expor objetos e documentos ligados à história de Igarassu, Pernambuco e do Brasil	Exposição permanente	Visitação mediada.	Estudantes da educação básica pública ou privada
Museu de medicina de Pernambuco	A guarda, a manutenção e exposição de materiais, equipamentos, publicações e outros acervos, que retratem a história da Medicina em nosso Estado.	Exposição permanente mediada	Mediação de grupos escolares	Estagiários de museologia
Casa-Museu Magdalena e Gilberto Freyre/ Histórico	Contribuir para o desenvolvimento político-social, científico-tecnológico e cultural da sociedade brasileira tendo como referencial a obra freyriana e sua influência para a compreensão e interpretação da realidade.	Exposição permanente mediada Recife assombrado; Programação de férias	Mediação de grupos escolares Oficina para professores, para preparação da visita	Museologia, história e biologia

Fonte: A Autora (2014).

Nota-se também que essas instituições valorizando as narrativas, através da explicação dos objetos e acervo, como sinalizado por Montpetit (1998), visto que em todas, excetuando o Museu do Homem do Nordeste, não há possibilidade de realizar visitação sem o acompanhamento de um mediador. Assim, nesses museus pode-se perceber uma ênfase no processo de comunicação exercido pelos mediadores, indicando inclinação para aspectos que configuram o enfoque de comunicação (MARANDINO, 2006), embora, as questões referentes à pesquisa de públicos e avaliação das exposições não tenham sido pontuadas.

Além das exposições permanentes e temporárias, o Museu do Homem do Nordeste, realiza mensalmente o dia da família no museu e programações temáticas como o dia do museu. O movimento de trazer a família ao museu propicia uma maior proximidade, com a comunidade local, como indicado pelo ICOM (2007). Já a Casa-Museu Magdalena e

Gilberto Freyre, realiza atividades específicas para o período férias e também uma programação noturna, chamada Recife assombrado, baseada nos contos do livro Assombrações do Recife Velho, de Gilberto Freyre, há necessidade de agendamento prévio para essa programação.

No que se refere ao enfoque educativo, identificamos no museu do Homem do Nordeste, atividades como realização de cursos voltados à formação de especialistas, como museólogo, sociólogos e também voltada à formação de professores; constando na programação do mês de junho 2011, o curso intitulado museu também é lugar de gente pequena, especialmente voltada a professores da educação e infantil e fundamental. Na Casa-Museu Magdalena e Gilberto Freyre, são realizadas oficinas para professores, com o objetivo de preparação, para o momento da visita com o grupo de alunos. As ações de produção de material didático e estratégias didáticas, não foram identificadas, sendo o enfoque educacional, prioritariamente voltado à formação de professores e dos mediadores desses museus. Percebemos ainda, que o Museu do Homem do Nordeste, possui um trabalho educativo mais consolidado.

Identificamos que a mediação nesses museus é realizada por estudantes e que apenas no Museu Histórico de Igarassu, os estudantes são da educação Básica. Nas demais instituições observação há prevalência de estudantes da área de humanas, como museologia, história, pedagogia. Estudantes de biologia foram identificados, como mediadores apenas na Casa-Museu Magdalena e Gilberto Freyre, esse dado pode estar relacionado com o acervo, visto que lá a visita também consta de uma trilha ecológica no sítio, onde a casa se localiza. Dada à importância que esses museus atribuem aos mediadores, essas instituições demonstram cuidado com a formação, exercendo o papel de campo para a formação profissional dos estudantes que realizam a mediação.

### 1.4.3 O enfoque epistemológico

No enfoque epistemológico identificamos o Espaço Ciência; Museu de Energia Nuclear – UFPE e Torre Malakoof, são instituições nas quais a experiência científica tem centralidade, possibilitando ao visitante a experimentação, aliada ao entretenimento e diversão (CASTELLANOS PINEDA, 2008). Nas missões desses museus há declarada uma vocação para a divulgação científica, com vistas à popularização do saber científico por meio do estímulo a curiosidade, ludicidade e arte (quadro 4).

**Quadro 4 – Caracterização das Instituições culturais, que apresentam enfoque Epistemológico.**

Nome	Missão	Atividades para o público	Trabalho educativo	Os mediadores
Espaço Ciência	Promover a popularização da Ciência, contribuir para o fortalecimento do saber científico, histórico e universalmente acumulado, através do estímulo à curiosidade científica e da popularização de informações significativas de Ciência e Tecnologia, destacando a cultura e o respeito à natureza.	Exposições temáticas permanentes e temporárias;	Mediação para grupos escolares; Oficinas para estudantes da educação básica; Formação de professores	Estudante de biologia, física química matemática, geografia, história
Museu de energia nuclear – UFPE	Espaço interativo, didático e lúdico concebido para preservar, pesquisar e comunicar objetos e coleções referentes às ciências nucleares e sua história	Exposição de longa duração e itinerante, experimentos interativos, cursos e	Mediação para grupos escolares; Curso para professores de ciências da educação básica Feiras de ciências	Alunos do curso de radiologia do IFPE
Torre Malakoof	Dar visibilidade à produção artística pernambucana busca ser um porto de fomento à cultura através do desenvolvimento de projetos e realização de atividades em várias linguagens, oferecendo ao público um espaço de contínuo fluxo de arte e cultura.	Exposições de curta duração Observatório astronômico	Mediação para grupos escolares; Seminários e palestras	Estudante de turismo

Fonte: A Autora (2014).

Assim, no Espaço Ciência e Museu de Energia Nuclear – UFPE, as atividades para o público geral, encerram experimentos interativos; maquetes; estátuas de cientistas. A Torre Malakoof abriga exposições temporárias, como do fotógrafo Brassai, intitulada *Paris la nuit*. O observatório disponibiliza ao público telescópios e lunetas para

observação do céu, instrumentos que comumente são utilizados por estudiosos, tendo sido reaberto à visita pública, por ocasião do eclipse total da lua, que aconteceu no último mês de maio. Nessa reabertura do observatório, astrônomos de instituições parceiras, orientaram o público sobre o eclipse e o reconhecimento de planetas e constelações no céu da cidade. Essas experiências oferecidas ao público expressam a centralidade que fazer científico, ocupa nesses espaços Montpetit (1998).

No trabalho educativo desses museus, além da visita mediada de grupos escolares, verifica-se na Torre Malakoff a realização de palestras temáticas. No Espaço Ciência há a realização de oficinas para estudantes da educação Básica, e um importante trabalho na realização de feira de ciências, como a Ciência Jovem, realizada há 18 anos, e que se destaca por ser uma das quatro maiores feiras de ciência do Brasil. A formação de professores da educação Básica não se constitui como atividade pontual, sendo realizada através de convênios com secretarias estaduais e municipais, para formação continuada nas diversas áreas de conhecimento. No Museu de Energia Nuclear – UFPE, a participação em feiras de ciências e formação de professores vem sendo realizada ainda de forma pouco expressiva, visto que o museu está no primeiro ano de existência.

A mediação com o público nesses museus é realizada por estudantes universitários. No Espaço ciência, esses mediadores estão vinculados aos cursos de biologia, física química matemática, geografia, história. No Museu de Energia Nuclear – UFPE são estudantes de radiologia e na Torre Malakoof, estudantes de turismo. Percebe-se que o perfil desses mediadores está relacionado às temáticas abordadas nesses espaços, como no caso do Museu de Energia Nuclear e do Espaço Ciência que propõem um discurso interdisciplinar em suas atividades. Já na Torre, há que se considerar que na finalização deste trabalho, foi ocasião da reabertura do observatório.

Observamos que nos museus aqui classificados existe um maior enfoque educacional, não se constituindo como atividades pontuais ou restritas a visita de escolares. Nas feiras de ciências, existe uma tendência de se abordar novas estratégias de

aprendizagem e elaboração de material didático. O enfoque comunicacional também é favorecido, ao passo que a interação passa a ser privilegiada por essas instituições museais. Além do que, como indicado por Marandino (2006), na prática esses dois enfoques se relacionam.

Quanto à interatividade, inferimos que esses museus possam estar situados, naquelas gerações em que o público exerce um papel mais ativo, em virtude do tipo de experiências que são vivenciadas e dos objetos e modelos que são expostos, como caracterizado por Cazelli (2005).

#### **1.4.4 Síntese**

A caracterização dos museus de ciências da Região Metropolitana de Recife, particularmente no tange, ao enfoque do trabalho; atividades educativas e aos sujeitos que realizam a mediação, que intentamos aqui possibilitou delinear um panorama preliminar das instituições museais que aludem o ensino de ciências. Evidenciado por meio das missões e das atividades declaradas, as vocações institucionais, frentes de trabalho e demandas, com as quais esses museus trabalham.

Em relação aos tipos de atividades exercidas junto ao público, as exposições permanentes são a atividade central, seguidas das exposições temporárias. O papel de divulgadores da ciência e tecnológica pode ser percebido nas ações que busca um maior acesso por parte da população aos museus. Essas atividades apontam para o fato de que o entendimento sobre o uso da interatividade vigente nas estratégias de comunicação com o público ultrapassa os limites do uso de experimentos nas atividades.

As atividades direcionadas especificamente a professores da Educação Básica foram identificadas principalmente nos museus de enfoque ontológico. E, são comumente os cursos, seguidos de oficinas; e encontros para preparação das visitas escolares nas exposições. Ratificando o papel de apoio ao ensino formal de ciências desses espaços.

Os sujeitos que atuam como mediadores nas atividades com o público apresentam um

perfil diversificado, sendo a condição de estudante universitário requerida pela maioria das instituições. Estudantes de ciências naturais foram identificados como mediadores na Casa-museu Magdalena e Gilberto Freyre; Jardim Botânico do Recife; Parque Dois Irmãos e Espaço Ciência formação e a função desses profissionais são bastante variadas. Ficou evidenciado também que o perfil dos mediadores está relacionado com a temática e ou acervo abordado pelo museu.

Parece que o papel desses sujeitos ocupa maior destaque, por ordem, os museus de enfoque histórico, onde explicações durante as visitas às exposições são bastante requeridas. Nos museus de enfoque epistemológico, os mediadores orientam o público na realização de experimentos e no ontológico, a mediação ocorre apenas quando requerida, e de modo geral voltada a escolares.

Os enfoques da comunicação e educacional, também foram observados. O enfoque da comunicação parece está mais presente nos museus de enfoque epistemológico, histórico e ontológico, respectivamente, estando também relacionado com o enfoque educacional assumido por esses museus. Ainda que não fosse nossa intenção mensurar o grau de interatividade, ratificamos que esta, se apresenta de maneira mais explicitada nos museus de enfoque epistemológico.

Os critérios utilizados, propiciaram o delineamento do perfil das instituições museais que alude o ensino de ciências na Região Metropolitana do Recife, compondo a parte exploratória desta pesquisa. Conseguimos identificar que o Espaço Ciência, é entre os museus, o que conta a maior presença de licenciandos das ciências naturais como mediadores, permitindo a seleção deste museu, como contexto desta tese.

Como enfatizado neste capítulo, os museus de ciências, são ambientes, com amplas possibilidades de construção de aprendizagens dos indivíduos, que tomam parte dessas instituições, visitantes espontâneos, público escolar (estudantes e professores) e dos profissionais que compõem as equipes de trabalho, como é o caso dos mediadores, que são enfocados nesta investigação. Assim, no próximo capítulo, discutimos o conceito de

mediação da aprendizagem, ancorado nas ideias de Vygotsky, bem como abordamos a atividade de mediação, que os mediadores desenvolvem, na medida em que, realizam explicações voltada ao público de visitantes em museu de ciências.

# CAPÍTULO 2 – A MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA SÓCIO HISTÓRICA CULTURAL

---

Diante da questão de pesquisa, do presente estudo, na qual o trabalho da mediação humana, realizado no museu de ciências, compõe o objeto de investigação, entendemos que seja pertinente apresentar, o sentido de mediação que estamos atribuindo, o tipo de mediação que nos referimos, bem como a descrição da mediação que humana que se dá no museu de ciências.

## ***2.1 Mediação: um conceito***

O conceito de mediação, aqui considerado se ancora na teoria histórico-cultural ou sócio histórica de Vygotsky, a qual consiste num conjunto de explicações, sobre como se caracteriza o desenvolvimento humano ao longo da existência histórica. Influenciado principalmente pelas ideias de Marx e Engels sobre sociedade e trabalho humano, o uso de instrumentos, a interação dialética entre o homem e a natureza. Foi a partir dessas perspectivas, que Vygotsky fundamentou a suas formulações sobre o desenvolvimento humano nas sociedades. Entretanto, apresentaremos aqui outras duas possibilidades teóricas de entendimento do conceito de mediação, com o objetivo de situar os encaminhamentos teóricos de construção do objeto de pesquisa.

Nos últimos anos, o conceito de mediação tem estado cada vez mais frequente no contexto educacional. Entretanto, o discurso, entre educadores nem sempre tem refletido numa apropriação conceitual. Na maioria das vezes, se relaciona a mediação, como um sinônimo da atividade laboral do professor. Assim, a partir dessa falta de apropriação do significado da mediação, tem-se erroneamente atribuído o conceito de mediação como uma ação exclusiva de docentes, quando desde sua origem, deve ser entendida como um processo inerente a qualquer totalidade complexa.

Desse modo, encontramos em Nascimento (2007), uma breve discussão a cerca das origens do conceito de mediação. A autora faz uma retomada conceitual a partir das culturas grega e romana, demonstrando os diferentes modos de apropriação discursivas do termo.

Mediação é um conceito nômade entre o grego *mesou* e o latim *mediato*. No pensamento grego, a *mesou* visa à ideia de totalidade, ou seja, na verdade não está fragmentada na parte, mas na compreensão do todo de dentro do qual ela se insere. A mediação é, logo, uma relação estática entre um dado e outro, nada mais que o finito reportado em ele mesmo ao infinito. Assim, ele repousa sobre a antologia de identidade, servindo estritamente de ponte entre os objetos, assegurando uma função intermediária denotativa entre eles (NASCIMENTO, 2007, p.31-32).

Pensar nessa perspectiva, sugere que a mediação é inerente ao sujeito, como sendo condição necessária à apreensão do objeto. Assim, é a partir da relação com os objetos que compõem os contextos nos quais estão inseridos, que se dá a construção de saberes. Além disso, implica no entendimento de que a apreensão do objeto se dá pela mera relação, que o sujeito seja capaz de estabelecer. No caso dos museus de ciências, pode se pensar que os objetos e modelos dispensam a ação de um sujeito mediador.

Com relação à utilização do conceitual pelos Romanos, a partir de Nascimento (2007), a mediação é atribuída um significado jurídico. Em situações, que uma terceira pessoa promove a conciliação entre duas partes não consensuais. Nas palavras de autora (p.32) “A mediação envolve então a neutralidade, imparcialidade, não autoritarismo do mediador que é o facilitador da comunicação entre os disputantes.”.

Assim, a autora, surge outro modo de entendimento da mediação, com o estabelecimento de um elemento intermediário. A mediação, nesse contexto, propõe uma ontologia de continuidade entre a natureza dos objetos e o ser humano. As identidades e diferenças são integradas em um conjunto orgânico, unificado, compacto, sem dar parte ao processo interativo, entre o sujeito e os objetos.

A abordagem sociocultural propõe uma nova mediação, resultado da atividade do

homem sobre a natureza. O trabalho humano consiste na produção de meios de subsistência a partir de objetos socialmente elaborados. Esses meios de produção podem ser entendidos como prolongamento da ação consciente do homem e são agentes de mediação entre o ser humano e a natureza. Além disso, é através do trabalho social, que o homem se qualifica socialmente, atuando sobre si e no contexto social para constituição do sujeito histórico. Desse modo, são inseridos novos mecanismos de mediação, através da vida cotidiana, do trabalho e da linguagem para conhecer o real (NASCIMENTO, 2007, p. 132).

Zanolla (2012), a partir de uma abordagem sociocultural, discute o conceito de mediação a luz de Vygotsky e Adorno. Entende que mediação suscita uma discussão fundamental, tanto para a psicologia educacional quanto para a psicologia social. O conceito de mediação se assenta na dialogicidade entre indivíduos, que se concretiza no compartilhamento de significados. Os estudos de Vygotsky (2007) evidenciam a complexidade do conceito de mediação, com ênfase nas possibilidades de aquisição do conhecimento advindas da elaboração do conceito de zona de desenvolvimento proximal, ou seja, o aprendizado se processa a partir da interação com o ambiente e com pessoas que tenham diferentes níveis de entendimento daquilo que é o objeto de aprendizagem.

### ***2.1.1 O processo de mediação da aprendizagem na teoria sócio histórica cultural***

Buscando uma compreensão mais ampla da mediação, tornou-se imperativo localizar, as bases filosóficas que dão sustentação aos estudos desenvolvidos por Vygotsky, que encontrar-se em Marx e Hegel, portanto a uma perspectiva marxista. Para tanto, também é pertinente explicitar no escopo desta pesquisa, que a mediação compõe a complexidade das relações sociais que tem no trabalho, a sua concretude.

A Teoria Marxista, como já mencionada, teve papel fundamental no pensamento de Vygotsky. De acordo com Marx, mudanças históricas na sociedade e na vida material produzem mudanças na “natureza humana” (consciência e comportamento). Embora,

essa proposta geral tivesse sido repetida por outros, Vygotsky foi o primeiro a tentar correlacioná-la a questões psicológicas concretas. Nesse esforço, elaborou de forma criativa as concepções de Engels, sobre o trabalho humano e o uso de instrumentos como os meios pelos quais o homem transforma a natureza e, ao fazê-lo, transforma a si mesmo (VYGOTSKY, 2007).

Vygotsky viu nas ideias Marxistas, a solução dos paradoxos científicos fundamentais com que se defrontavam seus contemporâneos. Um ponto central desse método é que todos os fenômenos sejam estudados como processos, em movimento e em mudança. Em termos do objeto da psicologia, a tarefa do cientista seria a de reconstruir a origem e o curso do desenvolvimento comportamento e da consciência. Não só todo fenômeno tem história, como essa história é caracterizada por mudanças qualitativas (mudanças na forma, estrutura e características básicas) e quantitativas. Vygotsky aplicou essa linha de raciocínio para explicar a transformação dos processos psicológicos elementares em processos complexos (VYGOTSKY, 2007).

Vygotsky avança sobre outras teorias da aprendizagem ao pensar o desenvolvimento a partir das possibilidades históricas e culturais. Na medida em que visualiza nesses aspectos possibilidades para a formação de conceitos para além da maturação biológica (VYGOTSKY, 2009).

Na teoria histórico-cultural de Vygotsky (2009), o conceito de mediação ocupa um lugar central, pois o desenvolvimento humano se dá por meio do processo em que o mundo passa a ser significado, que vai se tornando um ser cultural, a partir das relações com o outro. A relação do homem com o mundo não é direta, mas essencialmente mediada, necessitando da presença de um elemento mediador, sendo a linguagem o signo principal. A significação media esse processo, sendo o outro o detentor das inúmeras configurações de significação.

Dessa maneira, é importante destacar que a teoria histórico-cultural, apresenta a superação do esquema: sujeito-ação-objeto, pela tríade sujeito-mediação cultural -

objeto social. A superação de um processo simples de estímulo-resposta, para um processo mais complexo, passa necessariamente pela incorporação, neste último, de elementos mediadores como os instrumentos e os signos.

Vygotsky evidencia que, a mediação ocorre por meio dos instrumentos, ferramentas e signos. As funções psicológicas como memória, atenção e percepção, inicialmente têm um funcionamento não mediado e, com o emprego dos signos, alteram-se qualitativamente, configurando-se como funções superiores ou culturais. Assim, é na relação com o outro que nos constituímos ao longo de nossa existência, na relação com os vários outros: professor, aluno, amigos, sociedade, conhecimento.

Nesse sentido, defendemos que outras experiências, além das vivenciadas no contexto formal de aprendizagem, contribuem conjuntamente para a constituição do profissional professor e para definição de perspectivas de ensino. Interessa aqui realçar que o processo de formação, inclusive de professores se dá também, por meio de intercâmbios ocorridos no ambiente profissional; com outros modos de práticas sociais e outros contextos sócios culturais, que os indivíduos possam vivenciar.

A teoria de Vygotsky constitui um avanço para psicologia, a partir de uma abordagem que possibilita descrever e explicar as funções psicológicas superiores (FPS). A presença de elementos mediadores nas relações dos homens com o meio e destes entre si tem tornado essas relações mais complexas, e o que se observa ao longo do desenvolvimento dos indivíduos é que as relações mediadas se sobrepõem às relações diretas (REGO, 1995).

Entre os elementos mediadores, Rego (1995) analisa que, Vygotsky destacou os instrumentos e os signos. Os instrumentos têm a função de regular as ações sobre os objetos, e por ampliar a possibilidade de intervenção na natureza é considerado provocador de mudanças externas, facilitador da atividade humana. Os Homens não apenas são capazes de fabricarem seus instrumentos para atividades específicas, mas são capazes, diferentemente dos animais que também podem fabricá-los, de conservá-

los, de ensinar o seu uso aos demais semelhantes, de produzir novos, de recriá-los. Segundo Oliveira (1993), a importância que Vygotsky atribui aos instrumentos na atividade humana está assentada na ideia de trabalho contida nos postulados marxistas, pela qual o homem transforma a natureza e cria a cultura e histórias humanas. Pelo trabalho, o homem desenvolve as relações sociais, cria e utiliza instrumentos.

Os signos exercem a função de reguladores das ações sobre o psiquismo, auxiliam a atividade interna do indivíduo, na resolução de situações cotidianas como: lembrar, comparar coisas. É, portanto um meio da atividade interna, de controle do próprio indivíduo. Os signos estão presentes nos grupos sociais através da linguagem. Através da linguagem, se tem a possibilidade de nomear os objetos e ações do mundo exterior, qualificar objetos, estabelecer relações entre estes. Esse sistema de signos, é que promove o intercâmbio entre os indivíduos, pela partilha do sistema de representação da realidade (REGO, 1995). Desse modo, a linguagem, é entendida como representação da realidade, que em conjunto com outros modos de comunicar, como o sistema de números e a escrita, medeiam à comunicação entre os indivíduos.

## ***2.2 A atividade de mediação em museu de ciências***

Nesta seção, temos a intenção de evidenciar o papel da mediação nos museus de ciências, com foco: nos mediadores, nas atividades que realizam e nos saberes que são mobilizados nessa atividade. A mediação é aqui entendida, como o principal atributo, que designa os museus de ciências, como ambiente de intensa interatividade. Seja por meio de uma ampliação do diálogo entre os visitantes, seja ou pelo contato com os experimentos e exposições, ou ainda pela mediação da linguagem, que ocorre, principalmente a partir da interação entre os sujeitos que potencializam a experiência museal através da problematização, os mediadores.

Essa ideia de mediação se filia numa perspectiva sócio construtivista. “Nesse sentido mediar não é informar e fornecer respostas aos visitantes, mas promover diálogos que

possibilitem a todos avançarem naquilo que já conhecem, sempre com a ajuda de alguém que conhece mais” (MORAES, et al., 2007, p. 56). Mediar então é uma ação de um sujeito mais competente naquilo que é objeto de aprendizagem e por essa ação o “o aprendiz” progride no conhecimento do objeto. E isso torna o museu um espaço para compartilhar sentidos e ideias.

Bonatto, Mendes e Seibel (2007), nessa perspectiva, considera que entre as formas de linguagem, a fala assume um papel especial por ser uma das primeiras estratégias de comunicação sistematizadas. Neste sentido, os museus de ciências, podem ser considerados contextos privilegiados para a construção de diálogos compartilhados entre grupos, em função de estímulos oferecidos pelas exposições temáticas e experimentos. O uso adequado desse potencial, em certa medida, recai sobre a atuação do mediador.

Espera-se que o visitante, cada vez mais assuma uma postura ativa, marcada por questionamento, tornando a visita a esses espaços, ocasião para esclarecer curiosidades, construir novas e ter incites. Torna-se imperativo então, o reconhecimento por parte das instituições museais do visitante na sua individualidade, suas necessidades e interesses. Levando em conta esse formato de experiência museal, centrada no sujeito, surgem os chamados museus e centros interativos de ciência, como uma possibilidade a mais de aproximação entre a ciência e sociedade (MORA, 2007).

Neste novo perfil de museu, a atuação de um sujeito mediador, se diferencia daqueles de outros museus, nos quais se restringia a monólogos sobre conteúdos envolvidos nas exposições. Esse mediador deve adequar seu discurso para as distintas idades, conhecimentos e interesses de um público muito variado. O mediador lança mão de novas formas de leitura dos equipamentos exibidos e, por extensão, da própria instituição (MORA, 2007).

Na literatura especializada, o tema mediador do museu tem sido pouco trabalhado. No

entendimento de Mora (2007), há principalmente três razões que parecem explicá-lo: que nem todos os museus de ciência compreenderam o papel fundamental que o mediador tem, de que contar com mediadores está longe das possibilidades econômica; a confiança que os chamados centros de ciência interativos têm de que seus equipamentos e objetos expostos são autossuficientes, em termos de comunicação.

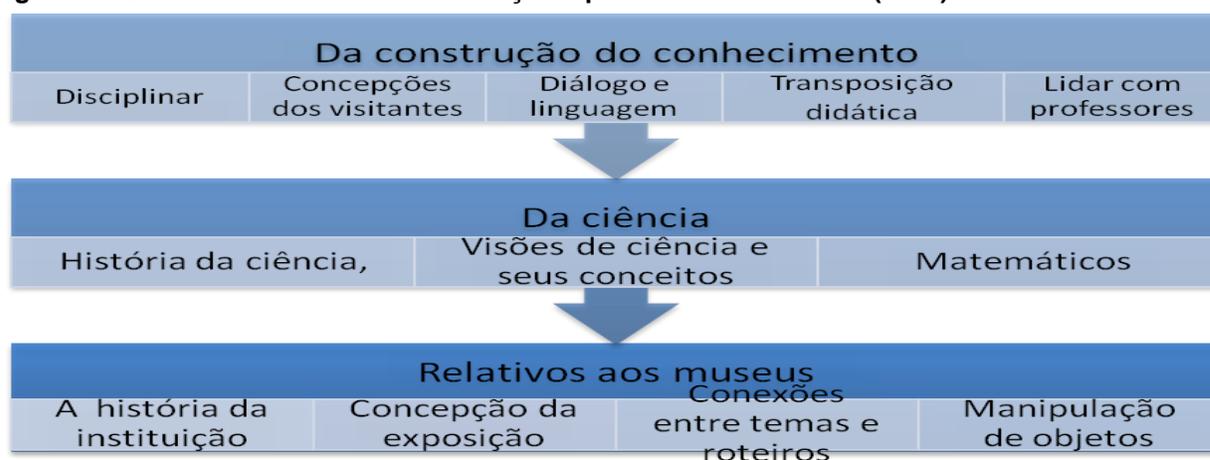
Os poucos estudos desenvolvidos com visitantes casuais sugerem que os mediadores afetam positivamente a experiência vivida pelo público, ampliando o tempo de permanência nas exposições e elevando o interesse pelos módulos. No estudo realizado por Cuesta et al. (2003), foi identificado que, o público reconhece os mediadores como peça chave para interação e compreensão das exposições, ratificando que são muito importante para construção de aprendizagem nesses espaços.

Para, além disso, os mediadores de museus cumprem diversas funções nos distintos museus. No Deutsches Museum de Munique (Alemanha) desenvolvem as diversas demonstrações de física, química, música, fabricação de papel, de plásticos, ou dirigem visitas explicando os processos científicos que ocorrem na indústria. Além dessas variadas modalidades de atender o público casual, continua sendo muito importante nos museus, quando do atendimento de grupos escolares (MORA, 2007).

A atuação do mediador vem se modificando ao longo do tempo e a partir da evolução da concepção educativa presentes nos museus. Assim, inicialmente, o monitor atuava como um transmissor de explicações das exposições, considerando o visitante um receptor de informação. Atualmente, sabe-se que o mediador deverá levar em conta as agendas e perspectivas dos visitantes quanto às temáticas abordadas nas exposições do museu. Na dizer de Mora (2007, p.25), “nos museus de ciência, não se objetiva a construção aprofundada de conceitos científicos, mas possibilitar o contato com os mecanismos da pesquisa, de exercitar outras maneiras de pensar e de entender o proceder da ciência”. Além disso, os mediadores lidam com a pluralidade de visitantes, no que se refere à faixa etária e interesse que demandam uma gama de saberes.

Assim, na perspectiva de delinear os saberes da mobilizados na mediação em museus de ciência, Queiroz et al., (2002) desenvolveram estudo, partindo da ideia de que se a prática docente convoca vários saberes no professor para o cotidiano em sala de aula, a atividade de mediação em museus de ciências também os mobiliza. Esses saberes docentes incluem: saber disciplinar, curricular, profissional ou das ciências da educação e da experiência e ainda o saber da ação pedagógica, aquele constituído pelos professores, testados, validados e tornados públicos por meio de pesquisas. Sabe-se que a realidade cotidiana conduzem os professores a desenvolverem um repertório de competências e habilidades como emoção cognitiva ou interpessoal, a criatividade e outros componentes fortemente ligados à arte. Diferente das competências do professor, ao mediador de museu de ciências: “É necessário ser um pouco ator, seduzir ou surpreender, suscitar o interesse ou uma reação qualquer ” (QUEIROZ, 2002 et al., p.27). Nesse sentido, os saberes da mediação foram identificados em três categorias: da construção do conhecimento, da ciência, e relativos ao museu (Figura 1), desde então outros estudos vem sendo realizados considerando esses saberes (QUEIROZ; GOUVÊA; FRANCO, 2003; MONTEIRO; MARTINS; GOUVÊA, 2009; MONTEIRO, 2011; CARVALHO, 2012).

**Figura 1 – Saberes mobilizados na mediação a partir de Queiroz et al. (2002)**



Fonte: A autora (2014)

Assim, os mediadores, educadores desses espaços, ocupam importante papel, visto que são eles que concretizam a comunicação da instituição com o público e propiciam o diálogo com os visitantes acerca das temáticas em exposição, dando-lhes novos significados. Assim, a universidade – por meio da Licenciatura -, a escola e os museus – ou os centros de cultura científica – constituem importantes parceiros na educação científica e, particularmente, na formação inicial de licenciandos-mediadores. Segundo Queiroz et al. (2002, p.78), “o mediador pode colaborar para tornar uma visita significativa, preenchendo o vazio que muitas vezes existe entre o que foi idealizado e a interpretação dada pelo público do que está exposto”.

Outrora “mediar é provocar diálogos entre visitantes e experimentos, interação presencial ou virtual capaz de promover novas aprendizagens nos visitantes” (MORAES et al., 2007, p. 57). Os autores dizem que tais “diálogos” podem ser estimulados pelos mediadores e também pelos experimentos interativos e demais objetos que integram a exposição. Nesse sentido, a mediação se aproxima do sócio construtivismo, pressupondo interações sociais como forma de potencializar aprendizagens. Para isso, a mediação fundamenta-se no uso intenso de diferentes linguagens, que podem ser faladas ou escritas. “Seja pela fala, seja pela escrita ou por outros modos de mediação semiótica, a linguagem está sempre presente nos processos de mediação” (p. 57). À linguagem é, portanto, atribuído papel fundamental, visto ser ela que possibilita a aproximação do público com a ciência divulgada nos espaços extraescolares, incentivando os visitantes no desenvolvimento de novas aprendizagens.

Para a autora “mediadores 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” (MARANDINO, 2001, p. 397), reiterando o papel de museus e centros de ciências como locais de aprendizagem, os mediadores, neles atuam como parceiros mais capazes, que auxiliam o processo de aprendizagem (RODARI; MERZAGORA, 2007). Em sua prática diária, necessita improvisar, em resposta aos questionamentos dos diversos usuários (GOMES DA COSTA, 2007). Esses elementos, vivenciados no

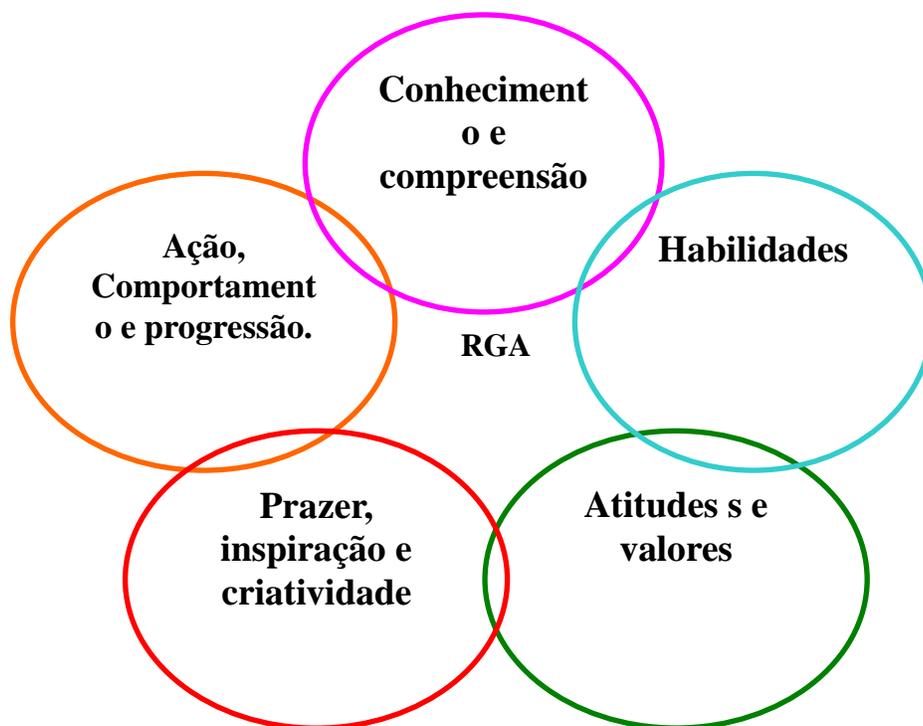
cotidiano dos mediadores, contribuem para a construção da perspectiva, de que a experiência museal de cada usuário tem um curso único (FALK, 2013). Nessa direção, no próximo capítulo, apresentamos uma construção teórica que se propõem a balizar o estudo das aprendizagens desenvolvidas nas experiências vivenciadas por indivíduos em ENFAs, como museus de ciências, denominada Resultados Genéricos da Aprendizagem.

## CAPÍTULO 3 – RESULTADOS GENÉRICOS DA APRENDIZAGEM

---

Os Resultados Genéricos da Aprendizagem consistem num arcabouço teórico que foi elaborado para avaliação da aprendizagem dos usuários de instituições culturais como museus, arquivos e bibliotecas. Trata-se de uma avaliação mais ampla de aprendizagem, para além da aquisição conceitual. Utiliza cinco grupos de resultados de aprendizagem de modo a categorizar a experiência de aprendizagem que os usuários dos museus vivenciam e descrevem (HOOPER-GREENHILL, 2007). Possibilitam assim, aferir aspectos como: prazer, inspiração, criatividade, aquisição de habilidades, ação, comportamento e progressão, atitudes e valores (Figura 2).

**Figura 2 – As dimensões dos Resultados Genéricos da Aprendizagem**



Fonte: Hooper – Greenhill (2007, p. 25, trad. nossa)

A partir destas categorias, classificam-se os dados coletados através de técnica como: entrevistas, questionário, enquetes, grupo focal, identificando a experiência de aprendizagem proporcionada pelos museus, inclusive com a combinação de mais de uma estratégia de coleta de dados (ALMEIDA, 2007). Muitas vezes, as instituições já possuem dados, mas que carecem de critérios de interpretação e isso pode ser feito analisando a luz dos RGAs, pois esse arcabouço fornece tanto o aporte metodológico, quanto teórico para análise dos dados sobre a experiência museal vivenciada pelos usuários.

O sentido do termo Resultados Genéricos contido nos RGAs, faz referência a compreensão de que a aprendizagem pode ser definida como específica ou genérica. Os resultados específicos de aprendizagem se relacionam com o fato de que a aprendizagem é associada a programas específicos de ensino, no âmbito das diversas áreas de conhecimento e que evidencia ganhos cognitivos. Por exemplo, depois de um programa de estudos em história da arte, os participantes podem ganhar algum conhecimento específico sobre os nomes e estilos de diferentes artistas. Já os Resultados Genéricos de Aprendizagem, consistem em categorias mais amplas, por evidenciar as outras dimensões da aprendizagem.

Os resultados Genéricos da aprendizagem é uma elaboração resultante de um projeto do Conselho de Museus, Arquivos e Biblioteca da Grã-Bretanha, denominado “Learning Impact Research Project” – LIRP, projeto de pesquisa de impactos da aprendizagem, disponível pela internet, desde 2004 (MELO, 2007). Esse arcabouço teórico não possui uma autoria pessoal, em virtude do modo coletivo como foi construído, que envolveu um conjunto de instituições culturais do Reino Unido, seus profissionais e pesquisadores externos as instituições. Entretanto, é através da pesquisadora Ellen Hooper-Greenhill que esse arcabouço tem sido amplamente sistematizado e discutido através de livros e artigos publicados.

Nas instituições culturais como museus, é comum se coletar dados estatísticos sobre o número de usuários, mas, esses dados acabam não fornecendo o que de fato, os

usuários aprendem, quando visitam um museu, por exemplo. Além disso, os RGAs possibilitam também uma autoavaliação institucional, na medida em que se identificam os impactos das ações educativas, através de critérios previamente definidos e que correspondem à diversidade de resultados de aprendizagem que a experiência museal pode proporcionar.

Na perspectiva de compreender os RGAs, se faz necessário o entendimento de alguns pressupostos assumidos por esse arcabouço teórico, visto que no processo de ensino-aprendizagem a avaliação é um dos elementos, estruturante do processo. Portanto, para compreendê-la se faz necessário o entendimento das ideias que fundamentais, particularmente no que tange ao conceito de aprendizagem.

### ***3.1 Os pressupostos teóricos dos Resultados Genéricos Aprendizagem***

O conceito de aprendizagem é entendido como um processo de envolvimento ativo com a experiência, aquilo que as pessoas fazem quando querem entender e criar significados para o que as rodeiam. Pode envolver o desenvolvimento ou aprofundar de habilidades, conhecimentos, entendimentos, consciência, valores, ideias e sentimentos ou uma ampliação na capacidade crítica e reflexiva. A verdadeira aprendizagem conduz à mudança e à necessidade de saber mais (HOOPER-GREENHILL, 2007). A aprendizagem assim postulada reflete o pensamento contemporâneo sobre a educação museal, se distancia, portanto da definição de aprendizagem como acúmulo de informações passivamente absorvidas. Compartilha, portanto das perspectivas de aprendizagem construtivas, no qual o processo de aprendizagem é desenvolvido a partir do protagonismo do sujeito.

Hooper-Greenhill (2007), afirma que o conceito de aprendizagem deste arcabouço está ancorado nas ideias defendidas por Claxton (2005), no livro “O desafio de aprender ao longo da vida”. Claxton é doutor em psicologia, professor visitante de ciências da aprendizagem da Universidade de Bristol, na escola superior de educação e membro da sociedade Britânica de Psicologia, com livros traduzido em vários idiomas, inclusive

português. Para Claxton (2005, p. 17), “Aprendizagem muda não só o conhecimento e o nosso agir, mas também o nosso ser”. A aprendizagem engloba diferentes formas de habilidades práticas e também a possibilidade de fazer discriminações, julgamentos, explicitar preferências, aspectos do caráter e emoções. Essa forma de se pensar a aprendizagem é muito apropriada, quando o interesse está na aprendizagem que ocorre nos espaços não formais de aprendizagem, como os museus.

Para esse autor, o processo de aprendizagem que ocorre nas escolas e faculdades com a mediação de professores, livros e programas, é apenas um tipo de aprendizagem, local, cultural e historicamente recente e em geral bastante singular. Assim, nas instituições formais de ensino, há um currículo institucionalizado, no qual muitos conteúdos específicos são definidos e estabelecidos, possibilitando a avaliação do processo de ensino-aprendizagem, relacionados e medidos a partir de determinados padrões, como resultado do que os estudantes deveriam alcançar ao final dos cursos.

Na visão de Melo (2007) os RGAs são fortemente influenciados pela investigação de Howard Gardner em torno das preferências de aprendizagem. Durante mais de 30 anos, Gardner dedicou a sua investigação ao desenvolvimento da Teoria das Inteligências Múltiplas. Nela, defende a existência de oito tipos de inteligências distintas e que cada indivíduo tem uma, ou mais, particularmente desenvolvidas. Gardner (2013) classificou-as de Inteligência Intrapessoal, Inteligência Interpessoal, Inteligência Linguística, Inteligência Matemática/Lógica, Inteligência Visual/Espacial, Inteligência Cinética, Inteligência Musical e a Inteligência Naturalista. Estas diferentes inteligências resultam em preferências de aprendizagem distintas, que não são estanques ou definitivas, sua ênfase pode depender do próprio contexto de aprendizagem (SANMARTI, 2002). Esse tipo de abordagem tem sido útil para pensar a aprendizagem para além da escola, por propiciar o reconhecimento da aprendizagem de formas mais amplas.

Por outro lado, tradicionalmente, a aprendizagem é compreendida pelas instituições formais de ensino, associada às ideias do behaviorismo clássico, no qual há

necessidade de identificação da situação inicial do aprendiz, para comparação ao final de um programa de ensino, face aos objetivos a serem alcançados. Então os resultados de aprendizagem são planejados, para que o comportamento do aprendiz seja modificado para alcançar a situação desejada. Já nos espaços não formais como museus, os resultados específicos de aprendizagem, não são estabelecidos, essa medição não é apropriada para os usuários dessas instituições. Esta é uma das razões da distinção entre resultados da aprendizagem específicos e genéricos, os resultados específicos estão associados a capacidades, atitudes ou conhecimentos particulares, enquanto os genéricos consistem em categorias gerais alargadas (BARBEIRO, 2007).

Já são bem conhecidas as dificuldades de avaliação de aprendizagem experimentadas nas instituições formais de ensino. Existe uma gama de estudiosos que se debruçaram sobre como avaliar aspectos cognitivos no contexto escolar (LUKESI, 1998). Entretanto, as políticas educacionais e as pesquisas da ciência da educação têm corroborado para uma reestruturação do conceito de aprendizagem. A UNESCO, por exemplo, no documento intitulado “educação um tesouro a descobrir”, define os quatro pilares da educação, ratificando a necessidade de que a escola desenvolva um trabalho educativo mais amplo, contemplando a construção de atitudes (DELORS, 2001). Entretanto Lukesi (1998), sinaliza que os processos avaliativos escolares permanecem enfatizando, quase que exclusivamente a cognição, e apresentam um caráter punitivo e autoritário.

Como já mencionado anteriormente, as práticas educativas museais são fortemente influenciadas pelas experiências escolares vivenciadas pelas pessoas que compõem as equipes de trabalho dos museus, e até mesmo pelos usuários desses espaços: professores, público escolar e público geral. Nesse sentido, há um grande número de pesquisas de público e avaliação em museus que buscam mensurar a aprendizagem conceitual que ocorre na experiência museal.

Ao admitir que a aprendizagem que acontece nas visitas aos museus possui um caráter mais amplo, que envolve o desenvolvimento, de habilidades, atitudes e afetividade,

requer a adoção de referenciais teórico-metodológicos diferenciados, que torne possível aferir esses aspectos. Cano Vera et al. (2009), ratificam que nas investigações que tematizam a avaliação de atitudes, tem se evidenciado dificuldades metodológicas, bem como se tem indicado a falta de um marco teórico apropriado. Entre as maiores dificuldades metodológica são sinalizadas a falta de precisão na definição da atitude que se pretende aferir e a escassa validade / fidedignidade dos instrumentos construídos.

Assim, a elaboração dos RGAs se dá a partir do consenso de que é difícil identificar o que os usuários aprendem quando visitam instituição cultural, como museus, por exemplo, (RENNIE; JOHNSTON, 2007). Isso porque a aprendizagem em instituições culturais como museus é bem mais flexível e aberta do que na aprendizagem nos ambientes formais, e oferece uma grande oportunidade para criatividade e um aumento da motivação e, contudo nesses espaços não há um currículo definido e não faz sentido definir. A aprendizagem frequentemente ocorre em grupos, que pode ser familiar ou grupos de amigos, mas também ela pode ser estruturada em relação necessidade de grupos que veem da educação formal, como os grupos escolares. A aprendizagem, nesses espaços, é bem mais colaborativa (MARANDINO, 2010; MONTEIRO, 2009).

É premissa desse arcabouço, que a aprendizagem é um processo individual, altamente diverso e imprevisível, que envolve diferentes modos de atenção, desde modos mais abertos até os mais focados e mais próximos e que ambos são igualmente valorosos e que o processo de imersão do público de museus, varia tanto em nível quanto em profundidade (CLAXTON, 2005). A ideia do genérico em oposição à aprendizagem individual surge e tem se mostrado, potencialmente válida, oferecendo uma possibilidade dimensionar a aprendizagem que ocorre num grande número de instituições.

Claxton (2005), sugere um conjunto de estratégias pessoais que pode ser utilizado para aprender, com quatro pontos importantes, e que foram utilizados pelos pesquisadores no LIRP, no sentido para delinear os RGAs, que são: imersão na experiência (que é a

exploração, investigação, experimentação, interação social e a imitação); Imaginação: é a fantasia, a visualização, é contação de história se a exploração de mundos hipotéticos; Habilidades intelectuais: como linguagem, argumentação, análise a comunicação; Intuição: criatividade, e a geração novas ideias. Essa definição de aprendizagem tem se mostrado relevante e suficientemente ampla de forma acomodar, as experiências de aprendizagem em museu.

### **3.2 A estruturação dos Resultados Genéricos de Aprendizagem**

Os RGAs foram identificados e são entendidos, como suficientemente diversos para englobar os potenciais resultados de aprendizagem. Propiciam uma linguagem, através da qual é possível falar sobre as múltiplas dimensões e resultados de aprendizagem nesses espaços. Eles foram testados em quinze instituições culturais, através de projetos pilotos e a partir de considerável discussão e de algumas pequenas modificações, esses foram aceitos. Assim, foi estabelecido um conjunto de ferramentas, simples, trata-se de um pequeno questionário, aplicado pelos funcionários desses espaços, para esboçar os processos de aprendizagem que ocorrem nas respectivas instituições. Entretanto, não consideraram que a interpretação da ferramenta de pesquisa, iria demandar especialistas de alto nível, com conhecimento e experiência, para o desenho metodológico da pesquisa, pois era muito além, do que os profissionais desses espaços poderiam fazer. Foram os dados que emergiram da utilização dessa ferramenta que possibilitaram a proposição do arcabouço interpretativo e uma estrutura conceitual que demandaram o trabalho conjunto realizado pelos diversos pesquisadores envolvidos (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Essa pesquisa se deu de forma gradual, possibilitando a emergência de um número significativo de fatores, incluindo uma relação mais próxima de trabalho os pesquisadores que estavam em campo e os funcionários das instituições. Também houve tempo suficiente para a construção conceitual, as discussões foram feitas com diferentes grupos de profissionais, feita de maneira lenta, buscando-se uma maturação mesmo, porque se desejava ganhar não só a confiança desses profissionais para que

essa ferramenta fosse implantada, como também havia um desejo coletivo para se ter uma ferramenta que possibilitasse medidas do que realmente acontece nesses espaços (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Esse conjunto de ferramentas de aprendizagem, também delinea algumas estratégias genéricas de aprendizagem que podem ser usadas de forma seletiva, são elas: **estratégias baseadas na experiência** (a exploração, a investigação, a experimentação) o uso do espaço e recursos; **estratégias criativas** (imaginação, a intuição, a fantasia, a visualização e a contação de histórias, o surgimento de novas ideias); **as estratégias intelectuais** (linguagem, argumentação, análise, comunicação); **as estratégias de interação social** (é dividir com os amigos ou a família um ponto de vista, é modificar as ideias após discussão). Essas quatro estratégias genéricas, são familiares e utilizadas nos museus e fundamentam-se: nas experiências criativas, sociais e intelectuais. Elas descrevem o que as pessoas fazem nos museus. As estratégias de aprendizagem que foram apresentadas a partir dessa ferramenta, desenvolvida por Claxton (2005), demonstram que é possível delinear um esquema genérico, que é simples e ao mesmo tempo complexo, mas que engloba um conjunto de possibilidades de experiência de aprendizagens individuais.

Conforme apresentados por Hooper-Greenhill (2007), desde Novembro de 2000 mais de 700 pessoas, por todo o Reino Unido, contribuíram para esclarecer algumas ideias de partida, como: há muitas definições contraditórias sobre o que significa a aprendizagem; Será possível avaliar e compreender o que um indivíduo aprendeu através de uma breve visita a um museu, biblioteca ou arquivo; Avançar com um projeto que permitisse avaliar interna e externamente os impactos de aprendizagem era um desafio; Todos concordaram que arranjar formas para compreender os usuários dessas instituições e ir ao encontro das suas necessidades educativas era central para o trabalho que desenvolviam. Desse modo, o projeto num primeiro momento envolveu 15 Instituições Culturais, com seu corpo de funcionários e os pesquisadores, no período de setembro de 2002 a fevereiro de 2003. As organizações foram escolhidas porque davam a melhor cobertura possível a uma diversidade de museus, arquivos e

bibliotecas, com referência a tamanho, a missão da organização, o corpo governamental e a localização geográfica (HOOPER-GREENHILL, 2007). A partir de discussões e análises, se estabeleceu as cinco grandes categorias que podem ser subdivididas (Quadro 5). Essas dimensões representam categorias genéricas e amplas, suficiente para identificar possíveis RGAs.

**Quadro 5 – RGA (trecho do relatório, datado de 12 de julho de 2002).**

<p><b>Conhecimento e compreensão</b>          Tecer relações para além dos conteúdos específicos (por exemplo, história, ciência) Entre e por várias disciplinas          Objetos específicos, livros, documento          Site específico (uso de sites de história, geografia, ciência)          Localidade, região, bairro          Conhecimento sobre pessoas (um pesquisador, uma personalidade pública)</p>
<p><b>Habilidades</b>          Assunto específico (mapeamento, estimando, pintura)          Sites específicos (como usar uma biblioteca, museu, arquivo).          Prático (artesanais, manipuladora, corporal).          Habilidades transferíveis (trabalho em equipe, utilizando um computador).          Habilidades chave de trabalhar com números (, alfabetização, comunicação).          Crítica e ética          Habilidades emocionais (gestão da raiva, sentimentos).</p>
<p><b>Atitudes, valores e sentimentos</b>          Motivação (para aprender mais, mais interessado, sinta-se confiante)          Sobre si mesmo (identidade pessoal positiva, autoestima, autoestima, confiança, independência, a noção dos potenciais pessoais)          Sobre os outros (diferença na tolerância)          Sobre museus, arquivos, bibliotecas.</p>
<p><b>Criatividade, inspiração, divertimento, enriquecimento pessoal</b>          Diversão          Fazer novas conexões          Gerar de novas ideias.          Fazer coisas novas          Experimentação</p>
<p><b>Comportamento (agora e no futuro)</b>          Fazer mais de uma coisa (ler, visitar um arquivo, aprendizagem)          Fazer algo diferente (uma visita a um museu pela primeira vez)          Trazendo os outros (família, amigos)          Trabalhar em equipe          Mudar de atitude no trabalho.</p>

Fonte: Hooper-Greenhill (2007).

### **3.3 As dimensões dos Resultados Genéricos de Aprendizagem**

Como pode ser visto, no modelo de representação gráfica do RGA, as esferas se tocam

e se inter cruzam, com isso busca-se enfatizar duas questões, para caracterizar esse arcabouço: que não há uma hierarquia entre as dimensões que resultam da experiência de aprendizagem museal e também que as fronteiras entre as dimensões se apresentam fluidas. Por vezes uma declaração sobre uma experiência museal pode indicar mais de uma dimensão. Entretanto sua estruturação possibilita alargar nossa compreensão de aprendizagem, uma vez que, põem as luzes outros aspectos, que tradicionalmente são negligenciados, quando da avaliação de aprendizagem.

Internamente, pode se observar que as dimensões dos RGAs, são formadas por um conjunto de categorias que indicam progressão. Assim, a compreensão é inserida após o conhecimento. O divertimento precede a inspiração. Com isso se sugere, que a intensidade dos RGAs pode ser tanto superficial quanto profunda, podendo fluir de um resultado para o outro. Assim, os aprendizes podem experimentar o divertimento que leva a inspiração e a criatividade. A progressão foi adicionada, aos resultados de ação e comportamento (HOOPER-GREENHILL, 2007). Assim, as dimensões, dos RGAs serão apresentadas, iniciando por conhecimento e compreensão.

### **3.3.1 A dimensão conhecimento e compreensão**

O conhecimento e compreensão envolvem a aprendizagem de fatos ou informação, conhecer o que, ou conhecer sobre e, desenvolver um entendimento ou alcançar um entendimento mais estruturado em relação a uma diversidade de campos específicos. Uma informação bem conhecida pode ganhar uma nova relevância ou, um novo entendimento, durante uma visita a um museu, arquivos ou biblioteca (ALMEIDA, 2007).

O conhecimento pode ser construído de diversas formas, através da leitura, escuta, falar, olhar de forma prática. Os aprendizes têm formas preferenciais para aquisição de conhecimento. Os fatos e as informações não resultam em entendimento, até serem relacionados pelos aprendizes com o que conhecem e entendem. A compreensão é pessoal e desenvolvida para explicar a si próprio, é sempre em termos do aprendiz, também tem formais preferenciais de entendimento, desde formas mais reflexivas ou físicas (CLAXTON, 2005).

O conhecimento e a compreensão devem ser sobre conteúdos específicos, resultam de conexões através de áreas (quadro 6). Assim, ao se pensar nesta dimensão de aprendizagem em ENFA, pode ser reconhecidos dois níveis: o conhecimento, quando o indivíduo conhece sobre um dado conceito, por exemplo ao declarar que após uma visita passou a saber sobre nanociência. Já o segundo nível, a compreensão, o sujeito dá pistas de que construiu um entendimento, incluindo em suas declarações aspectos particulares. Podemos assim, considerar ao referir que a nanociência, estuda os materiais, processos e produtos, cujas dimensões estão na faixa de 0,1 a 100 nanômetros, por exemplo.

**Quadro 6 – RGA – Conhecimento e Compreensão**

CONHECIMENTO E COMPREENSÃO	EXEMPLO DE AFIRMAÇÃO
Conhecimento sobre alguma coisa	Tive uma compreensão do uso de computadores. A Internet é a única maneira que eu posso encontrar a informação que depois preciso. (Bibliotecas Warwickshire)
Aprender fatos ou informação que podem ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temática específica</li> <li>▪ Interdisciplinar</li> <li>▪ Sobre museus arquivos e bibliotecas</li> <li>▪ Sobre mim mesmo, minha família, minha comunidade e o mundo</li> </ul>	Eu gostava de ir à mina, porque antigamente os Vitorianos tiveram que trabalhar um longo período com uma mashin [máquina] que era 7 vezes maior que uma broca (Beamish)
Fazer sentido de alguma coisa	As fotografias e slides construídos fizeram a gente vê tudo ao vivo, após a pesquisa inicial sobre os livros dos Vitorianos. (Somerset Arquivos e Record Office)
Aprofundar conhecimento	Eu aprendi que você pode morrer de AIDS e que ninguém vai querer jogar com você ou até mesmo, os outros, provavelmente, não vão querer ser seu amigo (Arizona Science Center)
Aprender como museus, arquivos e bibliotecas operam	Eu, normalmente, não gosto de museus e escuto isso da maioria, mas eu achei essa viagem muito diferente. Eu gostava e queria entender como as pessoas podem ser tão horríveis. (Imperial War Museum)
Dar informações específicas – nomear coisas, pessoas ou lugares	Quando você esboçou que uma rocha parecia muito com um sanduíche. Lembro-me de seus nomes como: Hook Norton, calcário e picles, o grão (Museu de São João Warwick)
Estabelecer ligações e relações entre coisas	Os transtornos alimentares são geralmente consequência de outros problemas - Estou feliz que eu tenho uma família saudável (Poole Biblioteca do Grupo de Leitura Adolescente)
Usar conhecimento prévio de maneiras novas	Tornam as crianças mais conscientes da simplicidade do tempo de lazer de Vitoriano. Sem eletricidade ou TV. No Questionário reforçam coisas que eles tinham aprendido sobre os Vitorianos. (Prescot Museum, Knowsley Borough)

Fonte: Adaptado de Almeida (2006) Trad. nossa.

O conhecimento e a compreensão também podem incluir a descoberta de novas informações sobre si mesmo, sobre a família. Exemplo: um adolescente que visitou uma biblioteca, diz “eu ganhei um vislumbre maior da vida nas grandes cidades e quão diferente essa vida é de minha vida.” Outra fala: “eu realmente gostei dessa visita e aprendi muito sobre o que e como podemos nos beneficiar quando dispomos a pesquisar algumas coisas” essa melhoria no conhecimento pode ser indicada pela habilidade de dar informações específicas, de nomear coisas, pessoas, lugares de dar detalhes. Por exemplo: uma criança escreveu uma carta de agradecimento para alguém de um museu, fazendo analogia entre uma rocha que parecia um sanduíche e então conseguia sempre lembrar os nomes, dizia um calcário, pela analogia, então a melhoria no entendimento pode ser indicada através das conexões (HOOPER-GREENHILL, 2007).

### **3.3.2. A dimensão habilidades**

Habilidades consistem em saber fazer algo e resultam de experiências, podem ser amplamente divididas em **cognitiva, emocionais e físicas**. Usando a imaginação se pode surgir, habilidades específicas, como empatia e criatividade, cada uma dessas habilidades pode ser subdividida, e essas habilidades podem sobrepor a duas ou mais dimensões (CLAXTON, 2005).

Hooper-Greenhill (2007), ressalta os ENFAs, como museus são dos EFAs, pois no caso das escolas há programas estabelecidos, nos quais se tem uma lista com diferentes habilidades pré-estabelecidas, que incluem, por exemplo, as habilidades essenciais como o domínio dos números, da comunicação, o uso da linguagem e a aprendizagem de aprender a aprender. De qualquer forma, cada uma dessas categorias de habilidades pode ser subdividida, por exemplo, a habilidade comunicação pode incluir a escrita, o falar, o ouvir, fazer uma apresentação (quadro 7). Neste quadro são apresentado exemplos de subcategorias de habilidades. Este grupo de habilidades essenciais nas sociedades contemporâneas fica ao encargo dos sistemas formais de ensino.

**Quadro 7 – RGA - Habilidades**

<b>HABILIDADES</b>	
Saber como fazer algo	Eu acho que esta é uma boa maneira de incentivar as crianças a ler, isso também incentiva visitas à biblioteca e mostra às crianças como é obter informações para si mesmo (Verão Big Read 2002).
Habilidades intelectuais – ler, pensar criticamente e analiticamente, fazer julgamentos...	Aprendi a olhar para os artefatos e refletir sobre por que eles estão lá e sua importância (Imperial War Museum).
Habilidades essenciais – domínio dos números, alfabetização, aprender a aprender...	Meu neto de três anos não tinha qualquer interesse em escrever, ler ou desenhar. Até ele usar este esquema, ele começou a reconhecer palavras, escrever o seu nome e desenhar (Verão Big Read 2002)
Habilidades de gerenciamento de informação – localizar e usar informação, avaliar informação, usar sistemas de gerenciamento de informação...	Ensinou-me a usar a Internet para registros de recenseamento. Eu era capaz de encontrar o meu aparentemente "inexistente" avô usando os registros do censo. (Bibliotecas Warwickshire).
Habilidades sociais – encontrar pessoas, partilhar, trabalhar em grupo, lembrar nomes, apresentar outros, mostrar interesse com as preocupações de outros....	Através de um grupo de leitura, você pode ganhar mais conhecimento sobre o livro e ver significados mais profundos que de outra forma não conseguiria (Poole Biblioteca) .
Habilidades emocionais – reconhecer os sentimentos de outros, lidar com sentimentos intensos, canalizar energia para resultados produtivos...	O primeiro passo para mim foi a Studios Trongate e os projetos, depois deles, percebi que eu tenho direitos - Eu sou um ser humano e eu estou autorizado a me expressar (Museu Aberto)
Habilidades de comunicação – escrever, falar, ouvir...	Aprendi a debater as minhas ideias e dar minhas opiniões sobre artistas (Harewood House).
Habilidades físicas – correr, dançar, manipular, fazer...	As crianças lançaram a mão sobre a experiências de chapas, bandeiras, vestir-se, quadro negro, etc. Foi diferente do que eles costumam fazer - parecia que eles estavam em 1897 (Prescot Museum, Knowsley Borough).

Fonte: Adaptado de Almeida (2006) Trad. Nossa.

Já os outros grupos de habilidades, como cognitivas ou intelectuais ou as habilidades de manipular informações podem ser desenvolvidas nos ENFAs, como em museus, como pode ser visualizado nas declarações de visitantes no quadro (ALMEIDA, 2007). Um pai diz: “isso tem um efeito grande na leitura, certamente com meu filho isso mantém ele sempre fluente e familiar com as palavras”. Relato de um adolescente, após uma visita ao museu imperial da guerra: “eu aprendi a olhar para essas exposições e refleti porque eles tiveram lá e qual foi à importância”. Então também as habilidades sociais são frequentemente desenvolvidas durante essas visitas culturais, e incluem a comunicação com os outros, o trabalho em equipe, o desenvolvimento de relações, as habilidades emocionais, tais como dominar raiva ou frustração, também podem ser

observadas, embora com menor frequência, mas o estudo de muitos livros documentos e artefatos pode também resultar em respostas fortemente emocionais. As habilidades físicas de correr, dançar, ou as habilidades manipulativas, também pertencem a esse grupo podem ser percebidas após visitas a oficinas práticas (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Reconhece-se que os visitantes, podem a partir de uma experiência museal passar, a saber, fazer algo, ser capaz de fazer novas coisas, envolvendo habilidades intelectuais, práticas, sociais e profissionais. No que se refere às habilidades intelectuais se considera, a leitura, a análise crítica e a argumentação. Nas habilidades práticas encontra-se comunicação, o uso de TICs, aprender a aprender. Inclui as habilidades físicas como correr, dançar, manipular materiais para construir coisas; habilidades emocionais relacionadas com a gestão de sentimentos intensos, como a raiva ou reconhecer os sentimentos dos outros; habilidades comunicacionais, como a escrita, a fala, a audição, fazer uma apresentação pública e as habilidades sociais, como ser amigável, lembrar-se de nomes das pessoas, mostrar interesse pelos outros e trabalhar em equipe.

### ***3.3.3 A dimensão atitudes e valores***

As atitudes e valores são desenvolvidos pelos aprendizes, como parte integral da aprendizagem em ambientes formais ou não formais. Novas informações contribuem para formação de valores e decisões a vida (CLAXTON, 2005). Para Hooper-Greenhill (2007), as visitas a museus, arquivos e bibliotecas também resultam em mudanças de atitudes que podem ser vistas, em relação a valores que as pessoas já possuíam.

Uma visita a um museu pode resultar na construção de atitudes pessoais positivas, aumentando a confiança e a coragem de assumir riscos, por exemplo. Por outro lado, também podem repercutir em experiências negativas e as atitudes antigas podem prevalecer. De outro modo, com a visita a museus, outras pessoas, podem se sentir menos confiantes, menos seguras e menos determinadas.

As atitudes em relação as outras pessoas refletem os valores básicos, e as visitas a museus podem contribuir, por exemplo, para no aumentar a tolerância a diversidade e a diferença. Neste caso, podemos considerar que a postura foi fundamentada novas informações experiência museal de conhecer diferentes formas de se trabalhar, de se aprender, de se pensar (quadro 8). Por outro lado, algumas vezes essas visitas culturais, podem ser utilizadas para confirmar visões negativas sobre as coisas e as pessoas (HOOPER-GREENHILL 2007).

#### Quadro 8 – RGA – Atitudes e Valores

ATITUDES E VALORES	
Sentimentos e percepções	O livro me fez sentir feliz, tenho uma família estável, mas é triste que muitas pessoas passem por aquilo que Carmen passou, e tenho vergonha por às vezes não pensar sobre as pessoas com transtornos alimentares (Poole Library).
Opiniões sobre nós mesmos, p.ex. auto estima	Primeiro momento eu pensei que ficar em frente das pessoas e ler nossa poesia seria difícil, mas elas não riram nem fizeram nada disso, eles de deram apoio ao invés de rir. Eu fiquei mais confiante porque percebi que outras pessoas sentem o mesmo que eu senti – antes eu nunca tinha lido nada alto na aula, eu dizia não. Agora eu posso ler em frente a todos (Harewood House).
Opiniões e atitudes em relação a outras pessoas	Esta é uma exposição brilhante - para estimular. Eu nunca vi Joe (meu filho de 7 anos de idade) escrever poesia antes, fantástico! Obrigado - ela mostrou uma janela para Joe que nunca tinha visto antes (Sainsbury Centre for the Visual Arts).
Atitudes em relação a uma organização, p. ex. museus, arquivos e bibliotecas	Meu filho sempre visitou a biblioteca, mas não tinha um grande impacto em seu prazer com os livros. Agora ele tem segurança fora de sua própria família com quem pode partilhar o seu prazer. Isso é um grande passo para um menino tímido (Verão Big Read 2002 Bibliotecas, Essex).
Atitudes positivas em relação a uma experiência	Hoje eu conheci uma mulher incrível... Uma mãe de oito filhos. Nós paramos e olhamos para Susan Hiller e Suzanne Lacy no trabalho e quando ela saiu eu escutei, a forma como esta mulher tinha falado tão abertamente sobre sua vida, sobre sua dor, ecoou nas palavras do desempenho Suzanne Lacy. Minha fé foi restaurada na galeria como um lugar de descanso, um local de discussão e diálogo. Um lugar de aprendizagem (Leeds Art Gallery).
Atitudes negativas em relação a uma experiência	Museus não são aconchegantes. Tenho a sensação de que você tem que olhar ao redor silenciosamente e é difícil com as crianças, eles querem conversar e fazer perguntas. Ver o pessoal andando em círculo e seguindo você, senti-me constantemente observada (MGC).
Empatia, capacidade de tolerância (ou falta delas)	A cova por onde os meninos e homens tiveram que trabalhar dia e noite, em condições horríveis e correndo o risco de ser mortos em contato com gases e outros perigos. Também eles não tinham luzes muito boas, por isso não seria de todo agradável, de qualquer forma, exceto o pagamento. Eles não tinham uma vida muito excitante e eu estou feliz que eu não estava vivo naquela época (Museu Beamish).

Fonte: Adaptado de Almeida (2006) tradução nossa.

Para Hooper-Greenhill (2007), a empatia é um importante componente dessa dimensão, é habilidade de dividir, de entender, de sentir o sentimento dos outros, ou de entrar no espírito de alguma coisa, como por exemplo, de um livro ou peça de música, ou arte. O uso da imaginação também é uma importante habilidade, a empatia pode está relacionada com o presente ou o passado. Uma criança disse após uma visita, junto com uma turma a um museu: “eu realmente me senti assustada, me senti como se estivesse numa sala de aula vitoriana”. O desenvolvimento e apreciação de múltiplas perspectivas, o entendimento cultural da diferença e tolerância, são alguns dos outros resultados dessa dimensão da aprendizagem. Desse modo, o domínio das atitudes e valores, pode se dá, principalmente pelo aumento de empatia, tolerância; motivação.

#### ***3.3.4. A dimensão Prazer, inspiração e criatividade***

O prazer como resultado de aprendizagem, leva ao desenvolvimento de atividades positivas nos aprendizes e o desejo de reproduzir a experiência, quando a aprendizagem é agradável. A criatividade, a invenção e inovação, são maneiras de pensar e que resulta da visita a museus, uma vez que são ambientes mais flexíveis, nos quais, a aprendizagem pode ser direcionada ao interesse do visitante. Esse tipo de situação pode originar novas conexões e incites (CLAXTON, 2005). Para Hooper-Greenhill (2007), de as visitas a museus ocorrem de maneira livres, sem que haja um roteiro único, faz com que as pessoas usem esses espaços, essas instituições de maneira mais autônoma e criativa. Desse modo, pode se observar, que a visitas se desenvolvem como uma busca, reconhecendo conexões entre as partes e na expectativa de que algo possa lhe chamar atenção.

Com as Ações que caracterizam esta dimensão de aprendizagem são divertir-se, estar inspirado, ter pensamentos, tem ideias inovadoras, ser criativo, se surpreender, explorar. No quadro 9, pode ser ver exemplos de declarações de visitantes que indicam a construção desta dimensão de aprendizagem.

**Quadro 9 – RGA – Prazer, Inspiração e Criatividade**

<b>PRAZER, INSPIRAÇÃO, CRIATIVIDADE</b>	
<b>Se divertir</b>	Meu filho tem realmente os livros Jeremy Strong, eles fazem o rir em voz alta e querer ler para mim (Verão Big Read 2002).
<b>Se surpreende</b>	Quase sem exceção as crianças, absolutamente todas, em um dia - uma particularmente difícil de agradar, aluno alegando que foi a melhor viagem que já tinha estado! Ele inspirou algumas narrações excelentes do dia, o que levou alguns a escrever mais do que nunca tinha alcançado na classe (Museu de São João Warwick).
<b>Pensamentos, ações ou coisas inovadores</b>	Eu acho que há muitas conexões entre o Holocausto e as questões morais / política, mas o que é horrível é que o Holocausto era usado com horríveis e cruéis métodos modernos para matar um grande número de pessoas (Imperial War Museum).
<b>Criatividade</b>	As crianças fazendo potes e olhando para o esqueleto na escavação. Eles também criam jóias. (Essex Património Serviços).
<b>Exploração, experimentação e fazer</b>	Aprender a desenhar e pintar melhor - ela me inspirou a trabalhar mais e desenhar paisagens em vez de trabalhar a partir de imagens (Harewood House).
<b>Ser inspirado / estimulado</b>	O que foi muito evidente foi o fato de que as crianças não perceberam que o povo de Taunton foram os Vitorianos na época e desde então têm começado a pesquisar qualquer história familiar de sua própria história (Somerset Arquivos).

Fonte: Adaptado de Almeida (2006) tradução nossa.

Considera-se que as aprendizagens incluídas nesta dimensão, são desenvolvidas de modo que uma aprendizagem aciona outro tipo, pois o divertimento, inspiração e criatividade inclui divertir-se, estar inspirado, ter pensamentos, ações inovadoras, ser criativo, sentir-se surpreendido, explorar, experimentar e fazer. Quando a exploração e a experimentação são ofertadas, a criatividade, a inspiração e o divertimento também podem surgir. Durante as visitas pode ocorrer a inspiração sobre o comportamento de uma pessoa. Um jovem visitante que está vendo uma exibição do holocausto, no museu imperial da guerra me Londres, ficou impressionado com Mater Luter King e a forma como foi contra a América (HOOPER-GREENHILL, 2007).

### **3.3.5 Ação, comportamento e progressão**

A ação e o comportamento podem ser observados, lembrados ou buscados, se referem as ações. As ações e atividades são resultados da aprendizagem. A atividade e o

comportamento, como resultados da aprendizagem, incluem as maneiras pelas quais as pessoas gerenciam a vida, incluindo trabalho, estudos, contextos familiares.

Algumas atividades podem ser mais inovadoras e criativas, é possível observar certos tipos de atividades ou comportamentos (quadro 10). Por exemplo: um visitante na exposição da galeria de arte, que experimentou o uso do som como parte da experiência, escreveu o seguinte comentário “eu acho que o som faz o visitante usar todos os sentidos, eu me senti mais envolvido do que se simplesmente tivesse olhando”. Ele está se reportando, a forma pelo qual a exposição mudou, em função da experiência com o som. Isso pode ser visto como um resultado de curta duração (HOOPER-GREENHILL, 2007).

A atividade e o comportamento podem indicar resultado de longa duração. Visitantes de um museu australiano em Sidney relataram atividades que resultaram de uma visita a índios australianos, que incluiu comprar livro relacionado com a exposição, comprar artesanato aborígine, trazer outros para ver a exposição. Enquanto que essas atividades e comportamento não nos dizem sobre o conhecimento, atitudes e valores, que levam as ações tomadas, eles não dizem isso, mas indicam que a aprendizagem tenha ocorrido. O comportamento pode sugerir a aprendizagem, mas apenas, através de entrevistas e discussões poderá se revelar o que foi aprendido (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Alguns resultados de aprendizagem, em relação ao comportamento podem ser muito profundos, a melhoria de algumas habilidades pode mudar formas de viver. Um comentário de uma visitante dizia o seguinte: “eu vim aqui para praticar, eu estou aprendendo como usar os computadores e agora é um acessório na minha vida”. Então o uso da biblioteca, durante um período de tempo resultou num gerenciamento da vida diária de uma nova forma, podemos ver a questão da progressão, como resultado da ação, que foi alcançada e também a mudança como indicado no exemplo a cima (HOOPER-GREENHILL 2007).

**Quadro 10 – RGA: Ação, Comportamento e progressão**

<b>AÇÃO, COMPORTAMENTO, PROGRESSÃO</b>	
O que as pessoas fazem	Eu gostei de usar o espartilho, porque eu senti como as pessoas de Vitoriana se sentiam desconfortáveis. O fato de ter que usar um aro que machuca, eu achei que era difícil para as vitorianos (Museus e Galeria de Arte de Birmingham).
O que as pessoas pretendem fazer (intenção de agir)	Obrigado por sua interessante e esclarecedora apresentação, todos nós iremos sair de lá pensando que devemos voltar para Digdeeper e descobrir mais sobre o nosso patrimônio e as casas em que vivemos (Essex Record Office).
O que as pessoas fizeram	É provavelmente uma das semanas mais memoráveis da vida das crianças da escola. Eles aprenderam muito sobre suas próprias habilidades e capacidades. Eu aprendi muito sobre as suas capacidades. Esta oficina trouxe talentos que nem sempre se vê na sala de aula. A ênfase em Inglês, matemática e ciência significa que nem sempre dá tempo suficiente para as crianças caracterizarem essas áreas. (Prescot Museum, Knowsley Borough).
Uma mudança no modo em que as pessoas conduzem suas vidas, incluindo contextos de trabalho, estudo, família e comunidade	Antes da sessão eu dependia de outros para obter informações. Agora eu tenho acesso através do trabalho, eu me sinto mais independente (Universidade de Leicester Library).
Ações (observadas ou relatadas)	O Planeta Leitura ajudou a manter o interesse da minha filha na leitura durante as férias escolares. Eu também descobri que ela tem escolhido livros fora o material de leitura normal (isto é, não ficção e poesia) e formando opiniões independentes sobre eles (Verão Big Read 2002 Bibliotecas, Essex).
Mudança de comportamento	Eu senti que eu poderia ser livre para mostrar as minhas emoções mais fortemente do que quando na escola (Imperial War Museum).
Progresso – em direção a maior aprendizagem, registro como usuário de biblioteca, desenvolvimento de novas habilidades – como resultado de uma ação proposta que leva à mudança	Eu venho aqui para a prática. Estou apenas usando o computador. O computador agora é um acessório para a minha vida (Bibliotecas Warwickshire).

Fonte: Adaptado de Almeida (2006) tradução nossa.

Ações e comportamento e progressão, são resultados que possibilitam a explicitação de construção de outras dimensões de aprendizagem, na medida em que ao realizar determinadas ações ou exibir um dado comportamento se mobiliza um conjunto de outras aprendizagens. Inclui o que as pessoas fazem, e por isso demanda conhecimento e habilidades, por exemplo. Por isso nesta dimensão pode-se identificar a ocorrência de outras aprendizagens. A progressão, como já ratificado, expressa o que

se pretende fazer, e isso podem está diretamente associado, à dimensão de atitude e valores.

### ***3.3.6 As contribuições do RGA para estudo de aprendizagem em museu***

As dimensões apresentadas nas seções anteriores são delimitações que derivam perspectivas contemporâneas de aprendizagem, portanto não possuem rigidez e por vezes inter cruzam-se. Entretanto, a validade dessa proposição, na forma como divisão, é importante na medida em que enfatiza uma riqueza de outros aspectos da aprendizagem que são tradicionalmente desconsiderados. Do nosso ponto de vista, aqui reside uma importante contribuição dessa construção teórica.

A elaboração dos RGAs surgiu da necessidade de demonstrar como instituições culturais como os museus contribuem para aprendizagem da sociedade, através de avaliação de resultados da aprendizagem. Inicialmente foram desenvolvidos, com um caráter mais instrumental, para uma diversidade de instituições e não especificamente para museus de ciência.

Esse arcabouço teórico, interpretativo RGA é baseado em teorias de aprendizagem construtivistas e socioculturais. Podem ser usados de uma maneira prática para predeterminar competências e habilidades e alguns requisitos específicos, podem ser definidos e alcançados. Mas essa não é forma de se trabalhar com os RGAs, eles propiciam uma linguagem para descrição das experiências individuais e não devem ser usados para fazer do que deve ser alcançado. Os RGAs são abertos e flexíveis e não tem a intenção de delinear metas a serem atingidas (HOOPER-GREENHILL, 2007).

A experiência de aprendizagem é um exemplo, que os indivíduos frequentemente falam sobre o que tem acontecido com eles, como se sentem, de maneira pessoal, esses RGAs podem ser de curto ou longo prazo, intensos ou não, podem ter sido profundamente experimentado, através do aumento da atenção, da mudança de atitude e de percepção ou o que é mais frequente. Pode confirmar coisa que eles já sabem. As

experiências individuais são susceptíveis as categorizações em resultados mais genéricos, então os RGAs, podem ser vistos como uma forma de capturar e codificar um conjunto de qualidades da experiência museal. Esse arcabouço pode ser utilizado a partir de vários métodos de pesquisa, baseado sempre numa interpretação ontologia a partir da qual se reconhece múltiplos pontos que leve ao entendimento para construção de visões generalizadas de mundo e interpretação de eventos específicos. Como pode ser visualizado nesta pesquisa esse arcabouço pode ser usado para delinear tanto pesquisa quantitativa, quanto qualitativa. Entretanto, no caso de estudos mais verticais, como o nosso, Hooper-Greengill (2007), sugere a necessidade de empreender delineamentos qualitativos (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Desse modo, as investigações etnográficas, incluindo estudos de caso e instrumentos de pesquisa mais flexíveis como entrevistas, precisam ser considerados para avaliação resultados das experiências museais. Os RGAs oferecem a instrumentalização para estabelecer relações conceituais e para dar evidencia tanto qualitativa, quanto quantitativas. Os RGAs fenecem um conjunto de variáveis, que podem subsidiar tanto a construção de atividades e experiências em museus, quanto para a educação em museus possa ser submetida a uma análise mais sistemática (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Os RGAs propiciam uma linguagem partilhada para educação nos museus, através da qual se pode reconhecer esse campo educacional e suas sobreposições na educação formal quanto não formal. Essa linguagem que é partilhada começa a constituir um campo discursivo mais tangível e através do qual se partilha maneiras de falar sobre processos intangíveis de aprendizagem, a partir da cultura. O uso dessa linguagem também da maior visibilidade a educação nos museus.

Os RGAs possibilitam maior envolvimento entre agendas governamentais e as demandas institucionais. Então esses RGAs, dão a medida de desempenho educacional, trás os museus para uma posição mais central de gerenciar a educação cultural, aumenta a visibilidade desses espaços e a partir daí surgem mais oportunidade

de atividades de experimentação de performance, que são propiciados por esses espaços, ao passo que, possibilitam aos educadores dos museus uma medida. Desse modo, os RGAs podem ser visto como uma reflexão institucional. Apresentamos a seguir experiências envolvendo a utilização dos RGAs, para além da Inglaterra: uma realizada em Portugal, num conjunto de museus e a outra que vem sendo implementada aqui no Brasil, pela Pinacoteca de São Paulo desde 2009.

### ***3.4 As pesquisas com os Resultados Genéricos da aprendizagem***

No contexto das instituições culturais, a aprendizagem é um processo de envolvimento ativo com a experiência, é aquilo que as pessoas fazem quando querem entender e criar significados para o que as rodeiam. Essa visão reflete o pensamento contemporâneo sobre a educação museal, diferente de acumular de informações passivamente (RENNIE; JOHNSTON, 2007). A aprendizagem se desenvolve pela participação ativa dos sujeitos envolvidos, converte-se em ganhos duradouros para a vida (CLAXTON, 2005). Nesse sentido, podemos dizer que, o arcabouço teórico, interpretativo dos resultados genéricos de aprendizagem RGA é baseado em teorias construtivistas e socioculturais.

Com relação às ações educativas dos museus, autores como Marandino (2006) e Nascimento e Ventura (2005), têm problematizado seus estudos no sentido de delinear uma pedagogia museal, considerando aspectos como: local, tempo, objetos, sujeitos envolvidos e a transposição de saberes que ocorrem nesses espaços. O foco desses pesquisadores está voltado para a apropriação por parte dos usuários, da experiência museal. Entretanto, inferir como se dá essa apropriação tem se constituído um desafio para os profissionais e pesquisadores desse campo, na busca por referenciais teóricos e metodológicos que se prestem a avaliação de uma aprendizagem de natureza tão peculiar. Assim, os RGAs foram elaborados buscando superar essa dificuldade no campo da educação museal.

Compondo a fase exploratória desta uma pesquisa, a revisão de literatura sinalizou a

necessidade de referenciais teórico-metodológicos específicos para balizar os estudos dos processos de aprendizagem que ocorrem em instituições culturais como museus, frente às peculiaridades contextuais, como: tempo, sujeitos, objetos (RENNIE; JOHNSTON, 2007).

Em virtude da juventude dos RGAs, ainda são insipientes pesquisas que envolvem seu uso. Diante disso, identificamos quatro trabalhos, que foram localizados pela busca das palavras-chave: “Resultados Genéricos de Aprendizagem” e “Generic Learning Outcomes”, no ICOM; Cadernos de Sociomuseologia; Universidade de Antioquia e Pinacoteca do Estado de São Paulo. Desse modo, tomamos como parâmetro os aspectos metodológicos das pesquisas: como tipo de estudo, contextos, instrumentos de construção de dados, sujeitos e as principais conclusões explicitadas pelos pesquisadores.

Os RGAs foram acunhados por uma definição de aprendizagem ampla, de modo a contemplar as experiências oferecidas por essas instituições. Desde então, são feitos estudos que fazem uso dessa teoria para analisar atitudes e comportamentos, os valores e opiniões. Apresentamos a seguir alguns aspectos de pesquisas que utilizaram os RGAs. A primeira foi desenvolvida em Portugal, num conjunto de museus; a segunda pesquisa foi desenvolvida na Colômbia e a construção dos dados ocorreu mediante realização de oficinas; o terceiro estudo foi realizado em um Museu da Escócia e a quarta experiência, vem sendo desenvolvida, através do setor educativo da Pinacoteca do Estado de São Paulo desde 2009, conforme quadro 11.

Melo (2007) desenvolveu sua pesquisa utilizando os RGAs para avaliação de qualidade de instituições museais em Portugal. A questão norteadora da pesquisa consistiu em verificar se os RGAs seriam úteis aos museus portugueses enquanto ferramenta de autoavaliação, com vista à adoção e desenvolvimento de práticas inspiradas na qualidade e que vão ao encontro as necessidades de aprendizagem das pessoas. Para tanto, realizou traduções e adaptações da estrutura conceitual à realidade portuguesa, aplicando-a a quatro museus de diferentes tutelas. O estudo foi dirigido às equipes dos

serviços educativos dos museus, contemplando intervenção que envolveu a abordagem de conceitos e princípios do RGA. A coleta dos dados ocorreu por meio de entrevistas, questionário e grupo focal. Entre as conclusões explicitadas, destacaram que o RGA, não só foi apropriado para os museus portugueses, por refletir ações cotidianas dos museus pesquisados como foi suficientemente flexível e capaz de operar leituras e avaliações, através da elaboração de novas grelhas, categorias e indicadores para captar a especificidade do fazer museológico e dos seus impactos.

**Quadro 11 – Aspectos metodológicos dos estudos que utilizaram os RGAs**

Trabalho	Tipo de estudo	Contexto	Sujeitos	Instrumentos	Conclusões
Melo (2007)	Pesquisa de intervenção	Quatro museus portugueses	Equipe do setor educativo dos museus	Checlist Entrevista Questionário	*Apropriado aos museus portugueses; *Flexibilidade para novas categorias; *Especificidade do fazer museológico.
Fuchs (2007)	Estudo de caso. Abordagem quantitativa e qualitativa	Museu de arte.	Usuários adultos	Questionário; Entrevista; Observação da permanência na exposição.	*Conhecimento e compressão; *Limitação para identificar atitudes e valores.
Cano Vera et al. (2009)	Pesquisa de intervenção/experimental	Oficina temática sobre interações ecológicas em museu universitário	Três turmas do 9º ano da educação básica.	História Escala de Likert	*Impacto positivamente nas atitudes; *Maior frequência nas atitudes de: interesse, espírito crítico; *O ganho conceitual, semelhante às atitudes.
Aidar e Chiovatto (2011)	Estudo de usuários	Museu de arte	Grupos em vulnerabilidade social; responsáveis pelo grupo educador do museu.	Relatório e dois tipos de questionários.	*Validade para delineamento dos instrumentos. *Trabalhos de análise em andamento.

Fonte: Elaborado pela Autora (2014).

Outra utilização dos RGAs foi o trabalho de Fuchs (2007). No artigo foi apresentado um estudo de caso, qual o RGA foi tomado para desenhar e avaliar uma exposição no Museu Nacional da Escócia, destinada ao público adulto. A exposição retratava a arte islâmica, com cerca de 200 obras de arte. Os instrumentos foram estruturados considerando os resultados esperados para exposição a partir dos RGAs e incluiu um

questionário de autopreenchimento, com 200 visitantes, antes e pós-visita; entrevistas com 20 visitantes, e também gravação do tempo de permanência na exposição. No geral, 40% dos entrevistados disseram que sua percepção da arte islâmica tinha mudado, dando feedback sobre alguns dos resultados de aprendizagem como: conhecimento e compreensão. 39% dos entrevistados foram inspirados a saber mais sobre a arte islâmica, pesquisar na internet, na biblioteca, ou visitar museus, comprar livros, viajar ou visitar uma mesquita. Entretanto, com relação a essas atitudes e valores a autora considerou que elas não foram efetivamente comprovadas, o que em seu olhar exigiria um acompanhamento em longo prazo, fato que foi colocado como meta para a continuidade da investigação.

Cano Vera; Ospina Giraldo; Hoyos Duque (2009) pesquisaram o impacto sobre atitudes para a aprendizagem de ciências a partir de uma intervenção que envolveu uma oficina em museu. O estudo quantitativo foi desenvolvido no contexto do ensino fundamental, no qual uma turma foi tomada como experimental por vivenciar oficina temática sobre interações ecológicas. No quadro teórico o escopo central foi a da metacognição, da mudança conceitual e também das atitudes. Os RGAs foram considerados tanto para desenho da oficina, como para a construção dos instrumentos de coleta dados que focaram exclusivamente as atitudes, através da escala de Likert. As autoras concluíram que a vivência da oficina impactou positivamente o desenvolvimento de atitudes para aprendizagem de ciências. As mais evidentes foram: interesse, espírito crítico frente ao trabalho em grupo e criatividade. Observou-se ainda que, o ganho conceitual, também apresentou os índices próximos ao desenvolvimento das atitudes.

No contexto do Brasil, identificamos que a Pinacoteca de São Paulo vem fazendo uso de elementos dos RGAs, em um Programa de Inclusão Sociocultural (PISC), que visa promover o acesso qualificado aos bens culturais de grupos em situação de vulnerabilidade social. Para Aidar e Chiovatto (2011), as reflexões feitas a partir dos RGAs vêm possibilitando elaborar instrumentos dirigidos aos educadores do museu, os participantes e aos responsáveis pelos grupos. Um sistema triplo, que resulta em relatórios de caráter descritivo e analítico redigido pelos educadores do museu, e dois

questionários, sendo um deles para os participantes e o outro para os educadores e/ou responsáveis pelos grupos. Um dos maiores desafios para a concepção dos instrumentos avaliativos foi o de contemplar a variedade e a subjetividade das experiências e aprendizados envolvidos nas dinâmicas. As autoras afirmaram que o desafio constante tem sido gerar instrumentos avaliativos capazes de abranger a variedade de experiências em museus. Nenhuma conclusão foi apresentada frente à aplicação dos instrumentos delineados a partir dos RGAs.

Com este trabalho foi possível traçar um panorama das possibilidades de utilização dos RGAs, a partir da diversidade dos percursos metodológicos adotados. Observamos que em todos os estudos apresentados houve uma conjunção de instrumentos de coleta de dados que se complementam entre si. Identificamos também que a oficina e as exposições, citadas nos trabalhos foram delineadas considerando os RGAs, ideia que corrobora com a perspectiva de que as situações de aprendizagem são articuladas às estratégias de avaliação.

Evidenciamos a flexibilidade desse arcabouço, diante das releituras apresentadas, frente à diversidade de contexto, instrumentos e sujeitos. Ressaltamos ainda a relevância, da presente pesquisa, na medida em que proporcionou contato com os diferentes desenhos metodológicos, na perspectiva de construção de instrumentos balizados pelos RGAs para avaliação da aprendizagem de mediadores em museu de ciências.

Na literatura nacional, identificamos que a Pinacoteca de São Paulo faz uso dos RGAs para avaliação institucional (AIDAR, 2012). Sendo importante para nós o conhecimento da metodologia utilizada por essa instituição, bem como os resultados encontrados. Assim, o recente trabalho de Aidar e Chiovatto (2011), apresenta um panorama das ações educativas, entre as quais destaque as pesquisas de público e avaliação realizadas pela instituição.

Considerando que objetivos gerais da Pinacoteca consistem em: desenvolver ações

educativas a partir das obras do acervo e as apresentadas em exposições temporárias; promover a qualidade da experiência do público no contato com as obras; garantir a ampla acessibilidade ao museu e incluir e transformar em frequentes, públicos não habitualmente frequentadores. Partindo da busca por processos avaliativos compatíveis com essa proposta educativa, somados reflexões sobre as experiências avaliativas realizadas no Reino Unido, por meio dos *Generic Learning Outcomes* (Resultados Genéricos de Aprendizagem), que propõem a ampliação dos modelos de avaliação para além da aquisição de conhecimento formal, incluindo também as formas de aprendizagem mais subjetivas, tais como o desenvolvimento de habilidades, de atitudes e valores, a promoção de prazer, inspiração e criatividade e a transformação de comportamento.

Nesse sentido, a avaliação das ações educativas da Pinacoteca, veem elaborando instrumentos que permitem dar voz aos envolvidos diretos nas ações, que são: os educadores do museu, os participantes e os responsáveis pelos grupos. Desenvolvemos assim um sistema triplo, que consiste em relatórios de caráter descritivo e analítico redigido pelos educadores do museu, e dois modelos de questionários, sendo um deles para os participantes e o outro para os educadores e/ou responsáveis pelos grupos. Um dos maiores desafios para a concepção dos instrumentos avaliativos foi o de contemplar a variedade e subjetividade das experiências e aprendizados envolvidos nas dinâmicas, uma vez que as ações propostas pelo Programa ultrapassam os conteúdos artísticos linguísticos, formais, técnicos e contextuais, na busca da valorização da experiência interpretativa e subjetiva do indivíduo no contato com a cultura.

Todas as ações educativas da Pinacoteca são **avaliadas por meio de instrumentos próprios** e – a título de exemplo - podemos citar que as visitas educativas são avaliadas por amostragem em **avaliação tripartida** preenchida pelo educador do museu, educador do grupo visitante e por um visitante do grupo; sendo analisadas em conjunto. Também são desenvolvidas para as ações formativas de educadores **avaliações de impacto** no intuito de perceber as transformações na prática

pedagógica, principalmente no sentido de aprofundar as maneiras de perceber e difundir as questões ligadas ao patrimônio, arte e cultura (CHIOVATTO, 2010).

Também são construídos **relatórios sistemáticos** pelos educadores de processos inclusivos, no sentido de perceber, ao longo do tempo, as ações desenvolvidas e seus impactos nos grupos e indivíduos participantes. Também realizamos, de maneira eventual, avaliações por **observação externa**, que complementa as percepções dos participantes dos processos educativos desenvolvidos. É uma busca constante gerar instrumentos e métodos avaliativos capazes de abranger a variedade de experiências e conhecimentos envolvidos, no processo educativo em museus. Desta forma, tem-se entre as referências *RGA*, sistema desenvolvido no Reino Unido que propõem indicadores avaliativos de aprendizado ampliado, incluindo aspectos mais subjetivos, tais como desenvolvimento de habilidades sociais e atitudinais, promoção de criatividade, transformação de comportamento, entre outros (CHIOVATTO, 2010).

Também, encontramos a utilização dos RGAs na perspectiva da avaliação de qualidade de instituições museais em Portugal. Trata-se de um trabalho de dissertação de mestrado intitulado “contributos para uma autoscopia museal – exercícios de autoavaliação em serviços educativos” Melo (2007). Nessa dissertação o objetivo foi contribuir para a discussão em torno das valências dos sistemas de gestão da Qualidade quando aplicados ao campo museal, com enfoque particular para os serviços educativos dos museus, procurando avaliar os seus processos e resultados através dos instrumentos teóricos e metodológicos da Qualidade. Parte da premissa de que os museus que aplicam os Sistemas da Qualidade nas suas práticas museais estão mais aptos a inspirarem e apoiarem as necessidades de aprendizagem de seus usuários.

Melo (2007), se apoia na ideia de que a utilização dos RGAs pode contribuir para o incremento na qualificação das experiências museais proporcionadas, possibilitando que as ações educativas museais sejam mais eficazes, a partir do momento que se torna possíveis reconhecer aspectos favoráveis e militados da instituição. Mais importante ainda, o museu pode finalmente afirmar, baseado em evidências, a sua

natureza intrinsecamente social. Porque ele é fórum, porque promove a reflexão, o diálogo e o encontro, não só do indivíduo, mas também da humanidade. Valores fundamentais para a museologia contemporânea.

Assim, no próximo capítulo será descrita a construção metodológica para elaboração desta pesquisa, buscaremos situar nossas escolhas com base nas perspectivas teóricas que foram explicitadas.

## CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

---

Esta tese se insere no bojo de diferentes investigações, cujos objetivos incluem a análise e compreensão de uma dada realidade, nos contextos onde elas ocorrem. Nesta direção, encontramos na abordagem qualitativa, subsídios para nortear o desenvolvimento desta pesquisa. Para Gatti e André (2011), essa abordagem, é comumente empregada em investigações que buscam reconstruir contextos particulares e, por esta razão os dados são predominantemente descritivos e levam em conta o significado que as pessoas atribuem aos fenômenos estudados.

Na revisão da literatura, sobre o tema museu de ciências, identificamos a ocorrência de pesquisas com abordagem quantitativas e qualitativas. Marandino et al. (2009) deram conta de que as pesquisas quantitativas, comumente se voltam à avaliação de resultados obtidos pelo museu, como: número de visitantes, estatísticas de uso, ocupação dos espaços e as avaliações da compreensão de temas pelos visitantes. Já as pesquisas qualitativas, se voltam a compreensão dos processos envolvidos na experiência museal, como: significados atribuídos a objetos e exposições, discurso expositivo e as interações entre grupos visitantes.

Partindo desse entendimento, buscamos com a abordagem qualitativa (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002) contribuir para a compreensão da experiência museal de mediadores. Neste sentido, a pesquisa do tipo etnografia tem se prestado a investigações com esse enfoque (ANDRÉ, 2005), pois esse tipo de pesquisa envolve a reconstrução de situações vivenciadas em contextos particulares. Gatti e André (2011), consideram que a construção do conhecimento de uma realidade se dá a partir de um mergulho nas situações interacionais, nas quais os sentidos são produzidos. Ou seja, são os sentidos que possibilitam aproximações do real, mais condizente com as formas humanas de representar; pensar; agir e situar-se.

De acordo com Geertz (2002), a tarefa do pesquisador nesse tipo de estudo é dupla: envolve tanto a descrição das práticas e discursos sociais dos sujeitos, quanto à análise interpretativa dos mesmos. Para este autor, a interpretação é um elemento central na investigação etnográfica, dada a complexidade que os sujeitos apresentam, na medida em que estabelecem e renegociam os papéis que desempenham nos contextos. Entretanto, foram localizados na literatura questionamentos, quanto ao emprego da pesquisa etnográfica, no campo da educação. Essencialmente, isso se deve ao fato da etnografia ter origem nos estudos da antropologia, cujos objetivos se dirigem para a construção de conhecimento sobre a cultura dos grupos sociais. Com foco numa apropriação conceitual da etnografia, no campo da educação, André (2005, p. 41), apresenta um conjunto de premissas, que possibilitam situar um delineamento do tipo etnográfico, a saber:

- A construção dos dados envolve a observação participante, entrevista intensiva e análise documental;
- O pesquisador é o principal instrumento de construção de dados;
- As questões de pesquisa enfocam o processo;
- Pesquisas que objetivam caracterizar de um dado fenômeno;
- Ênfase na apreensão dos significados atribuídos pelos participantes da pesquisa;
- Envolve um trabalho de campo, no qual o pesquisador se aproxima das pessoas e contextos;
- O período de permanência que o pesquisador fica em contato com a situação pesquisada deve ser prolongado, desde algumas semanas, a vários meses ou anos;
- As situações, diálogos, depoimentos e ambientes são reconstruídos pelo pesquisador, a partir de descrição.

A partir desta caracterização, reconhecemos que este estudo apresenta as premissas de um delineamento etnográfico, uma vez que os dados foram construídos a partir de técnicas de observação e de entrevistas, empreendidas pela investigadora, a qual se manteve no ambiente/campo de investigação por mais de 24 meses. Além disso, estávamos interessadas pelo processo de construção das aprendizagens dos

mediadores, fazendo com que a relação da pesquisadora com os sujeitos participantes ocorresse, por meio de sua inserção nas práticas cotidianas dos mesmos.

Neste processo, foi possível apreender aspectos das dinâmicas sociais dessa instituição cultural, de modo a favorecer a compreensão do fenômeno em questão, o qual consistiu numa análise das especificidades das aprendizagens construídas por mediadores em museu de ciências. Para tanto, a seguir; apresentamos o delineamento da investigação, os instrumentos para construção dos dados e o desenho da análise.

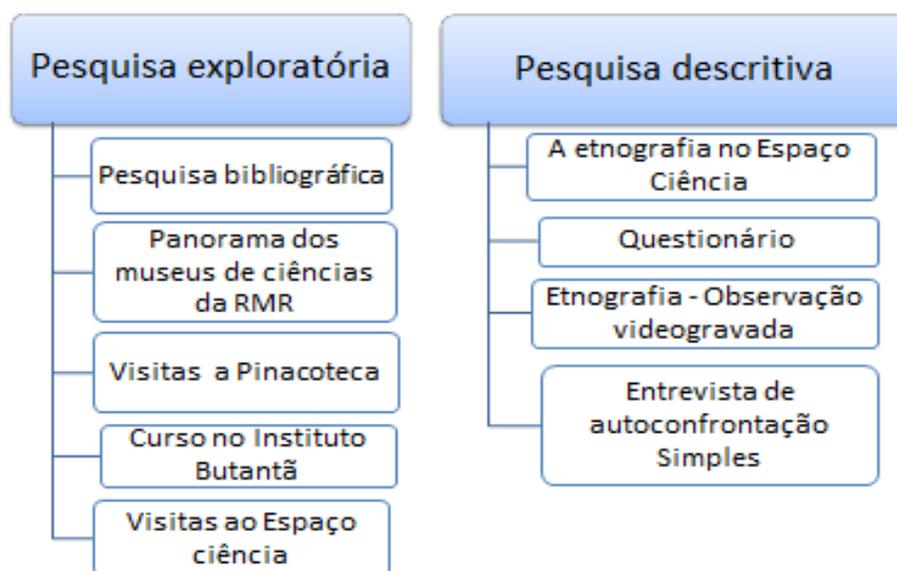
#### ***4.1 O delineamento da pesquisa***

Para a construção desta pesquisa, realizamos um percurso metodológico que perpassa pela pesquisa exploratória e descritiva (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002). A etapa exploratória foi conduzida, no sentido da construção do objeto de estudo, como a elaboração do quadro teórico-metodológico, e construção de um panorama do contexto de investigação, visto que na pesquisa bibliográfica, ficou evidenciando, o quão era desconhecida a questão da educação em museu de ciências no contexto local.

Assim, a fase exploratória foi constituída de: 1) Levantamento bibliográfico de produções nacionais e Internacionais sobre o ensino de ciências em ENFAs, atividade de mediação da aprendizagem nesses ambientes e dos RGAs, como possibilidade de estudo das aprendizagens; 2) Levantamento das instituições museais que alude o ensino de ciências na Região Metropolitana do Recife. Esta última possibilitou reunir informações sobre as atividades oferecidas pelas instituições, as ações de formação de professores, e o perfil dos responsáveis por realizar a mediação juntos aos visitantes; 3) Seleção do museu de ciências, que considerou como critérios, o perfil dos responsáveis pela mediação e ações educativas desenvolvidas pela instituição. Isso no levou a localizar nossa investigação no Espaço ciência; 4) As primeiras visitas de campo, com o objetivo de formalizar a autorização para realizar a pesquisa, reconhecer o ambiente e o pessoal que compõe a equipe de trabalho do Espaço Ciência.

A segunda etapa da pesquisa, a descritiva, foi conduzida no sentido de caracterizar as aprendizagens dos mediadores do Espaço Ciência. Nesse sentido, envolveu: 1) uma descrição do Espaço Ciência; 2) a construção de dados por meio questionário, versando sobre as experiência dos mediadores no Espaço Ciência; 3) observação etnográfica da atividade de mediação dirigida a grupos escolares, com suporte videográfico; 4) entrevista de autoconfrontação simples. No esquema a seguir, exibimos o plano geral da tese, que permite localizar as etapas da pesquisa e instrumentos para construção dos dados (Figura 3). A próxima seção é dedicada a uma descrição do contexto de investigação: o Espaço Ciência.

**Figura 3 – Plano geral da investigação**



Fonte: Elaborada pela Autora (2014).

A descrição do contexto da investigação será apresentada na próxima seção e diz respeito a primeira etapa desta pesquisa, do ponto de vista do estudo etnográfico. Contempla aspectos da estrutura e funcionamento do Espaço Ciência, assim como caracteriza os sujeitos participantes da pesquisa, fornecendo subsídios importantes para a compreensão das etapas se seguem.

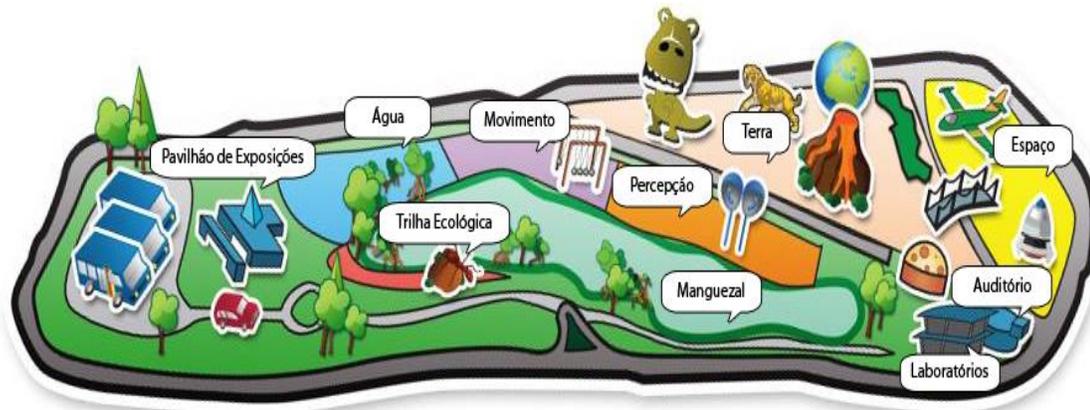
## **4.2 Contexto de Investigação**

Como apresentado no primeiro capítulo, realizamos na fase exploratória, desta pesquisa, um delineamento do perfil das instituições museais que alude o ensino de ciências na Região Metropolitana do Recife, considerando entre outros aspectos: a missão, as atividades educativas das instituições museais, o perfil dos mediadores, (FRANÇA; ACIOLY-RÉGNIER; FERREIRA, 2011). A partir dos critérios utilizados, conseguimos identificar que o Espaço Ciência, é, entre os museus de ciências da Região, aquele que tem maior presença de licenciandos das ciências naturais como mediadores, permitindo a seleção desse museu, como contexto desta Investigação.

O Espaço Ciência está localizado entre as cidades de Olinda e Recife, no Complexo de Salgadinho – Parque 2 do Memorial Arcoverde, Olinda, Pernambuco. A instituição tem o objetivo de contribuir para o fortalecimento do saber científico, histórico e universalmente acumulado, através do estímulo à curiosidade científica e da popularização de informações significativas de Ciência e Tecnologia, destacando a cultura e o respeito à natureza (FRANÇA; ACIOLY-RÉGNIER; FERREIRA, 2011b). Nas palavras de Pavão e Leitão, (2007, p.42): “o museu reflete o nível científico atingido pelo Estado de Pernambuco que, hoje, a exemplo de outros momentos de sua história, conta com especialistas e laboratórios de ponta em diversas áreas do conhecimento”.

O Espaço Ciência se localiza numa área de 120 mil metros quadrados, abriga um manguezal de 19 mil m<sup>2</sup>, preservado. Possui em sua estrutura: prédio para recepção; pátio de entrada, um pavilhão que abriga exposições permanentes e temporárias; envolvendo as áreas de ótica; robótica; energia; eletricidade; eletroquímica e um anfiteatro; um laboratório externo de Eletromecânica, instalado ao lado de um planetário, que concentra três salões de exposição, laboratórios de Matemática, Física e Astronomia, Informática, Química, Biologia (Figura 4). Dispõe ainda, de um observatório astronômico, no Alto da Sé, em Olinda, que recebe mais 50 mil visitantes por ano, cujas observações contribuem para construir com a população conceitos sobre a dinâmica celeste.

**Figura 4 – Planta do Espaço Ciência**



Fonte: Espaço Ciência (2014)

No Espaço Ciência, o público tem acesso a laboratórios de ponta, nas diversas áreas do conhecimento, com 224 experimentos interativos, 28 experimentos de animação (sob a condução dos mediadores, como é o caso do dinossauro andador, do vulcão) e 175 painéis formativos, todo esse acervo acomodado e distribuído pelos seus 120.000m<sup>2</sup> de área, que inclui também, um grande ecossistema - o manguezal Chico Science. Nesse manguezal pesquisadores já identificaram mais de 55 espécies de aves, com seus ninhos monitorados sistematicamente.

O museu está organizado em duas grandes trilhas: a Trilha Ecológica e a Trilha da Descoberta. Os espaços são nomeados de área Água (vida); Movimento (matéria); Percepção (vida interagindo com a matéria), Terra (onde estamos) e Espaço (para onde vamos). Nesse contexto, os visitantes são estimulados a lidar com conceitos científicos, de forma lúdica e divertida, sempre com a ajuda de mediadores, que explicam ao público os experimentos e vivenciados.

O Espaço Ciência foi fundado em 1994, com apoio da Fundação Vitae (associação civil, sem fins lucrativos). Suas atividades, no Brasil, compreenderam o período de 1985 a 2006, e foram fundamentais para o fortalecimento e a expansão dos Centros e museu de ciências no país (SOUZA, 2008). Atualmente, o Espaço Ciência está sob a administração da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, a qual disponibiliza recursos humanos para o funcionamento do museu. Assim, a equipe é

composta por seis funcionários públicos, entre eles, o dirigente do Espaço Ciência, que é o professor e pesquisador Antônio Carlos Pavão, que é cedido pela Universidade Federal de Pernambuco, para ocupar o cargo. Há ainda duas servidoras que trabalham no setor administrativo/ financeiro e, os outros dois funcionários, são motoristas. Os demais cargos, do Espaço Ciência, são ocupados por profissionais, que são contratados por empresa de terceirização de mão de obra, que celebram a prestação de serviço com a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado, e são eles: Secretário Geral, Gerente Administrativa, Gerente de Finanças, Gerente da Ação Educativa, Gerente da Ação Social, Gerente de Programas, Gerente de Visitas, Coordenação Ciência Por Toda Parte, Coordenação do Ciência Móvel, Coordenação de Monitoria, Coordenação de Teatro, Coordenação de Biologia, Coordenação de Astronomia no, Observatório da Sé, Coordenação de Química, Coordenação de Física e Astronomia, Coordenação de Manguezal, Coordenação de Trilha Ecológica, Coordenação de Matemática, Coordenação de História/Geografia, Comunicação.

Vale destacar, que a maior parte dos gerentes, especialmente, aqueles que estão envolvidos diretamente com a ação educativa do museu, realizaram estágio no Espaço Ciência, como mediadores e a partir dessa experiência, passaram a compor o quadro de pessoal do museu, indicando que a realização de estágio, abre outras possibilidades de atuação profissional, para os licenciandos que lá realizam estágio. Além disso, para manutenção predial e da área externa, há profissionais contratados, por meio de empresa terceirizada. Já a contratação dos mediadores é realizada por meio de concessão de bolsas via FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco, ou então, pela Secretaria de Educação de Pernambuco. Há ainda, mediadores que se vinculam a instituição por meio de ação voluntária.

#### **4.2.1 A ação educativa**

A ação educativa dos museus de ciências encerram várias possibilidades de atuação, algumas mais voltadas ao público escolar, incluindo professores da educação básica. Outras ações visam o alcance do público geral. Com esse enfoque, há atividades realizadas pelo Espaço Ciência, como as semanas temáticas da Água; Povos

Indígenas; Meio Ambiente; Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Além da primavera dos Museus; Ciência Jovem; Feira Nacional de Ciências; Olimpíadas de Química; Olimpíada Pernambucana de Biologia. Essas atividades ampliam a visitação do público, que cotidianamente é constituída por grupos escolares, em sua maioria (FRANÇA; ACIOLY-RÉGNIER; FERREIRA, 2011b).

No relatório anual produzido pelo Espaço Ciência, com referência à sua atuação no ano de 2013, consta que o número de visitantes chegou a um quantitativo de 155.898, nas suas dependências. Além disso, na perspectiva de ampliar a atuação na divulgação da ciência, por isso o museu vem desenvolvendo atividades itinerantes, no interior do Estado e Região Metropolitana, através dos programas: Ciência Móvel e Caravana Notáveis Cientistas Pernambucanos, os quais somaram 81.870 usuários atendidos. Essas ações realizadas há mais de 15 anos e que em 2013, destacou-se: *Ciência no Paço*, que aconteceu no Shopping Paço Alfândega, *Circo da Ciência*, durante a 65ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e ações do *Governo Presente* nas Estações de Caruaru e Afogados.

No que refere a ações de apoio a educação formal, o Espaço Ciência realiza oficinas para estudantes da educação Básica, desenvolve um importante trabalho promovendo de feira de ciências, como a Ciência Jovem realizada há 19 anos, uma das quatro maiores feiras de ciência do Brasil. A formação de professores da educação básica não se constitui como atividade pontual, sendo realizada através de convênios com secretarias estaduais e municipais, para formação continuada nas diversas áreas de conhecimento.

Com relação à formação de professores, desde sua fundação, o Espaço Ciência oferta cursos, através das secretarias estaduais e municipais de educação. Esses cursos são planejados em parceria com essas secretarias e com a participação das Universidades do Estado. Alguns desses programas são referenciados na tese de Jacobucci (2006), como o programa dos Centros de Referência em Ciências, que teve origem em 1995, com o apoio da Secretaria de Educação de Pernambuco em parceria com a

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) e Universidade de Pernambuco (UPE). Esse programa, contou com financiamento da Fundação Vitae, FACEPE e CAPES, e resultou na montagem de 27 Centros de Referência em Ciências, instalados nas escolas públicas do Estado de Pernambuco.

Assim, o programa promoveu a estruturação de laboratórios de física, química, biologia e matemática, equipados com *kits* de experimentos e a realização de curso de formação continuada para 80 professores do ensino médio. Com esse programa, todos os professores, das escolas envolvidas, realizaram atividades de formação continuada para utilizar o material de laboratório e discutir o ensino de ciências de forma interdisciplinar.

A proposta da constituição dos Centros de Referência em Ciências é de que os laboratórios sirvam não apenas como espaço para a realização de experimentos científicos, mas principalmente como ambiente favorável à reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem de ciências, visando mudança da prática pedagógica e o desenvolvimento de material didático de apoio ao ensino de ciências (JACOBUCCI, 2006, p. 223).

Outro programa de formação identificado por Jacobucci (2006), foi o “Museu Fácil”, o qual consistia na inserção dos professores nas atividades do Espaço Ciência durante a visita orientada. Em um encontro, com duração de quatro horas, os professores visitavam toda a estrutura do museu e discutiam por meio de dinâmicas de grupo, as limitações e as possibilidades de uso do Espaço e das atividades do museu em sala de aula, além planejarem uma visita ao museu, com seus alunos.

A autora também faz menção à ocorrência de curso de férias, “O que Ricardo Ferreira disse para sua cozinheira”, que aconteciam nas férias, em período integral durante duas semanas. O curso consistia na discussão informal de conceitos científicos presente no cotidiano, tendo por base a cozinha e o preparo de refeições. Os professores eram estimulados a levantar questões e curiosidades sobre temas da culinária e, a partir desses questionamentos, montavam trabalho de investigação para posterior socialização entre os grupos em formação.

Além dos cursos de férias, aconteceram outras atividades de divulgação científica promovidas pelo Espaço Ciência, como os projetos itinerantes Ciência Móvel e Caravana Notáveis Cientistas Pernambucanos, que levam experimentos a população em geral. Assim, recentemente, de 31 de julho a 03 de agosto deste ano, a cidade de Senhor de Bonfim, na Bahia, recebeu uma comitiva de professores doutores da UFRPE, UFPE e membros da equipe do Espaço Ciência para ministrar cinco cursos de férias para 150 professores da Educação Básica de escolas públicas. Essa ação, contou com a parceria de docentes da UNIVASF, e faz parte da Rede Nacional Educação e Ciência: novos talentos da Rede Pública, um programa, cujo principal objetivo, consiste em desenvolver metodologias que facilitam o aprendizado da Ciência. Todas as universidades participantes oferecem, no período de férias, cursos destinados a alunos do ensino médio e professores do educação básica da rede pública. Durante os cursos, foram elaborados experimentos nas diversas áreas de conhecimento, das ciências naturais e da saúde, em geral coordenados por estudantes de pós-graduação.

Com esse enfoque, no município de Senhor do Bonfim, foram ofertados cursos nas áreas de química (Química do cotidiano e Aprendendo química na cozinha); física (Física, astronomia e astronáutica), biologia (Nós, as plantas e os bichos) e matemática (aprendendo com a matemática). Nesses cursos, o objetivo é estimular o desenvolvimento de projetos de pesquisa, oficinas, palestras e debates, voltados à promoção da iniciação científica.

O museu também tem assumido como frente de trabalho, a ação social, que tem se concretizado através de projetos, como o CLICidadão, ofertando curso de informática. O curso visa contemplar discussões sobre temáticas ambientais e cidadãs, voltado para crianças e adolescentes de dez e dezoito anos. Outro projeto é o Gepetto, o qual consiste no curso de jardinagem (Jardim da Ciência) e produção de brinquedos científicos. Segundo o relatório do Espaço Ciência, o conjunto dessas ações desenvolvidas em 2013, alcançou 6.500 jovens de comunidades do entorno do museu.

A visita de grupos escolares no Espaço Ciência, é uma das atividades que concentra a maior parte do público visitante do museu. De modo que, semanalmente são recebidas dezenas de escolas, tanto da rede pública, quanto escolas particulares e também de todos os níveis de ensino, incluindo faculdades e universidades. Outros grupos de visitantes bem frequentes no museu, são as Organizações Não Governamentais e instituições religiosas, que através de agendamento prévio, realizam visitas a instituição.

Com relação a visita de grupos escolares ao Espaço Ciência, o museu desenvolve estratégia específica para a captação desse público. É comum o Espaço Ciência celebrar parcerias com as secretarias de educação estaduais e municipais para promover o acesso da escola ao museu. Essas parcerias, envolvem a disponibilização de ônibus, a exemplo da semana do meio ambiente, quando a Prefeitura de Olinda disponibilizou ônibus para o transporte de mais de 40 escolas. Para compreender como se realizam as visitas de grupos escolares, apresentamos a seguir uma descrição dos procedimentos que envolve sua execução.

#### ***4.2.2 A dinâmica de atendimento as escolas no Espaço Ciência***

As visitas escolares no Espaço Ciência se realizam mediante agendamento prévio, feito pelas escolas, através de endereço eletrônico ou telefone, que é o mais usual. Para tanto, são solicitados dados, a partir de uma planilha, que dizem respeito a: nome da escola; tipo de administração – se estadual, federal ou particular; número de alunos; nível de escolarização do grupo - infantil, fundamental, médio ou superior; o nome do responsável pela visita; e ainda se há um interesse específico com a visita. No caso de não haver, o que é bastante comum, o atendente do museu, fornece ao solicitante informações sobre os roteiros e conjunto de atividades disponíveis. Nesse contato, também se informa a necessidade, de que no dia da visita, a escola traga um ofício, para formalizar a atividade. A partir desse agendamento são geradas planilhas, que permitem a organização das atividades. Assim, nas sextas-feiras essas planilhas são compartilhadas entre as coordenações de todas as áreas por e-mail, uma vez que, os coordenadores precisam planejar as atividades, a partir das demandas, em termos de

número de mediadores e da utilização dos espaços. Desde que iniciamos as atividades no campo de investigação, fomos incluídas no grupo de e-mails que compartilha as informações de agendamento semanal, como forma de melhor planejar as observações de mediação, dirigida aos grupos escolares.

No Espaço Ciência, são duas profissionais que ficam responsáveis agendamento das visitas: sendo uma no horário da manhã e outra à tarde. Elas estão sob a coordenação do setor de recepção do museu, que mais recentemente (dois anos) vem sendo realizada, por uma professora de biologia, da rede Estadual de Educação, que encontra-se cedida ao museu. Essa professora, que tem uma larga experiência na educação básica e na gestão de programas educativos. Também fica sob sua responsabilidade o acolhimento das escolas, para a realização das visitas.

O setor de recepção conta com uma estrutura de física com quatro mesas, cadeiras e ar condicionado. Trata-se de uma sala, na qual os professores responsáveis pelas escolas são recebidos. É nesse ambiente que, muitas vezes, se constrói o roteiro do grupo, principalmente, quando o agendamento é feito por um responsável pela escola, que não é professor (a), e esse não consegue informar, de fato, qual o interesse na visita. Por isso, muitas vezes o roteiro é construído levando em conta aspectos, como a disponibilidade dos ambientes, assim como, dos mediadores para a condução dos grupos.

O formato de visitas escolares, realizadas no Espaço Ciência, tem duração de 90 minutos, os quais podem ser compostos por exposições e a realização de oficinais. As exposições são estruturadas para duração de 30 minutos, podendo ser ampliada ou reduzida a depender da dinâmica, de cada grupo. Em seu acervo, o Espaço Ciência, conta com exposições permanentes e temporárias como as de Portinari, a revolução dos Bichos, a NanoExplora e biodiversidade. Essas exposições possuem um conjunto de experimentos, e são delineadas para uma abordagem interdisciplinar dos conceitos envolvidos.

Já as oficinas, são planejadas para serem vivenciadas em 60 minutos, nos laboratórios das áreas de conhecimentos específicas. São chamadas de oficinas de biologia, física, história, informática, meio ambiente e química. Embora ocorram nos laboratórios, a maior parte dos experimentos, que compõe as oficinas envolve a utilização de materiais do cotidiano e aproveitamento de materiais, como o uso de garrafas pets e copos descartáveis. Ao mesmo tempo, as oficinas também oportunizam o contato com equipamentos e matérias específicos de laboratórios, como é o caso, dos microscópios, centrifugas, vidrarias e reagentes.

Além das exposições e oficinas o Espaço Ciência também possui, em sua parte externa uma trilha ecológica, com manguezal, casa de vegetação, formigueiro gigante, o memorial Chico Science e o um píer. O Manguezal Chico Science, é uma homenagem ao artista, que popularizou a movimento musical *manguebeat*. Também há um observatório de aves, com 65 espécies identificadas, entre canários da terra, socós, garças e falcões peregrinos. Esse processo de classificação das aves, inclusive conta com a participação de visitantes<sup>10</sup>.

A visita ao Espaço Ciência, inicia-se na recepção, com um breve diálogo entre os mediadores, professores e estudantes, situando-os no local, apresentando o roteiro proposto para o grupo e duração da visita. É comum nesses momentos, os mediadores, levantarem as concepções do grupo sobre o museu, como: se já realizaram visitas anteriores e quais as atividades que realizaram, ou ainda, se têm algum conhecimento sobre o Espaço Ciência. A ideia é fornecer elementos para o reconhecimento das expectativas do grupo para a visita.

Segue-se, então para realizar o roteiro, no caso da exposição de eletricidade, que foi delimitado como micro contexto desta investigação, a mesma, fica localizada no pavilhão de exposições. No pavilhão, há em cada uma das exposições, mediadores

---

<sup>10</sup> Site institucional. Disponível em: <<http://www.espacociencia.pe.gov.br/atividade/trilha-ecologica/>>. Acesso em: 15.Jun.2014.

específicos para realizar a mediação, aguardando os visitantes. Na recepção, há mediadores que ficam responsáveis pelo deslocamento dos grupos na execução do roteiro.

#### 4.2.3 O micro contexto investigado

Como visto, o Espaço Ciência, possui uma área bastante extensa, com mais de 200 experimentos. Entretanto, para condução desta investigação selecionamos a exposição de eletricidade, que fica localizada no Pavilhão. Trata-se de uma das exposições mais requisitadas pelos visitantes, por despertar curiosidade e possibilitar uma maior interatividade, com os experimentos. Nesse pavilhão, há também mais duas exposições: a revolução dos bichos (Figura 5) e a de energia (Figura 6). Essas exposições somam mais de cinquenta experimentos. Buscamos aqui, situar o micro cenário de investigação, onde foi realizada a observação das práticas de mediação dirigida aos grupos escolares realizadas pelos mediadores licenciandos.

Figura 5 – Vista de exposição dos bichos



Fonte: A Autora (2014).

Figura 6 – Vista da exposição de energia



Fonte: A Autora (2014).

A exposição de eletricidade (Figura 7) é composta por 13 experimentos, e são eles: a gaiola de Faraday, gerador de Van Der Graff, do motor iônico, do arco voltaico, Bancada De Eletromagnetismo, Pêndulo Eletrostático, Portal Iônico, Pêndulo Caótico,

Disco De Foucault, Bússola, Anel Saltante (Anel De Thomson), Dínamo. Entre eles, os que se destacam por possibilitar uma maior interatividade com público são: a gaiola de Faraday, gerador de Van Der Graff. Esses, também são considerados pelos mediadores, como sendo os experimentos que possibilitam grande divertimento.

**Figura 7 – Fotografia com visão geral da exposição**



Fonte: A Autora (2014).

**A Gaiola de Faraday** é experimento que foi utilizado por Michael Faraday para demonstrar que, uma superfície condutora eletrizada, possui campo elétrico nulo em seu interior, dado que as cargas se distribuem de forma homogênea, na parte mais externa, da superfície condutora. No experimento de Faraday, foi utilizada uma gaiola metálica, com colocou um isolante, se usou uma cadeira de madeira para sentar, deu-se uma descarga elétrica, e nada o aconteceu, provando assim, que um corpo dentro da gaiola poderia permanecer isolado e sem levar nenhuma descarga elétrica, pois os elétrons se distribuem em sua parte exterior da superfície.

O gerador Van Der Graff (Figura 8), é um experimento que tem o nome do físico americano Robert Jemison Van Der Graff, que desenvolveu. O dispositivo tem a capacidade de produzir voltagens extremamente altas, até 20 milhões de volts. Van Der

Graff inventou o gerador para fornecer a alta energia necessária para os primeiros aceleradores de partículas.

**Figura 8 – Fotografia do Gerador de Van Der Graff**



Fonte: A Autora (2014).

Uma descrição mais completa dos experimentos que compõem a exposição de eletricidade poderá ser visualizada no portfólio da exposição (anexo B). Preferimos aqui, fazer uma apenas apresentação panorâmica, pontuando apenas, os experimentos que são mais ilustrativo da exposição e mais requeridos pelos visitantes. Esse foi um dos critérios considerados para escolha do micro contexto de pesquisa, uma vez que, a exposição de eletricidade, é um dos ambientes, que conta uma maior frequência de público.

Para seleção dessa exposição, consideramos também aspectos relacionados com as limitações metodológicos, uma vez que a exposição é situada, em ambiente climatizado e iluminado que resulta numa melhor qualidade de som e imagem para a realização da videografia. Ratificamos que, no escopo do trabalho não há um tratamento, relacionado

com a temática específica da exposição. Do nosso ponto de vista, com base na didática das ciências (SANMARTI, 2002), compreendemos que as ciências naturais, encerram peculiaridades, que possibilitam a abordagem de maneira mais ampla. Além do que, é uma particularidade desta pesquisa, a abordagem da aprendizagem mais genérica.

Desse modo, o próximo capítulo se inicia com apresentação dos Resultados Genéricos da Aprendizagem, de mediadores que realizam a medição no Espaço Ciência, levando em conta as declarações dos mesmos, quanto à experiência vivenciada, na condição de estagiários, na instituição. Depois são apresentados os resultados de aprendizagem, referentes à exposição de eletricidade.

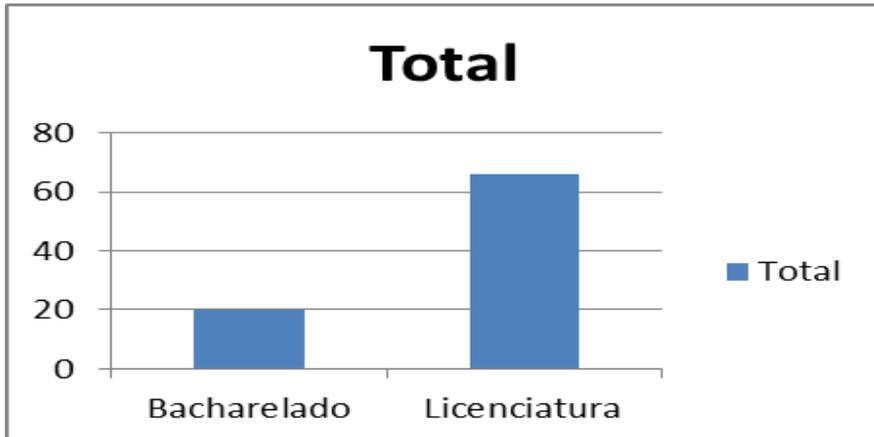
#### ***4.3 Os sujeitos participantes do estudo: os mediadores do Espaço Ciência***

Atualmente o Espaço Ciência conta com uma equipe de 86<sup>11</sup> estagiários que, realizam a mediação nas exposições temporárias e permanentes, nas oficinas, bem como em toda a programação realizada em situação de visita ao museu, tanto do público espontâneo, como do escolar, que representa a maior demanda da instituição. Atuam também nas atividades itinerantes desenvolvida pela instituição.

Os sujeitos participantes desta pesquisa, se encontravam realizando estágio no Espaço Ciência, como mediadores e vinculados aos cursos de licenciaturas nas áreas das ciências da natureza. Procurando identificar os sujeitos que se enquadravam neste perfil, fizemos um levantamento no cadastro de estagiários, procurando identificar: instituição de ensino, curso ao qual estava vinculado, o tempo de andamento do curso e de estágio no Espaço Ciência. Com isso, identificamos que os mediadores são majoritariamente estudantes universitários (86), entre os quais 20 estão vinculados a cursos de bacharelados e 66 as licenciaturas das diversas áreas de conhecimento (Gráfico 1).

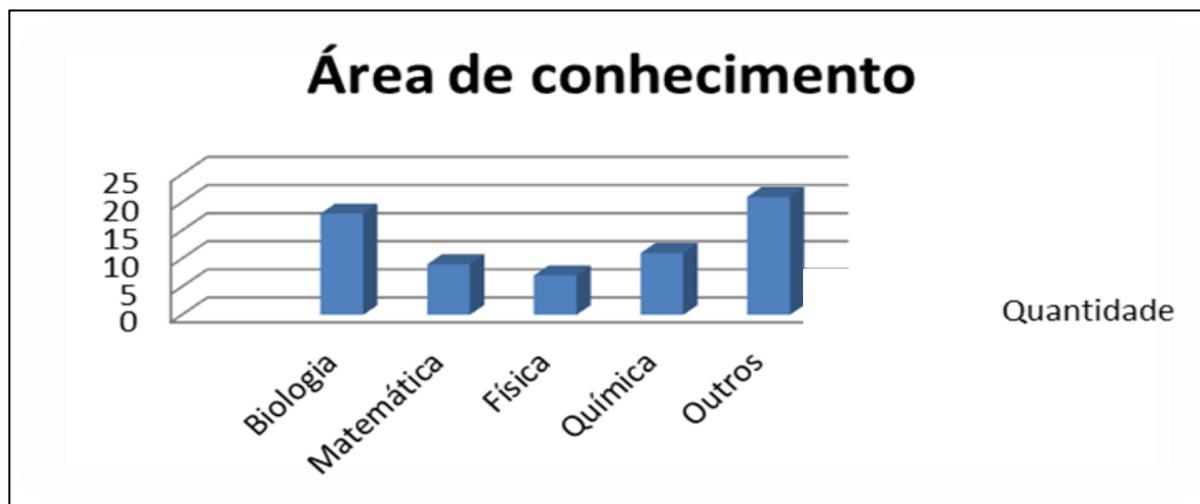
---

<sup>11</sup> Dados extraídos do cadastro de estagiários do Espaço Ciência. Esse número é variável, em função das modalidades de contratação de estágio, como bolsa da FACEPE, bolsa da Secretaria de Educação ou voluntários.

**Gráfico 1 – Número de mediadores: bacharelado versus licenciatura**

Fonte: A Autora (2014)

Entre os licenciandos, os das ciências naturais são a maioria. E as áreas estão representadas as seguinte forma: biologia (18), química, onze (11), física (7), (gráfico 2), e totalizando 36 mediadores. Matemática (8) e as outras áreas de conhecimento (22), entre eles, há licenciandos de geografia, história, artes e pedagogia. Assim, a primeira etapa do estudo contou com a participação de 24 mediadores, dos 36 incluídos nas licenciaturas das ciências naturais. Esses 24, foram respondentes do questionário, que buscou identificar os Resultados Genéricos de Aprendizagem de Mediadores-RGAMs em Museu de Ciências.

**Gráfico 2 – Distribuição dos mediadores licenciandos por área de conhecimento**

Fonte: A Autora (2014).

Esses mediadores realizam um conjunto de atividades diárias, que contempla desde a recepção dos usuários, a mediação nas exposições e oficinas, como também a proposição e elaboração de experimentos para compor as exposições e oficinas. Também atuam em diversos eventos, como na ciência jovem e programação no interior do Estado e outros espaços, como praças públicas e shopping. Além disso, participam de eventos para fins de estudo, como a SBPC. Assim, a primeira etapa de identificação de aprendizagens dos mediadores, tomou como referência o impacto desse conjunto de atividades para construção de aprendizagens. Já a segunda etapa, busca focalizar nas aprendizagens desenvolvidas numa situação específica, de mediação, no caso a exposição de eletricidade.

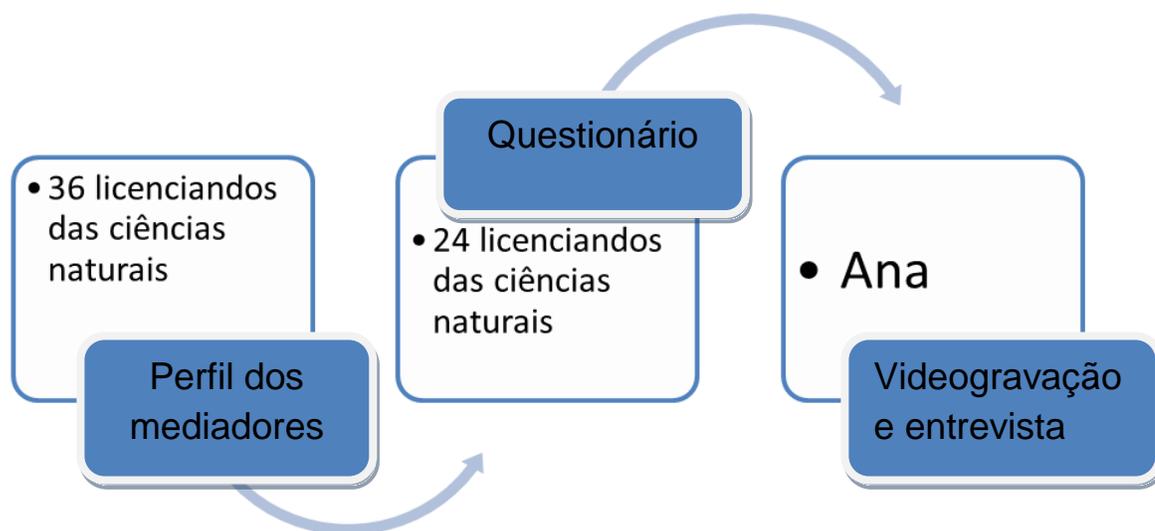
Na exposição de eletricidade, ficam preferencialmente os mediadores da área de física, mas a mediação pode ser feita por mediadores de outras áreas, como biologia ou química, por exemplo. Nessa exposição, foi realizada inicialmente a observação etnográfica, apenas com suporte de diário de campo, sem registro de vídeo, buscando compreender a dinâmica de trabalho dos mediadores, assim como uma maior interação da pesquisadora com os sujeitos participantes de pesquisa.

Numa segunda etapa da observação, procedemos a videogravação e nesse período foi possível acompanhar quatro mediadores em atividade de mediação com grupos escolares, cada um, com dois grupos distintos, durante os dias que disponibilizamos para estar no campo de pesquisa, a saber: quartas e sextas-feiras, em horário integral. A partir desse conjunto de videogravações, consideramos como critério para participação em todas as etapas do estudo: mediação dirigida a grupos escolares de níveis de ensino distintos, e a aceitação do mediador(a) para realizar a entrevista de autoconfrontação. Diante disso, ficamos com dois mediadores que participaram da entrevista, pois um deles se afastou da instituição durante a realização da pesquisa e o outro havia realizado mediação para dois grupos de ensino médio, que é o público mais frequente da exposição.

Assim, embora a pesquisa tenha contado com a participação de dois sujeitos em todas

as etapas, diante da densidade dos dados, decidimos adicionar mais um critério para a escolha de apenas um participante para compor análise deste trabalho, que envolve a análise das videograções e da entrevista (figura 9). Nesse caso, a escolha foi orientada, para aquele que tivesse maior tempo de estágio no Espaço Ciência. A conjunção desses aspectos fizeram de Ana, participante – Protagonista deste estudo.

**Figura 9 – Inclusão de sujeitos participante na pesquisa**



Fonte: A Autora (2014).

Ana, na época da construção dos dados se encontrava no quinto período do curso de licenciatura em física e estava na monitoria no Espaço Ciência a três semestres, conforme descrito no quadro a seguir. Optamos atribuir o codinome Ana, para a mediadora, como forma de garantir o anonimato, assim como omitimos outros elementos que favorecessem sua identificação (quadro 12).

**Quadro 12 – Perfil da mediadora participante das etapas de videogração e entrevista pesquisa**

Sujeito	Gênero	Idade	Curso ao qual esta vinculada	Período do curso	Tempo de atuação no EC
Ana	Feminino	20 anos	Licenciatura em Física	quinto período	Três semestres

Fonte: A Autora (2014).

#### **4.4 A construção dos dados**

Preferimos nomear esta seção de construção de dados ou assim, também poderíamos designar de elaboração de dados, uma vez que reconhecemos que os dados, que nos interessa nesta investigação não são capturados numa perspectiva naturalista. Antes, são construídos mediante o design proposto nesta tese, assim como, a partir da interferência de outras nuances, como as especificidades do contexto de investigação e o percurso formativo da investigadora. Desse modo, procuramos aqui explicitar as técnicas instrumentais e os modos como foram utilizados neste desenho metodológico: o questionário, a observação etnográfica e a entrevista, os quais nos possibilitaram a análise das aprendizagens construídas na mediação em museu de ciências.

##### **4.4.1 A utilização do questionário na pesquisa**

O questionário foi dirigido aos mediadores para identificar suas perspectivas e aprendizagens. Para elaboração do mesmo, foi realizada uma pesquisa de estado da arte sobre a utilização dos RGAs em pesquisas, para além do âmbito do projeto que resultou na sua elaboração. Foram identificados, estudos que realizaram traduções e adaptações, permitindo evidenciar a versatilidade dos RGAs para avaliação das experiências museais (FRANÇA; ACIOLY-RÉGNIER; FERREIRA, 2013). Isso também foi ressaltado por Hooper-Greenhill et al., (2004), pois os RGAs podem ser usados de forma flexível, adaptando-os às necessidades individuais específicas dos museus, incluindo as diversas tipologias museais ( museu de arte, de ciências, de antropologia). A amplitude dos RGAs, também permite sua utilização junto a diferentes perfis de indivíduos. Desse modo, Hooper-Greenhill et al., (2004), já apontaram a possibilidade de utilização para diversos públicos: crianças, adultos e colaboradores. Isso porque, não se trata de um quadro prescritivo, mas destina-se a facilitar a compreensão das aprendizagens construídas nos espaços não formais diversos.

Para a inclusão do questionário na pesquisa, também realizamos uma visita técnica na Pinacoteca do Estado de São Paulo, já que identificamos na revisão da literatura, que a instituição utiliza os RGAs, na avaliação de suas práticas educativas. A instituição

elaborou instrumentos dirigidos a grupo de visitantes, no âmbito do Programa de Inclusão Sociocultural (PISC). Trata-se de dois questionários, um deles, voltado ao visitante e o outro para os educadores e/ou responsáveis pelos grupos, que são atendidos pelo PISC. Nessa visita, as discussões giraram em torno da viabilidade do desenho metodológico, proposto nesta pesquisa, tornando uma excelente oportunidade de interlocução. Para Gabriela Aidar, pesquisadora da Pinacoteca, “a proposta de utilização dos RGAs, para a análise da aprendizagem de mediadores é um desafio.” Na avaliação dela, a realização deste estudo voltado aos mediadores poderá trazer resultados relevantes para discussão dessa perspectiva teórico-metodológica. Dentro desse contexto os questionários foram disponibilizados pela Pinacoteca, a partir de solicitação formalizada pelo PPGEC – UFRPE.

Neste estudo, o questionário foi constituído de dez questões, que contemplam as cinco dimensões dos RGAs. Há questões fechadas e abertas (apêndice A). algumas questões dos instrumentos da Pinacoteca foram incluídas, já que foram elaboradas a partir do tutorial dos RGAs, disponibilizado no site do Conselho de Museus, Arquivos e Bibliotecas. As questões que buscam identificar as perspectivas dos mediadores, quanto aos rebatimentos da experiência deles no Espaço Ciência, na futura atuação docente, foram também incluídas. A formatação desse instrumento, inclui a construção de dados quantificáveis. Como dito por, Acioly-Régner e Régner (2008) é de fundamental importância a combinação de métodos, ditos qualitativos e quantitativos, quando se mostram adequados as questões de estudo. Entretanto não procedemos a nenhum tratamento estatístico. No escopo deste estudo, o questionário é considerado, como um elemento para subsidiar a adaptação da ferramenta para o contexto de investigação: mediadores em museu de ciências. Buscou-se, portanto com o questionário, construir um panorama das aprendizagens desenvolvidas pelos mediadores, no Espaço Ciência.

Os mediadores responderam ao questionário na presença da pesquisadora. Optamos pela abordagem pessoal dos mediadores, tendo em vista uma maior taxa de adesão, assim como por possibilitar uma maior aproximação da investigadora com os sujeitos

participantes desta pesquisa. A aplicação do questionário ocorreu na sala de convivência dos mediadores, durante os meses de abril a junho de 2013, com 24 mediadores que estavam incluídos no grupo das licenciaturas em ciências naturais, e que aceitaram colaborar com a pesquisa.

O questionário possibilitou a identificação dos Resultados Genéricos de Aprendizagem da Mediação (RGAM) em museu de ciências e isso nos instrumentalizou, no encaminhamento da análise do material fílmico, produzido nas situações videogravadas, por possibilitar a elaboração de uma grelha de analítica, que será apresentada na seção do desenho da análise.

#### ***4.4.2 Observação etnográfica e videografia***

Nesta investigação, a observação ocupou lugar determinante, uma vez que a pesquisadora possui um percurso de formação e atuação profissional desvinculada das práticas institucionais dos museus. A observação, consisti em uma experiência direta, que possibilita o contato estreito do pesquisador com o objeto de estudo. Nesse sentido, André (2005) afirma inclusive, que esse tipo de procedimento, faz com que, o próprio pesquisador, seja ele instrumento de construção de dados.

O procedimento de observação foi realizado, a partir de consentimento da direção do Espaço Ciência, bem como dos mediadores participantes, que aceitaram contribuir com a pesquisa, após serem informados a respeito dos objetivos do estudo. A interação da pesquisadora com os participantes da pesquisa ocorreu de maneira mais sistemática ao longo de sete meses, compreendido entre novembro de 2013 a maio de 2014. Antes desse período, foram realizadas observações de forma mais espaçadas para construção da fase exploratória desta pesquisa, com o objetivo de compreender a estrutura e o funcionamento do Espaço Ciência, quanto às ações educativas, e a descrição do contexto de investigação, que se realizou desde início do doutoramento.

Como forma de sistematizar as observações, foram realizadas notas em diário de campo, e o atendimento realizado pelos mediadores, dirigido a grupos escolares no Espaço Ciência foi registrado através de suporte videográfico. Essas observações permitiram o reconhecimento ações que indicam o desenvolvimento de aprendizagens, durante a mediação de grupos escolares, levando em consideração as dimensões dos RGAs.

Embora as observações tenham possibilitado identificar a mobilização de aprendizagens, entendemos nesta investigação que os significados atribuídos pelos sujeitos participantes, têm papel determinante, por isso consideramos indispensável, conhecer quais os sentidos que os mediadores atribuem as suas ações, na mediação de grupos escolares. É nesse contexto que incluímos no desenho metodológico, uma entrevista, com inspiração na clínica da atividade, denominada de autoconfrontação simples (CLOT, 2006), conforme será apresentada na próxima seção.

#### ***4.4.3 A utilização da autoconfrontação***

Na perspectiva de um estudo que se dá mediante o desenvolvimento de uma atividade, dentro do contexto de trabalho (mediação em museu de ciências), a partir da orientadora desta pesquisa, conhecemos o método da autoconfrontação Clot (2006). Trata-se de um procedimento metodológico, construído no campo da clínica da atividade, que se afilia a escola russa de psicologia, nos trabalhos de Leontiev e Vygotski. Consiste num dispositivo analítico, no qual, se enfatiza o interesse no percurso feito pelos sujeitos entre o trabalho prescrito e o trabalho realizado, o **real da atividade**. Esse real da atividade faz referência ao que se tenta fazer sem conseguir, o que se sonha fazer, o que é feito para não se fazer o que se tem que fazer.

No âmbito da Clínica da Atividade, os pesquisadores propõem a análise do trabalho, por meio de procedimentos interventivos, na perspectiva de propiciar transformações. Essas situações acontecem, por exemplo, quando os pesquisadores são convidados por um grupo de profissionais, que exercem um mesmo ofício, para analisar as suas atividades laborais. Também são interventistas, quanto se baseia na compreensão de

quando um trabalhador é confrontado com sua situação de trabalho, ele reelabora os mecanismos utilizados por meio de processos cognitivos e, poderá, com isso, mudar seu agir em situações futuras. Nesse contexto, como dito por Perez e Messias (2013, p.85):

A autoconfrontação não é percebida apenas como um dispositivo metodológico voltado para o campo das pesquisas por meio do qual os estudiosos realizam as coletas de dados. Em verdade, trata-se, primeiramente, de um procedimento ou dispositivo de intervenção no processo de trabalho de um coletivo determinado de profissionais que pretendem contribuir para a transformação e a compressão da atividade ocupacional da qual participam.

Assim, foi desenvolvido a autoconfrontação, um método indireto de análise, na Clínica da atividade. Traz a possibilidade de compreender as situações observadas, ao passo que são apresentadas aos sujeitos participantes da pesquisa, estabelecendo assim um diálogo entre o que se pensa e que se faz na situação estudada. É um método, que orienta o pesquisador na construção e sistematização dos dados provenientes do registro de imagem e som. Esse encaminhamento metodológico, aponta para a percepção dos sujeitos pesquisados, no caso dos licenciandos atuarem como co-analistas de sua própria atividade, ao desenvolverem uma verbalização. É uma atividade que nos permite ter acesso à outra atividade, uma atividade sobre a atividade. Enquanto busca evitar uma compreensão incompleta de sua atividade, o sujeito olha para essa atividade com outro olhar, sob outra perspectiva (ALVES; CUNHA, 2008).

O método de autoconfrontação se apoia no princípio do confronto com a atividade do próprio (no caso da autoconfrontação simples). O objetivo consiste em compreender o que se faz, através da observação da atividade, em confronto com o que se pensa que se faz nessa situação. O pensamento acerca do que se faz realiza-se nos comentários emitidos face às situações de trabalho observadas. Este confronto visa desenvolver um processo de análise pelo trabalhador, capaz de permitir-lhe reconstruir a sua atividade. Nessa perspectiva, se propõe ao trabalhador um exercício de reflexão sobre sua atividade.

Clot (2006) distingue a autoconfrontação simples e a autoconfrontação cruzada. A simples se refere à situação em que o trabalhador é confrontado com imagens relativas a sua própria atividade, e mediante isso, realiza comentários dirigidos ao investigador. No entanto, o destinatário desses comentários muda, na autoconfrontação cruzada. Consiste, então, na criação de uma situação na qual, sobre uma mesma atividade observada/registrada, cada trabalhador comenta a atividade dos outros (CUNHA; CORREIA, 2006). Ou seja, o recurso de registo de som e imagem da atividade serve de base aos comentários dos trabalhadores.

Os trabalhos da clínica da atividade vêm sendo difundido no Brasil, desde a década de 90. As investigações que utilizam desses métodos indiretos, realizam uma série de adaptações. Assim, há pesquisas que fazem filmagens ao longo de vários meses, noutras se realizam gravações pontuais, há situações em que são os próprios trabalhadores que selecionam as cenas para a entrevista. Temos também, o trabalho de Osório da Silva, Pacheco e Barros (2013), que realizaram oficinas de fotografias, onde os próprios trabalhadores fotografaram e selecionaram as situações de trabalho, para posterior análise, tais utilizações tem se denominado, como metodologias de pesquisas **inspiradas** na clínica da atividade, face às adaptações que procederam.

Assim, nesta investigação, também escolhemos nomear o método, **inspirado** na clínica da atividade. Isto porque reconhecemos os limites desta investigação, diante da ampla produção de conhecimentos específicos da clínica da atividade, e as possibilidades concretas na feitura desta tese. Tivemos um contato mais próximo com esse campo de conhecimento, por meio do 2º Colóquio Internacional da Clínica da Atividade, com tema central “Conexões Franco - Brasileiras e Processos de Estilização no Brasil”, que se realizou em outubro de 2013, na cidade de Natal, Rio Grande do Norte. Na oportunidade, o professor Yves Clot, principal referência da área, esteve presente.

Dito isto, para a construção dos dados, recorreremos a autoconfrontação simples. Trata-se de uma técnica, que busca construir um espaço para que o indivíduo produza um discurso explicativo, narrativo ou responda às questões propostas pelo pesquisador, a

fim de avançar na produção de significados concretos, sobre as imagens (ALVES; CUNHA, 2008). Nesta investigação, as situações observadas da atividade de mediação em museu de ciências, desenvolvida pelos mediadores, foram registradas pela investigadora, com suporte videográfico. Na sequência, se realizou uma análise preliminar dos vídeos, de modo a instrumentalizar a construção do roteiro da entrevista. Essa análise foi realizada com base nas dimensões dos RGAs (Quadro 13).

**Quadro 13 – Grelha de análise Resultados Genéricos da Mediação – RGAMs**

Dimensao de aprendizagem	Ação
Conhecimento e compreensao	Mencionar um conceito Proposição de questões; Explicação do experimento; Exemplo de aplicação; Contextualização com o cotidiano
Habilidades	Comunicativas: escutar, falar, dialogar, se apresentar.  Práticas: Manusear os experimentos, se deslocar no espaço expositivo.  Investigativas: anunciar de problemas e hipóteses, observação, explicações.  Didáticas: estar interessado na aprendizagem do visitante; responder aos questionamentos; referir a aspectos da escola; inquirir os visitantes sobre seus conhecimentos anteriores.
Atitudes e valores	<b>Atitude sobre si mesma</b> , o aumento na autoestima, segurança em falar em público, a redução da timidez;  <b>Atitudes sobre os outros</b> , ter empatia, demonstra-se solidário, considerar que pode aprender com o outro, valorizar as ações do outro, estimular.  <b>Atitudes sobre a temática eletricidade</b> , quando realça sua importância na sociedade,  <b>Atitudes sobre o museu</b> : Sentir-se parte do museu, com vínculos; referir aspectos próprios da cultura institucional.  <b>Atitudes sobre a escola</b> : Evidenciar os modos de aprendizagem escolar, Opinião sobre a a13tividade docente; Estabelecer relação com o currículo escolar.

Prazer, inspiração e criatividade	<p><b>Prazer:</b> Apresentar-se surpreso; demonstrar alegria, Encantamento, fazer uma piada.</p> <p><b>Inspiração:</b> expor emoções, entusiasmo, motivar o visitante.</p> <p><b>Criatividade:</b> ter insight, construir roteiros para os grupos.</p>
-----------------------------------	--

Fonte: A Autora (2014).

Conforme apresentado (quadro 13), na grelha de análise, constam as descrições de declarações e comportamentos, que quando explicitados, possibilitam a caracterização do desenvolvimento das quatro dimensões de aprendizagem: conhecimento e compreensão; habilidades; prazer, inspiração e criatividade; atitudes e valores, pois excetuamos a ação, comportamento e progressão, do mapeamento das aprendizagens.

Assim, a análise global do questionário e as observações videogravadas possibilitaram o desenvolvimento da entrevista, direcionada a uma mediadora participante da pesquisa. A entrevista envolveu quatro, das cinco dimensões propostas originalmente pelo RGA, trata-se de uma adaptação da ferramenta, tendo em vista que a ação se concretiza nas situações observadas.

A entrevista de autoconfrontação foi realizada, com uma mediadora. Buscamos com a entrevista favorecer uma análise mais ampla, das ações realizadas pela mediadora participante, através do conflito propiciado pelo procedimento metodológico trazido da clínica da atividade. A entrevista possibilitou, além da identificação da gênese das aprendizagens, reconhecidas pelos mediadores, na análise de suas ações, vislumbrar as possibilidades de mobilização dessas aprendizagens na futura atuação docente.

Os dados das entrevistas foram interpretados, também a partir dos RGAs, a fim de identificar quais as dimensões foram mobilizadas durante as ações contidas nas duas situações videogravadas na exposição de eletricidade.

Os resultados do questionário, assim como a análise preliminar dos episódios<sup>12</sup> das duas videograções, possibilitaram a construção de um roteiro para condução da entrevista de autoconfrontação simples. Desta forma, desenvolvemos questões para a arguição da mediadora, de modo a contemplar as dimensões de aprendizagem dos RGAs.

Assim, a partir destas considerações, passamos a realização das entrevistas, a qual visou a construção de dados, incluindo a mediadora como analista de suas atividades. No momento dessa entrevista, o sujeito que é colocado diante das imagens da sua própria atividade, comenta o que ele está fazendo e repensa a sua atuação, fazendo com que ele se transforme em um observador exterior da sua própria atividade (CLOT, 2006).

A entrevista teve duração de 30 minutos que foram marcados, excetuando o tempo destinado à exibição integral do material fílmico produzido pela observação etnográfica da mediadora, que constou de duas situações videogravadas. A entrevista foi realizada sob a condução da investigadora com a participação individual de uma mediadora, nas dependências do Espaço Ciência, dois meses depois da elaboração dos vídeos, uma vez que demandaram uma análise parcial, daqueles resultados, para então construir o roteiro da entrevista.

Optamos por proceder ao registro da entrevista apenas em áudio, a fim de propiciar uma situação menos formal junto à mediadora. O roteiro de questões foi tomado, como forma de direcionar os aspectos que deveriam ser contemplados na conversa, mas não de forma rígida, pois a depender do encaminhamento da entrevista, face às especificidades da mediadora participante da investigação, alguns aspectos ganharam maior relevo em detrimento de outros.

---

<sup>12</sup> Os episódios, segundo Carvalho (2006) são situações de aprendizagem, na qual fica evidente uma situação que se quer investigar. É um recorte, no qual são registrados diálogos, explicações entre os sujeitos da aprendizagem. É um recorte, em que situações chaves são resgatas. Com base nisso, nesta investigação, serão considerados episódios, os momentos de medição em cada um dos experimentos que compõem a exposição de eletricidade.

No momento da entrevista, a partir da exibição dos vídeos, a mediadora foi inicialmente questionada, sobre seus sentimentos diante da situação de ser assistida (se ver retratada em cena). A partir disso, o roteiro de entrevista foi desenvolvido, baseado em momentos selecionados, que na análise preliminar da investigadora, indicavam a construção de determinadas aprendizagens, segundo os RGAs.

Após a realização das entrevistas, recorreremos a transcrição textual das mesmas, na integralidade a fim de otimizar a análise. Na condução da entrevista, nosso olhar estava mais voltado para que a mediadora explicitasse os porquês de suas ações e se ela reconhecia a gênese de construção de tais aprendizagens.

#### **4.5 O desenho da análise**

A análise dos dados construídos nesta investigação, foi estruturada em quatro etapas. Na etapa 1, foram tomados para análise as anotações produzidas na observação etnográfica, no contexto de investigação. Incluem as conversas informais com a equipe do museu, documentos utilizados na rotina, com destaque para as atividades direcionadas ao público escolar. Esses dados compuseram a descrição do contexto de investigação e o perfil dos mediadores do Espaço Ciência, apresentados nas seções anteriores, deste capítulo.

A etapa 2 foi constituída das respostas do questionário aplicado juntos a 24 mediadores. Essas respostas foram analisadas a luz dos RGAs. Nas questões abertas, procuramos localizar qual a dimensão de aprendizagem, se apresentava com maior relevo nas declarações individuais dos mediadores, tal como preconizado no tutorial dos RGAs, disponibilizado no site do Conselho de Museus, Arquivos e Bibliotecas. Sua análise foi desenvolvida, a partir de considerações acerca das particularidades do contexto investigado, noutras levamos em consideração, os achados de outros pesquisadores, especificamente, os estudos da Pinacoteca. Esta análise contribuiu

para a construção de uma grelha, que norteou a interpretação dos dados das etapas seguintes.

A etapa 3, da análise, envolveu a videogravação produzida em duas situações de mediação realizadas por uma mesma mediadora na exposição de eletricidade, sendo cada uma videogravação referente grupos de visitantes distintos. Nossa intenção foi de propiciar uma análise intrasujeitos, ou seja, perceber quais aspectos, do sujeito mediador, que se diferenciam, em função do público ao qual é dirigida a mediação, ou mesmo de outras variáveis que fazem com que as situações sejam inéditas. No reduto das atividades realizadas pelos mediadores, são exemplos de variáveis, a quantidades de visitantes, a forma de atuação dos responsáveis pelo grupo, o nível de escolaridade, etc. A interpretação desses dados foi empreendida a luz da grelha de análise, construídas com base nas respostas aos questionário e também pela etnografia. Nesse caso, a análise consistiu no reconhecimento de declarações que se relacionam com as características das dimensões de aprendizagem, na ação de mediar grupos escolares, na exposição de eletricidade.

Para tanto, o protocolo de análise das videograções para o mapeamento dos RGAs foi constituído por duas etapas: a descrição da microetnografia e a análise da transcrição; considerando as especificidades de cada uma das dimensões de aprendizagem: conhecimento e compreensão; atitudes e valores; diversão, inspiração e criatividade e habilidades. Isso porque, cada uma dessas dimensões de aprendizagem possuem singularidades, na forma como podem ser identificadas e nos modos através dos quais se podem gerar evidências de sua construção. O protocolo de análise, das videograções, também envolveu a microetnografia, que consiste primeiramente na descrição do contexto da visita (experimentos que compuseram o roteiro, duração da visita, tempo destinado a cada um dos experimentos, assim como a sequência). Também são explicitados aspectos dos sujeitos participantes da visita (instituição de ensino, nível de escolaridade, quantidade de pessoas, responsáveis pelos grupos). Num segundo momento, se apresenta uma descrição detalhada das narrativas, das falas, produzidas pelos sujeitos participantes da visita (visitante e mediadora). Para

tanto, realizamos transcrição integral de duas videograções e passamos a analisar todos os turnos das transcrições, segundo cada uma das dimensões dos RGAMs, a fim de identificar no conteúdo explícito (verbal e ações) elementos que indiquem indícios dos RGAMs.

Assim, para o mapeamento das aprendizagens de mediação, consideramos aspectos, como tempo da visita, a quantidade de turnos da mediadora e dos visitantes, em cada um dos experimentos da exposição de eletricidade. A partir desses elementos, foi possível também construir gráficos, com o objetivo de ilustrar o quanto que é dinâmica a mobilização das aprendizagens, durante a atividade de mediação, ao longo da visita a exposição. Em cada uma das dimensões de aprendizagem, há gráficos, demonstrando a frequência de turnos que foram enquadrados, por apresentar características de uma dada dimensão de aprendizagem. também foram incluídas subcategorias que não estavam preestabelecida nos RGAs. Ao final do mapeamento dos RGAMs, também incluímos dois gráficos, referentes a videogração 1 e 2, que ilustram, a relação entre as dimensões de aprendizagem, a quantidade de turnos da mediadora, em cada um dos experimentos da exposição.

Na etapa 4 da análise, nosso olhar esteve voltado para a mediadora, enquanto cooanalistas de suas ações. Com os dados dessa etapa, buscamos responder a duas questões: quais as aprendizagens a mediadora reconhecia em suas ações? Se essas aprendizagens foram construídas na experiência museal vivenciadas por ela, enquanto mediadora? Além disso, a análise da entrevista permitiu a triangulação com os dados das etapas anteriores. Bem como, possibilita uma discussão situada na formação de professores de ciências, com a emergência de aspectos para além dos RGAs. Com relação a essa etapa, foram tomados trechos, da entrevista, que possibilitaram responder as nossas questões.

Assim, análise dos dados será apresentada nos três capítulos seguintes. No próximo capítulo, iniciamos com análise do questionário, depois o mapeamento das aprendizagem e por últimos as dados construídos na entrevista de autoconfrontação.

## CAPÍTULO 5 – RESULTADOS GENÉRICOS DA APRENDIZAGEM NA ATIVIDADE DE MEDIAÇÃO MUSEU DE CIÊNCIAS

---

Os Resultados Genéricos de Aprendizagem, dos mediadores, foram num primeiro momento, identificados partir das declarações formuladas por eles, considerando suas experiências, como estagiários no Espaço Ciência de maneira mais abrangente, não situando numa ação específica, como na mediação da exposição de eletricidade, que é objeto de análise no próximo capítulo. Isso porque a condição de monitor no Espaço Ciência envolve o desenvolvimento de outras atividades, como estudo das temáticas, elaboração dos experimentos, estruturação de oficinas, participação em cursos e eventos diversos.

Assim, a inclusão do questionário na investigação procurou fornecer um panorama sobre as aprendizagens que são desenvolvidas pelos mediadores no Espaço Ciência. As questões foram formuladas, de modo a possibilitar a identificação das cinco dimensões dos RGAs: conhecimento e compreensão; habilidades; atitudes e valores; ação, comportamento e progressão e prazer, inspiração e criatividade. Outras questões foram elaboradas para identificação de uma dimensão específica de aprendizagem. Para, além disso, foram inseridas questões que buscam especificamente identificar, as **atitudes** dos mediadores, vislumbrando sua futura atuação docente, enfatizando a percepção do mesmo, quanto às contribuições da experiência vivenciada no museu para sua formação profissional.

Na formulação do questionário há questões construídas de modo a favorecer a identificação de cada uma das dimensões dos RGAs. Além disso, há nas declarações dos mediadores algumas vezes, a indicação de mais de uma aprendizagem. Neste caso, identificamos aquela aprendizagem que aparece com maior relevo, assim como

preconizado no tutorial, disponibilizado pelo Conselho Internacional de Arquivos, Bibliotecas e Museus.

### **5.1 Sobre a experiência museal dos mediadores do Espaço Ciência**

Iniciamos a apresentação dos dados, com o bloco de questões mais genéricas. Primeiramente, queríamos conhecer, se a experiência de monitoria proporciona aos mediadores aprendizagem. Para tanto, os mediadores foram questionados da seguinte forma “você aprendeu coisas novas a partir da experiência de monitoria? O quê?”. Todos os mediadores participantes da pesquisa, responderam de maneira afirmativa e também elaboram uma declaração indicando o que se tem aprendido (quadro 14).

**Quadro 14 – Aprendizagens desenvolvidas na realização estágio no Espaço Ciência**

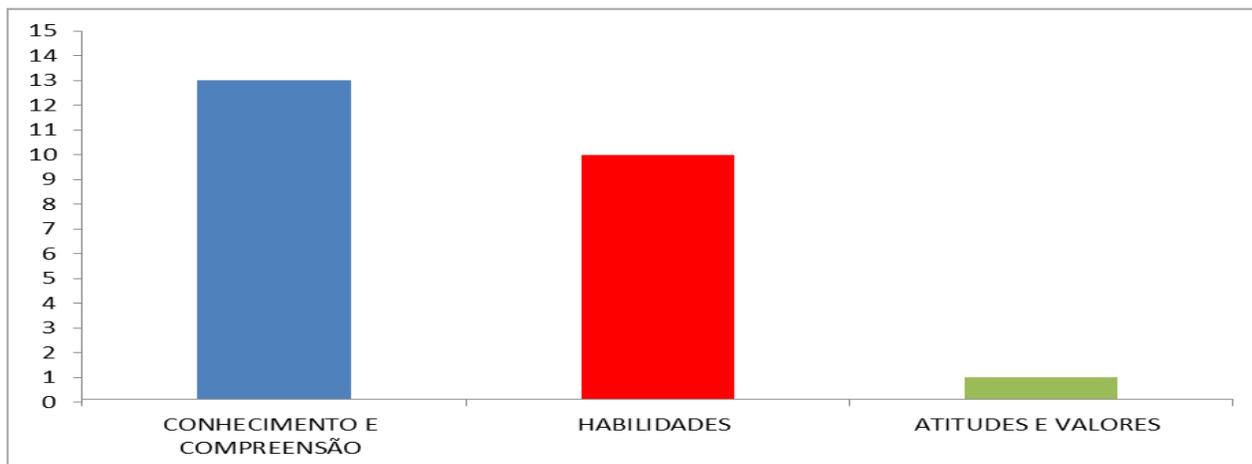
<p><b>CONHECIMENTO E COMPREENSÃO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sim, aprimorei os meus conhecimentos em química e aprendi sobre nanotecnologia.</li> <li>2. Sim, em outras áreas, fora da biologia e na própria área informações mais atualizadas.</li> <li>3. Sim, a partir de ter mais conhecimentos sobre o assunto.</li> <li>4. Com certeza, adquiri conhecimentos sobre outras disciplinas.</li> <li>5. Sim, principalmente em outras áreas.</li> <li>6. Sim, além de assuntos que não estão presentes no meu cotidiano consegui acabar um pouco com minha timidez.</li> <li>7. Além de informações contextuais sobre algumas áreas, descobri o quanto é importante saber adaptar situações no dia-a-dia.</li> <li>8. Sim. Foi meu primeiro emprego, então aprendi bastante em relação a postura trabalhista e bastante conhecimento nas áreas das ciências.</li> <li>9. Sim. Conceitos teóricos sobre experimentos que podem ser levados para prática em sala de aula e conceitos práticos utilizados na nossa vida.</li> <li>10. Aprendi bastante de que não fazia parte necessariamente da minha área de atuação, como astronomia e conceitos de física.</li> <li>11. Sim, novos conhecimentos.</li> <li>12. Sim. Informações normais que me ajudaram na escola.</li> <li>13. Sim, a conexão entre as elementares áreas do conhecimento.</li> </ol>
<p><b>HABILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sim, tratamento com o público de vários níveis de escolaridade, desenvolvimento pessoal.</li> <li>2. Sim, formas diferentes de abordar assuntos de cada área.</li> <li>3. Sim, novas práticas eficazes de ensino.</li> <li>4. Sim, como se dirigir aos alunos.</li> <li>5. Sim. Conceitos sobre experimentos e oficinas bem diferentes que chamam a atenção do visitante e explicam de maneira simples o que se quer.</li> <li>6. Sim. Que consigo me comunicar bem; conceitos de outras ciências.</li> <li>7. Sim. Relação da ciência no cotidiano.</li> <li>8. Sim. O modo como interagir com as pessoas no que se refere a sua diversidade.</li> <li>9. Paciência, interatividade, alguns conhecimentos novos e redução na minha timidez.</li> <li>10. Novas formas de se expressar, maior confiança.</li> </ol>
<p><b>ATITUDES E VALORES</b></p> <p>Sim, descobri principalmente minha vocação.</p>

Fonte: A Autora (2014).

É importante destacar que a questão foi elaborada, de modo a identificar as aprendizagens genéricas dos mediadores entretanto, tradicionalmente a expressão aprendizagem é associada à construção de conhecimento e habilidades (HOOPER-GEENHILL, 2007) . Como pode ser verificado nas respostas dos mediadores, evidenciam tal compreensão, visto que as declarações foram principalmente relacionadas à dimensão conhecimento e compreensão, com maior frequência, permitindo o enquadramento de **treze** declarações, nessa dimensão. As habilidades, também foram relacionadas, como as novas aprendizagens desses mediadores desenvolvidas na atuação no Espaço Ciência, com **dez** declarações e na dimensão, atitudes e valor, foi incluída **uma** declaração apenas.

Com este resultado, passamos a conhecer que do ponto de vista dos mediadores, a experiência de estágio no Espaço Ciência, os possibilitou aprender coisas novas. Também possibilitou identificar que essas aprendizagens novas, podem ser relacionadas principalmente com as dimensões conhecimento e compreensão, seguidas de habilidades. Esse resultado pode demonstrar o quanto que, na concepção desses mediadores, a realização de estágio no Espaço Ciência, é percebida, como um processo formativo, visto que, relacionam, suas aprendizagem a dimensão que é comumente, privilegiada, nos processos educativos, no âmbito da educação formal: conhecimento e compreensão e habilidades.

Procuramos ilustrar através do gráfico, as quantidades de declarações que foram classificadas em cada uma das dimensões. Como pode ser visto as dimensões de conhecimento e compreensão foram referidas por 13 mediadores, habilidades por 10 mediadores e atitudes e valores por 1 monitor. O prazer, inspiração e criatividade não foram identificadas através desta questão (gráfico 03).

**Gráfico 3 – Aprendizagens desenvolvidas na realização estágio no Espaço Ciência**

Fonte: A Autora (2014).

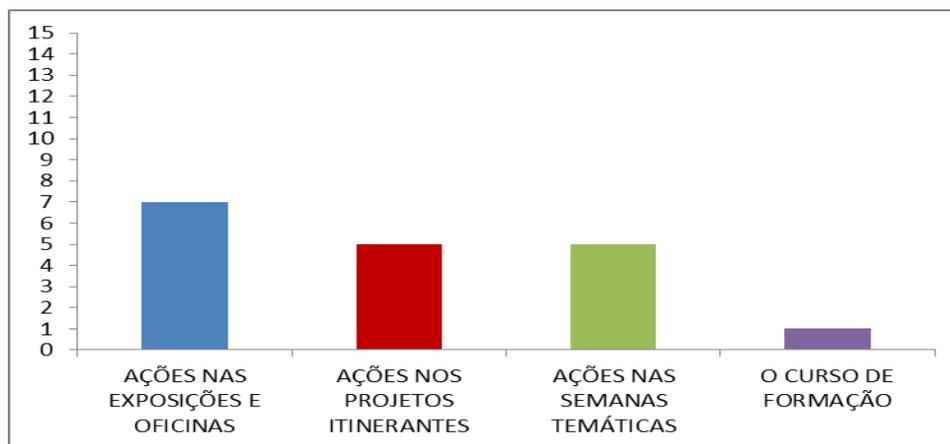
Na perspectiva conhecer as experiências decorrentes da monitoria no Espaço Ciência, os mediadores foram questionados a responderem livremente, “que vivência você relataria como sendo a mais marcante de seu trabalho como monitor do Espaço Ciência?” O quadro 15 apresenta as declarações dos mediadores e englobam experiências na interação com o público nas exposições e oficinas; experiências no âmbito dos programas itinerantes empreendidas pelo Espaço Ciência, através do Ciência Móvel, a atuação realizada nas semanas temáticas, com as apresentações teatrais por exemplo, bem como os cursos de formação.

As experiências referidas pelos mediadores encerram um conjunto de **ações, desenvolvidos** por eles ao longo do tempo que estão estagiando no Espaço Ciência. Trata-se, portanto, de uma questão que foi voltada para conhecer as características da dimensão de aprendizagem **ação, comportamento e progressão**. Como podem ser verificadas, as vivências explicitadas, como mais marcantes envolvem a mediação junto ao público, e o contentamento dos mediadores, quanto à habilidade de lidar com as especificidades do público visitante do museu (quadro 15 e gráfico 4).

**Quadro 15 – Relatos de vivências marcantes como monitor do Espaço Ciência**

<b>Vivências marcantes como monitor no Espaço Ciência</b>	
<b>AÇÕES NAS EXPOSIÇÕES E OFICINAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todas as apresentações, pois me sinto como na primeira vez.</li> <li>2. A primeira vez que apresentei uma área.</li> <li>3. A troca de experiência com os visitantes.</li> <li>4. As experiências no museu, na área da biologia.</li> <li>5. A vivência com alunos do ensino fundamental porque exige maior contextualização para passar os conceitos.</li> <li>6. A vivência de conseguir com um grupo de crianças de educação infantil discutir sobre a preservação e conservação do manguezal.</li> <li>7. Conhecer mais pessoas.</li> </ol>	
<b>AÇÕES NOS PROJETOS ITINERANTES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experiências com a ciência móvel que nos possibilitou ir a outras escolas no interior tendo assim novas experiências.</li> <li>2. As viagens do projeto Ciência Móvel, a importância de levar conhecimento as pessoas que não tem acesso, principalmente nos interiores do Estado. A rede de conhecimento que percebemos quando chegamos às cidades das crianças, adultos e as pessoas mais velhas.</li> <li>3. As viagens do Ciência Móvel para os interiores, os atendimentos mais dinâmicos ou emocionais, a construção e o conserto de alguns experimentos e as festas e confraternizações dos mediadores e do Espaço Ciência inteiro.</li> <li>4. As viagens com o Ciência Móvel.</li> <li>5. Viajar pelo Ciência Móvel e experiência como as crianças do interior do Estado se entusiasmam com os experimentos do Ciências Móvel, Caravana dos Cientistas e com o Planetário Inflável</li> </ol>	
<b>AÇÕES NAS SEMANAS TEMÁTICAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. As semanas do meio ambiente e da água onde fiquei como mediadora de oficina e a participação dos visitantes foram fantásticas.</li> <li>2. A mais marcante foi um acidente com um menino em uma semana temática. Ele estava caminhando, tropeçou e caiu no espelho d'água.</li> <li>3. Acho que todas, mas uma das foi a peça da semana de astronomia e semana da água, porém todos os eventos do teatro são legais.</li> <li>4. A participação no Ciência Jovem é sempre uma experiência marcante.</li> <li>5. A peça que foi apresentada na Semana do Meio Ambiente.</li> </ol>	
<b>O CURSO DE FORMAÇÃO</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. As capacitações são bem importantes.</li> </ol>	

Fonte: A Autora (2014).

**Gráfico 4 – Relatos de vivências marcantes como monitor do Espaço Ciência**

Fonte: A Autora (2014).

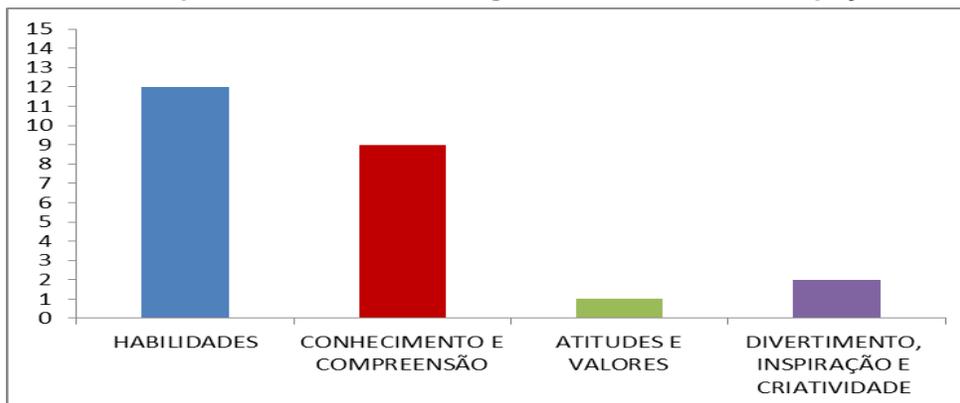
Assim, entende-se que do ponto de vista desses mediadores, as ações desenvolvidas por eles, no Espaço Ciência, envolvem o uso de habilidades. Nessa direção, também foram referidas as vivências com o público escolar, como sendo situações que possibilitaram o uso de habilidades, direcionadas a este público. Finalmente, esse dado, realça o lugar que a mediação junto ao público, parece guardar, no conjunto de atividades desenvolvidas pelo monitor, visto que figuram, na maioria das respostas dos mediadores.

Também, com intuito de favorecer a explicitação de um amplo espectro de aprendizagens os mediadores foram indagados, com o seguinte questionamento “o que você mais gosta no seu trabalho no Espaço Ciência?” Desse modo, observamos que entre as respostas, figuram principalmente declarações que incidem sobre o desenvolvimento de habilidades, demonstrando, que do ponto de vista, dos mediadores, desenvolver habilidade é um fator que os deixam bastante satisfeito, na realização de atividades no Espaço Ciência, com doze declarações indicando a construção de habilidades (quadro 16 e gráfico 5).

**Quadro 16 – O que os mediadores mais gostam no trabalho do Espaço Ciência**

<b>O que você mais gosta no seu trabalho no Espaço Ciência?</b>
<p style="text-align: center;"><b>HABILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O trabalho direto com o público de maneira dinâmica.</li> <li>2. Passar conhecimentos para os alunos de maneira diferente.</li> <li>3. A possibilidade de ter contato com vários níveis de ensino e público diverso.</li> <li>4. A interação e a troca de experiência e informações com público de diferentes idades e lugares.</li> <li>5. Trabalhar com o público, troca de conhecimento nas diversas áreas.</li> <li>6. Interatividade com os visitantes e a troca de conhecimentos.</li> <li>7. Interação com o público; interdisciplinaridade; pesquisa.</li> <li>8. A interação com o público e a possibilidade de trocar informação de uma maneira informal, mas bastante efetiva.</li> <li>9. Contato direto com o público e a relação da ciência com o cotidiano.</li> <li>10. As pessoas, os projetos.</li> <li>11. Atendimentos a grupos mais interativos, as capacitações e a criação e desenvolvimento de oficinas e experimentos.</li> <li>12. De interagir com os mediadores, que são de diversas áreas do saber e atender grupos escolares.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>CONHECIMENTO E COMPREENSÃO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A disponibilidade e abertura para realizar pesquisa.</li> <li>2. Disponibilidade de horário e o contato com as outras ciências.</li> <li>3. O contato com as escolas, além de estar sempre em contato a ciência, aprendendo sempre coisas novas.</li> <li>4. A aprendizagem.</li> <li>5. Interdisciplinaridade.</li> <li>6. O fato de estar em contato com a ciência.</li> <li>7. A troca de conhecimentos visitante x monitor, monitor visitante é bastante satisfatória, pois foi o único lugar que encontrei várias opiniões voltadas à ciência juntas.</li> <li>8. A interatividade do público. Aprender coisas que não são da minha área.</li> <li>9. Diversidade das áreas de apresentação.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ATITUDES E VALORES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Amizade dos colegas, a oportunidade de pesquisar e o desenvolvimento curricular</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>DIVERTIMENTO, INSPIRAÇÃO E CRIATIVIDADE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De perceber os estudantes de forma lúdica.</li> <li>2. O laboratório de matemática e o pavilhão.</li> </ol>

Fonte: A Autora (2014).

**Gráfico 5 – O que os mediadores mais gostam no trabalho do Espaço Ciência**

Fonte: A Autora (2014)

A aprendizagem de conhecimento e a compreensão foram relacionadas, como sendo a segunda, que traz aos mediadores gosto pela experiência vivenciada no Espaço Ciência (9). Nessas declarações são mencionadas atividades de pesquisa, o conceito de interdisciplinaridade e a ciência de maneira mais genérica. Trata-se de conceitos que estão bem presentes na cultura institucional do museu, como pode ser verificado na missão declarada pelo Espaço ciência.

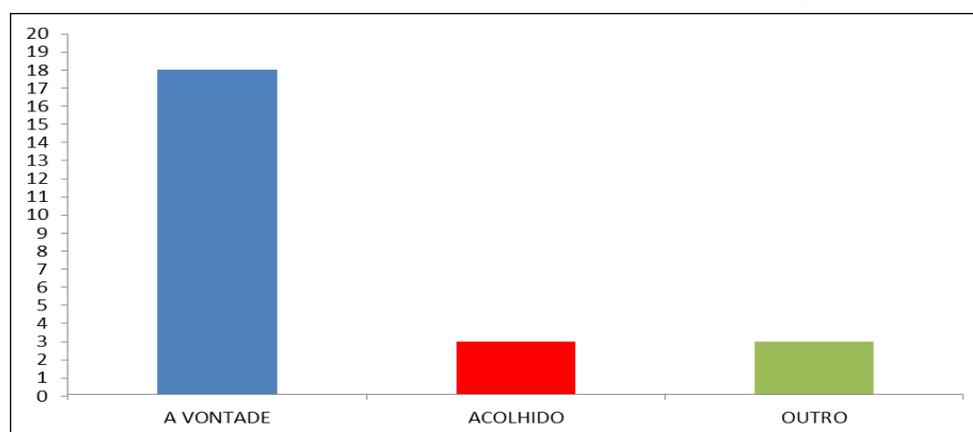
Atitudes e valores são pontuados de forma incipiente. É importante considerar que nessa questão o foco foi aquilo que o monitor mais gosta, ou seja, aquilo que resulta em maior prazer nas suas atividades e, portanto contempla a dimensão divertimento, inspiração e criatividade, indicando que na experiência de mediação no Espaço Ciência, a construção habilidades, conhecimento e compreensão, estão relacionados, como sendo algo que deixa esses mediadores satisfeitos.

## **5.2 Os sentimentos dos mediadores com relação ao Espaço Ciência**

Os nossos dados, possibilitaram saber, o modo como os mediadores se sentem no Espaço Ciência. Assim, 75% dos mediadores declararam que se sentem a vontade no Espaço Ciência e 13% acolhidos. Demonstrando um sentimento positivo na forma como se relacionam com museu, enquanto seu espaço de trabalho. Esse tipo de sentimento favorece o desenvolvimento de aprendizagem. Nenhum dos respondentes aponta a

opção envergonhando, demonstrando um sentimento de inclusão na instituição e na atividade que desempenham. Em virtude da atuação dos mediadores, ser especialmente o contato com público, se reconhece este resultado como sendo importante, uma vez que é comum no período da formação inicial, os licenciados expressarem constrangimento, quando da socialização de ideias, incluindo as apresentações realizadas nos contextos de sala de aula, como na apresentação de seminário por exemplo (gráfico 6).

**Gráfico 6 – Sentimentos dos mediadores com relação ao Espaço Ciência**



Fonte: A Autora (2014).

A opção OUTRO, foi assinalada por 13% dos mediadores. Entretanto a forma como o item foi elaborado não possibilitou o reconhecimento de quais variáveis poderiam estar inclusas nessa categoria. Isso porque há outra questão que voltam a abordar os sentimentos dos mediadores, em relação ao Espaço Ciência. A partir dos RGAs, uma das aprendizagens decorrentes da experiência museal, é o desenvolvimento de ATITUDES, VALORES, que inclui sentimentos. No bojo das teorias de contemporâneas de aprendizagem, o modo como os sentimentos são desenvolvidos, tem importante implicações na construção de aprendizagens.

A história de estabelecimento das instituições museais, como dito não foi sempre linear. Num país como o Brasil, onde o acesso aos bens culturais ainda não é amplamente democrático e considerando as peculiaridades Regionais, de um Estado nordestino, a construção de sentimentos positivos de futuros professores sobre um museu de

ciências, nos faz inferir que a construção de visitas escolares, por exemplo, será uma situação de aprendizagem a compor sua futura prática pedagógica. Isso também é corroborado, com as discussões de Jacobucci (2010).

Essa questão foi aplicada, pela Pinacoteca, com visitantes e foi encontrado resultado pouco diverso, à vontade com 41% e desanimado 29%. Essa mesma questão, no contexto de avaliação da Pinacoteca, guarda outro significado. Isso porque além de se tratar de outra instituição diz respeito a um grupo específico de visitante que são contemplados com Programa de Inclusão Social, dirigido a pessoas em situação de vulnerabilidade social, como moradores de rua, de abrigo, etc. Além do que, sabemos que o museu, conta com um acervo de arte. Esses dados na Pinacoteca são considerados positivos, pois indicam já um resultado favorável do projeto e também orienta a implementação de novas ações que venham a minimizar sentimentos negativos com relação a instituição.

O reconhecimento dos sentimentos no processo de ensino aprendizagem é sinalizado em várias terias de aprendizagem. No recinto das práticas dos Espaços Formais de Aprendizagem, desde os programas de ensino, e diretrizes curriculares, há pouco ou nenhuma explicitação sobre essa dimensão, embora se reconheça que a educação formal precisa contribuir para a construção de valores.

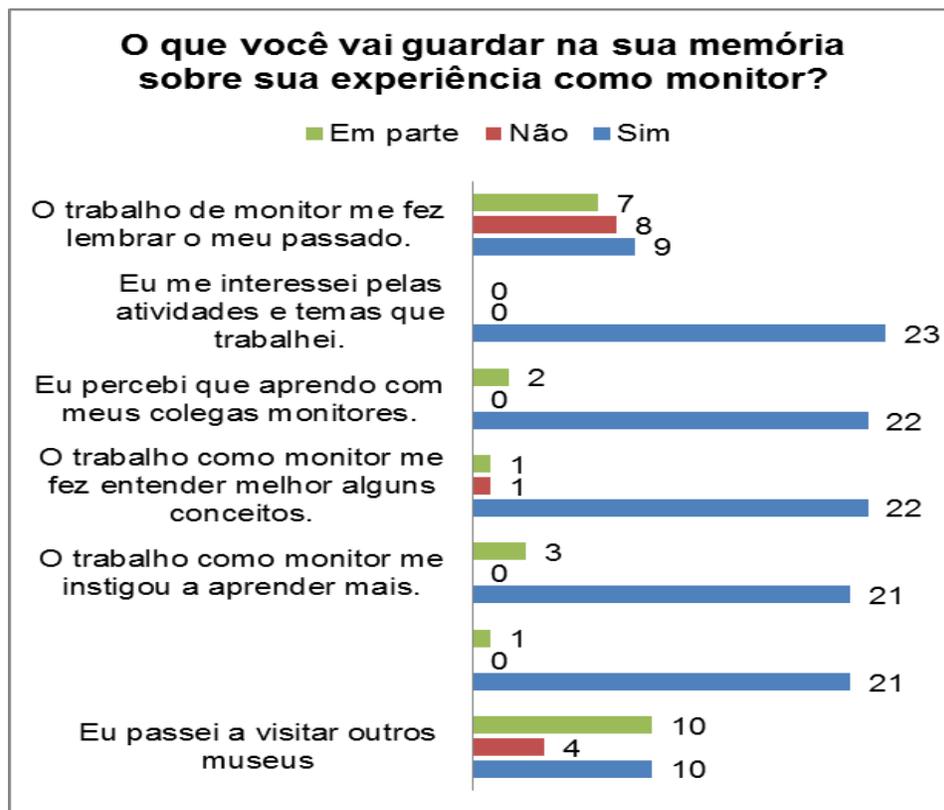
### ***5.3 A memória da experiência enquanto monitor no Espaço Ciência***

Buscando identificar Resultados de atitudes e valores, os mediadores foram questionados sobre o que eles irão guardar na memória da experiência vivenciada no Espaço Ciência. A questão apresentava três alternativas de respostas: sim, não e em parte. O trabalho como monitor me fez lembrar do meu passado, apareceu como sendo afirmativa para 9 dos 24 respondentes, e 8 consideraram que a afirmativa é em parte verdadeira, quando computados esses dois grupos, podemos assim dizer, que a maior parte, lembra do passado (17). Já para os outros 8 mediadores, o trabalho não o remetem ao passado.

Esperávamos com esta questão que, a atividade de mediação em museu de ciências remetesse os mediadores à situação de vivenciadas em sua experiência escolar como visita a ENFA, como museu de ciências. Ou ainda de suas experiências de visita a ENFA juntos com a família e grupos de amigos. De qualquer forma, como explicitado no capítulo 2 desta tese, no contexto local da Região Metropolitana do Recife, podemos observar que a promoção de situações de ensino em ENFA, ainda se apresenta de maneira incipiente, especialmente na rede pública de ensino. Essa questão incide sobre a aprendizagem de valores, indicado que há um estabelecimento de vínculo com a atividade que está se realizando, pois, em certa medida, 16 dos 24 mediadores, admitem que o trabalho os remeta ao passado (Gráfico 7).

O segundo item verificado, envolvido nessa questão, indica a construção de **aprendizagem de conhecimento, assim como atitudes**, trata de declaração onde se ratifica que a atividade de monitoria os levou a interessarem-se mais pelas atividades e temas que foram abordados na experiência deles. As respostas dos 24 mediadores foram consensuais nessa assertiva. Isso sugere que, a construção de conhecimento em virtude da monitoria, no Espaço Ciência, é algo que merece importante destaque na memória da experiência vivenciada, pelos mediadores. Também sinaliza o desenvolvimento de atitudes, pois indica que se passou a adotar um determinado comportamento a partir da experiência como monitor. Podemos dizer, que há indicação de resultados de **atitudes** para construção de **conhecimento e compreensão**.

Gráfico 7 – Sobre a experiência como mediadora no Espaço Ciência



Fonte: A Autora (2014).

No terceiro item, a ideia é o reconhecimento de uma das formas, pelas quais se dá a construção de aprendizagem e enfatiza o desenvolvimento de **habilidades relacionais**. Desse modo, 22 mediadores reconheceram que há ocorrência de aprendizagem a partir das interações estabelecidas com outros colegas mediadores.

É interessante destacar também, que é condição para atuar enquanto mediadores no Espaço Ciência, a realização de treinamento inicial, com carga horária de 20 horas, que ocorre no período de uma semana, regularmente duas vezes ao ano, nos meses de janeiro e julho. Entretanto o conteúdo dessas formações contempla a abordagem de conteúdos específicos envolvidos nas exposições e oficinas, noções de relações interpessoais e didática, e informações sobre a instituição museal. Assim, nenhum aspecto da educação museal é contemplado nessas formações, de modo que os mediadores acabam aprendendo na prática cotidiana as habilidades necessárias à

mediação dirigida aos variados públicos. Isso ocorre de maneira significativa, via mediadores mais experientes, pela observação, um dos outros, realizando a mediação. Assim como, durante conversas nos momentos de intervalo entre um atendimento e outro, ou nos diversos ambiente do museu.

Também verificamos em que medida “o trabalho como monitor me fez entender melhor alguns conceitos.” Com este questionamento, se busca a identificação da dimensão **conhecimento e compreensão** que foram mobilizados a partir da experiência de mediação. 22 mediadores declararam ter experimentado essa aprendizagem e 1 assinalou de forma negativa. É mais um dado que aponta o lugar que, o conhecimento e a compreensão parecem desempenhar uma dimensão de aprendizagem bastante desenvolvida na experiência desses mediadores no museu.

A afirmativa “O trabalho como monitor me instigou a aprender mais” foi apontada pelos mediadores de forma majoritária por 21 deles, indicando a construção de uma aprendizagem de **atitude**. Muitas vezes, para superar lacunas sobre conhecimentos que são tratados na exposição, ou pelo questionamento apresentado pelos grupos de visitantes, já que o formato de mediação desenvolvido no Espaço Ciência, fomenta a construção de diálogos. Assim, os mediadores admitem que a experiência, no Espaço Ciência, contribuiu para buscar informações de diversas naturezas. Esse dado, demonstra o quanto que os museus de ciências podem ser profícuos para a construção de atitudes para aprendizagem das ciências.

“Eu pretendo, quando professor incluir as visitas a museus no planejamento de minha prática pedagógica.” Foi escolhida por 21 mediadores, como sendo uma afirmativa e para apenas um 1 deles, em parte. Sugere a construção da dimensão **ação, comportamento e progressão, assim como de atitudes**, pois se trata de vislumbrar uma ação futura, no caso específico, quando da atuação, enquanto docente da educação básica. Podemos dizer assim, entre outros aspectos, esse é um dos resultados mais significativa que experiência em espaços educativos como museus de

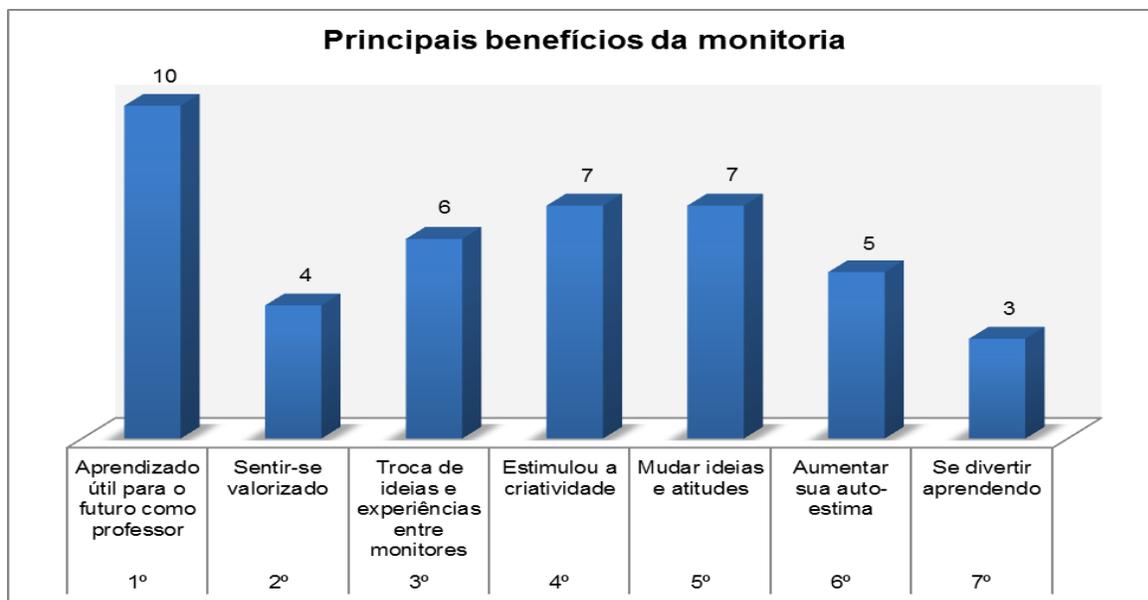
ciências, pode contribuir para formação dos licenciandos mediadores, no sentido de ratificar as potencialidades de aprendizagens desses ambientes educativos.

Como forma de contemplar o impacto da experiência de mediação em museu de ciências para desenvolvimento de atitudes para a vida desses licenciandos, os mesmos, foram questionados quanto à adoção do hábito, de frequentar outros museus, a partir da experiência, como mediadores. Para 10 deles, a experiência de monitoria resultou na visita a outro museus, outros 10 consideraram que, a afirmativa em parte e, para 4 mediadores, esse não foi um resultado de aprendizagem. Esse dado, se relaciona com o anterior, pois diz respeito a uma **ação**. Na questão anterior, se identificou a intencionalidade para uma ação futura. Já nessa, os mediadores expressam uma ação que já se concretizou a partir do estágio no Espaço Ciência, no caso a frequência a outros instituições museais.

#### ***5.4 Os benefícios da mediação percebida pelos mediadores***

Quando questionados sobre os principais benefícios da monitoria, 10 mediadores afirmaram que o aprendizado será útil para o futuro trabalho como professor, e incluímos essa assertiva como a construção de aprendizagem de ação, comportamento e progressão. Os mediadores reconhecem, na atividade realizada, uma contribuição para sua futura atuação profissional, como professores, apontando um entendimento de um caráter formativo, de sua experiência no museu (gráfico 8).

Sentir-se valorizado foi indicado como o segundo benefício percebido pelo mediadores. Na prática cotidiana no Espaço Ciência, esse fator aparece explicitamente, quando os mediadores são convocados a serem, muitas vezes criadores de oficinas, experimentos e módulos. Eles utilizam parte da carga horária, planejando atividades para o público. Assim, no Espaço Ciência, os mediadores não são apenas explicadores, mas atuam, muitas vezes, como produtores das exposições. Além do que, toda a visitação em grupos, só se realiza mediante a condução de um monitor. Isso também pode contribuir para o sentimento de valorização desses sujeitos.

**Gráfico 8 – Benefícios da monitoria no Espaço Ciência**

Fonte: A Autora (2014).

Considerando a atual conjuntura de carreira docente, que vem sendo marcada por uma desvalorização histórica, ressaltamos que esse resultado, é bastante requerido hoje, no âmbito da licenciatura. A autoestima do profissional docente requer ser redesenhada. Essa valorização acaba por repercutir na forma de comunicação com público, pois se sentir valorizado, traz tranquilidade e segurança para as relações.

Estímulo a criatividade e **Mudança de ideias e atitudes**, foram citadas na terceira e quarta posição, respectivamente. Sugerem a construção de aprendizagem, na medida em que, se afirma que repercutiu na revisão de ideias e atitudes, a partir da vivência de mediadora. Várias teorias de aprendizagem, incluindo as contemporâneas (ILLIRES, 2013), sinalizam a mudança de atitude, como sendo um indicador de aprendizagem. Uma vez que se passa a desenvolver um determinado comportamento, que é instrumentalizado pelo ganho determinadas aprendizagens.

Com foco no desenvolvimento das habilidades e criatividade, solicitamos aos mediadores que sinalizassem entre um grupo de experiências, quais delas, que tiveram

maior importância (Gráfico 6). O raciocínio/resolução de problemas, foi apontado, como uma das habilidades mais desenvolvidas; relacionamento social, foi indicado em segundo lugar; comunicação e escuta em terceiro; atividades práticas em quarto; criatividade em quinto e observação em sexto. Esses dados, se relacionam, com os resultados de questões anteriores, que também ressaltaram o desenvolvimento de habilidades, como sendo uma das principais dimensões de aprendizagem construídas na experiência museal. Isso pode ser verificado nos quadros 14 e 16, na primeira seção deste capítulo.

**Gráfico 9 – Experiências vivenciadas como monitor no Espaço Ciência**



Fonte: A Autora (2014).

Houve outro conjunto de itens que foi elaborado, de forma que os respondentes deveriam se desejarem completar as frases “se algumas dessas frases se aplicam a sua experiência enquanto monitor complete”. A primeira frase a ser completada foi “**fiquei surpreso com...**” (Quadro 17) nove mediadores constituíram esta frase, sinalizando a indicação de conhecimento e compreensão sobre a dinâmica de trabalho do Espaço Ciência, e sua cultura. Expressam surpresa pela forma como o público se relaciona com os próprios mediadores. Fazem referências as potencialidades do Espaço Ciência para abordagem de conteúdos, numa perspectiva interdisciplinar e interativa.

**Quadro 17 – Síntese das declarações dos mediadores que se afirmaram surpreendido**

<b>Fiquei surpreso com</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A instituição e forma de trabalho.</li> <li>• O público infantil.</li> <li>• O tratamento das crianças com os mediadores e o interesse deles em aprender.</li> <li>• A forma de poder ensinar.</li> <li>• A diversidade de assuntos abordados aqui.</li> <li>• O papel que nós mediadores exercemos, passando de forma interativa conteúdos, despertando o interesse dos alunos.</li> <li>• A dimensão que o Espaço Ciência tem no Brasil (reconhecimento).</li> <li>• Assuntos não diretamente relacionados ao meu curso.</li> <li>• E espontaneidade dos visitantes</li> </ul>

Fonte: A Autora (2014).

Como forma de visualizar também experiências de aprendizagem relacionadas com a dimensão, conhecimento e compreensão. Foi apresentado aos mediadores, o item que sugere que a monitoria no Espaço Ciência, os levou a **se interessar mais por...** Essa frase foi completada, na maior parte das declarações pelas áreas de formação (Quadro 18): química, biologia, matemática, astronomia ou ciências humanas, pesquisa e experimentos também foram mencionados. Além disso, foram citadas também algumas exposições específicas, como as que ficam localizadas no Pavilhão, laboratório de matemática e fazer oficinas.

**Quadro 18 – Síntese das declarações dos mediadores que afirmaram ter ampliado o interesse**

<b>Se interessou mais por</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minha área e outras formas de atendimento.</li> <li>• Desenvolver pesquisa em minha área de atuação.</li> <li>• Aprender na área de química.</li> <li>• Área da matemática.</li> <li>• Experiências.</li> <li>• Pela parte de elétrica do pavilhão.</li> <li>• Astronomia (me apaixonei).</li> <li>• Laboratório de matemática.</li> <li>• Ciências humanas.</li> <li>• Química e biologia depois de ver os experimentos.</li> <li>• Tecnologias em energia</li> <li>• Fazer oficinas.</li> </ul>

Fonte: A autora (2014).

Também teve um item direcionado a identificar quais aspectos suscitaram inspiração nos mediadores do Espaço Ciência. 10 mediadores completaram a “**se sentiu inspirado por**”... Entre os aspectos mencionados identifica-se a construção de relações interpessoais, como vínculos de amizade, o trabalho em equipe, assim como as áreas temáticas do Espaço Ciência (quadro 19).

**Quadro 19 – Síntese das declarações de mediadores que se sentiram inspirados**

<b>Se sentiu inspirado por</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amigos.</li> <li>• Poder ajudar.</li> <li>• Ver a colaboração de todos por um mesmo objetivo.</li> <li>• Querer inovar e passar informações interessantes aos visitantes.</li> <li>• Professor Pavão (a ideia do lúdico, de um museu em cada esquina, a ciência para todos).</li> <li>• Meu coordenador me incentiva bastante.</li> <li>• Colegas de outras áreas.</li> <li>• Conhecer mais minha área do Espaço Ciência, a trilha ecológica.</li> <li>• energia solar</li> <li>• Aprender e conhecer novas pessoas.</li> </ul>

Fonte: A Autora (2014).

Finalizando o grupo de itens de frases a serem completadas, buscamos identificar se os mediadores **se entusiasmaram com...** Dezesesseis mediadores completaram esta frase. Suas respostas incluem aspectos pessoais e profissionais, apontando um entusiasmo pelo público escolar. Também relacionaram atividades específicas vivenciadas na monitoria, como a participação no Ciência Móvel e as vivências de viagens, realizadas no interior, do Estado de Pernambuco (quadro 20).

**Quadro 20 – Síntese de declarações de mediadores que se sentiram entusiasmados**

<b>Se entusiasmou com</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O trabalho realizado.</li> <li>• Meu desenvolvimento pessoal, profissional e social.</li> <li>• A coordenadora de química.</li> <li>• Oficinas e semanas temáticas</li> <li>• A vontade de aprender e ensinar</li> <li>• Atividades práticas feitas aqui.</li> <li>• A interação com os grupos da educação básica, que mais fez ter certeza da profissão que escolhi.</li> <li>• As viagens do Ciência Móvel</li> <li>• A quantidade de grupos que saem satisfeitos com a apresentação.</li> <li>• As escolas (o interesse dos alunos quando veem ou quando vamos ao interior).</li> <li>• O interesse dos visitantes do interior do estado.</li> </ul>

- A arte de poder fazer algo bom e diferente e em explicar e trocar conhecimento com os alunos.
- A felicidade em aprender dos visitantes.
- A minha mudança de área.
- Algumas vivências.
- Oportunidades de viajar pelo Ciência Móvel.

Fonte: A Autora (2014).

### ***5.5 Resultados Genéricos da Aprendizagem na perspectiva da futura atuação docente***

A construção de atitudes é considerada no escopo dos RGAs, como sendo ações que o indivíduo pretende realizar, que envolve a adoção de um determinado comportamento, a partir da experiência museal. Nessa perspectiva, buscamos conhecer de que maneira o monitor visualiza que a atividade realizada por ele, no Espaço Ciência, poderá ajudá-lo, em seu futuro trabalho enquanto professor? Essa pergunta direcionou os mediadores a vislumbrar a futura atividade docente, uma atividade profissional. A maior parte dos mediadores indicou a construção de habilidades, como sendo aprendizagens, que poderão ser úteis em sua futura atividade profissional.

Desse modo, as declarações encerram aspectos como: habilidades didáticas; comunicativas e de contextualização. A criatividade foi indicada pelos mediadores como um aspecto importante para seu futuro, enquanto professor, sendo relacionada com a capacidade de criar situações de aprendizagem e modelos explicativos diferenciados.

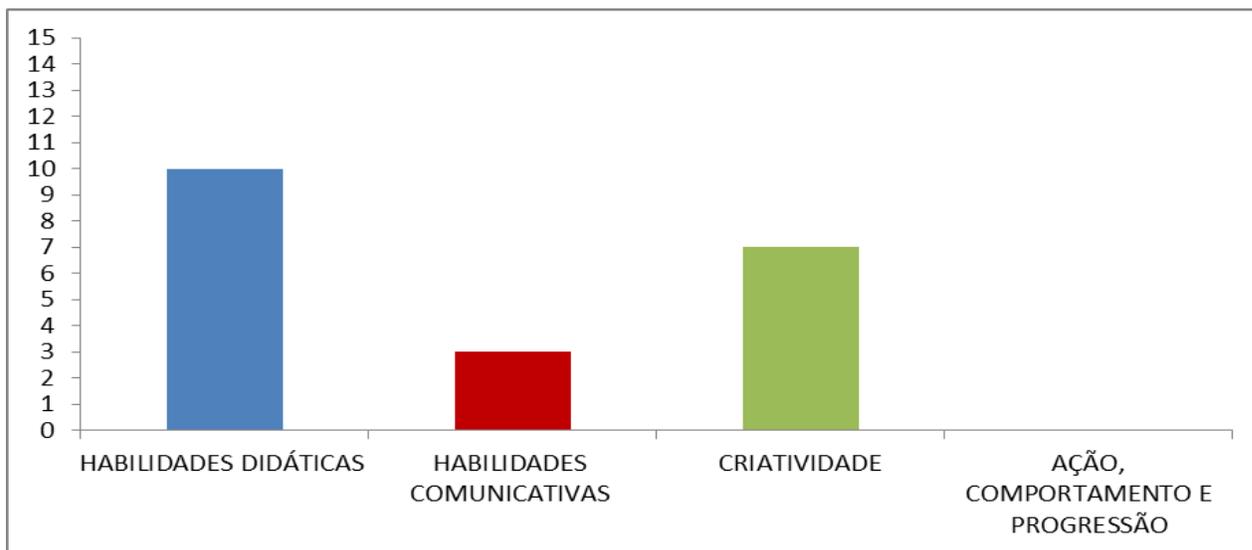
Essa pergunta também engloba a ação, comportamento e progressão. Indicando o que se passou a fazer ou ainda o que se pretende fazer com as aprendizagens construídas. As habilidades foram separadas em: didáticas, quando as declarações estavam mais relacionadas com a transposição de conhecimentos, a ideia de conseguir facilitar a aprendizagem dos outros, por meio de construção de modelos, experimentos e ou situações. Em habilidades comunicativas foram incluídas as respostas que ratificaram a comunicação estabelecida com público, a adequação de linguagem, assim como a superação de timidez. Ainda visualizamos habilidades relacionais, que enfatiza o ganho de desenvoltura na gestão das relações interpessoais.

Esse conjunto de habilidades é identificado o seu lugar nas atividades docentes. Em virtude do público, do Espaço Ciência, ser predominantemente escolar, os mediadores facilmente indicaram a correspondência com o contexto escolar. Ressaltamos também, o quanto é comum, os mediadores de referirem aos visitantes como sendo alunos (quadro 21 e gráfico 10).

**Quadro 21 – Resultados Genéricos da aprendizagem na perspectiva da futura atuação docente**

<b>HABILIDADES DIDÁTICAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na didática no domínio de sala de aula.</li> <li>2. O conhecimento adquirido enquanto mediadora auxilia na forma de aprendizado e interação com os alunos.</li> <li>3. Experiências didáticas.</li> <li>4. A experiência em sala de aula, melhoramento da didática, entre outros.</li> <li>5. Na didática.</li> <li>6. Facilitar ao máximo o aprendizado, controle de sala de aula, na didática, em práticas para que os alunos entendam melhor o conteúdo.</li> <li>7. No tratamento com o público escolar, ajuda no saber passar informações.</li> <li>8. A experiência de saber falar com alunos, não ficar nervosa quando me perguntam alguma coisa, explicar como se nada estivesse acontecendo.</li> <li>9. A forma que apresento me ajudou bem mais nas aulas, após esta na monitoria.</li> <li>10. Na postura profissional didática como se comporta diante do público que vou atuar (alunos).</li> </ol>
<b>HABILIDADES COMUNICATIVAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A prática exercida no dia-a-dia no espaço ciência permite ao monitor uma maior segurança do que se tem a falar.</li> <li>2. Aqui nós aprendemos a trocar informações com pessoas de todas as idades e também com outros professores que resulta em mais segurança para ir a sala de aula.</li> <li>3. Em aprender a lidar com situações diversas, sabendo ter um jogo de cintura.</li> </ol>
<b>CRIATIVIDADE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Me ajudará de forma que vou ter uma forma mais diferente de abordar assuntos de acordo com a ideia das crianças</li> <li>2. Desenvolver práticas eficazes de ensino de física a partir da contextualização.</li> <li>3. O domínio de sala de aula e a forma de passar o conhecimento de forma dinâmica e interativa.</li> <li>4. No aumento da minha criatividade.</li> <li>5. Liberdade para me expressar com os alunos e facilidade para produzir experimentos.</li> <li>6. Ajudará na dinâmica das coisas e conceitos; ajudará a formar experimentos a deixar os alunos mais soltos, pois todos nós sabemos e o que não sabemos, podemos aprender.</li> <li>7. A monitoria já tem me ajudado, pois me deu experiência e melhores métodos de abordagem.</li> </ol>

Fonte: A autora (2014).

**Gráfico 10 – Resultados Genéricos da aprendizagem na perspectiva da futura atuação docente**

Fonte: A Autora (2014).

Com essa questão, também se apresentou com relevo, a construção de aprendizagem que apontam para criatividade e inspiração. Nesses casos, é referida a capacidade de construir situações de aprendizagem envolvendo abordagens diferenciadas, com a elaboração de experimentos, assim como uma abordagem lúdica. A contextualização também foi citada com uma forma de expressar a criatividade, na futura atuação docente. É importante, destacar, no entanto que a essas declarações expressam a intencionalidade de uma ação futura.

Também na direção de verificar as ideias dos mediadores a respeito da futura atuação, como docente, esses foram questionados se um professor lhe perguntar por que realizar uma visita ao Espaço Ciência com seus alunos, o que você diria?”. As respostas a esse item, podem ser vistas no quadro a seguir (quadro 22) e remetem a indicação de museu, como sendo um espaço que possibilita a vivenciar de forma prática, temas e conteúdos de ensino, com abordagem diferenciada daquela que frequentemente estão disponíveis nas escolas. Nessas declarações também podemos incluir aquelas respostas, que fizeram referência a realização de experimentos. No corpo das declarações, encontram-se sinalizado (em negrito), o grupo de ideias que

sustentam a argumentação dos mediadores para indicar a realização de visitas escolares ao Espaço Ciência.

**Quadro 22 – Recomendar aos professores realizarem visitas ao Espaço Ciência**

Que o EC ajuda tanto os professores, quanto os alunos, pois tira o foco da aula teórica, fazendo <b>relação com a prática</b> , realizando experimentos.
Pois aqui há <b>interatividade e a ludicidade</b> auxilia no desenvolvimento dos alunos.
O conhecimento que os mediadores passam de forma <b>interativa e lúdica</b> , revela a ciências em sua plenitude.
Pois lá você terá experiências <b>vivências na prática</b> , o que você aprende em sala de aula.
Vai ser uma <b>forma diferente</b> de abordar diferentes temas na <b>prática e teoria</b> .
Pela a oportunidade de <b>aprender</b> muitos assuntos de forma <b>didática</b> .
Porque aqui os alunos verão na <b>prática</b> o que aprendem em sala de aula.
<b>Coisas diferentes</b> do mostrado em sala de aula.
Porque é um local onde o aprendizado é <b>interativo</b> .
A forma <b>lúdica e interativa</b> de ensinar.
O EC é um ótimo local para que se aprendam os conhecimentos ensinados em sala, que são facilitados onde os alunos se deparam com a <b>prática</b> que aprende na teoria na sala de aula.
Porque aqui você <b>poderá praticar</b> conteúdos trabalhados em sala de aula.
Diria que sem dúvidas que não iria se arrepender, uma vez que no espaço ciência os alunos <b>aprendem se divertindo com práticas reais</b> dos conteúdos dado em sala de aula.
Diria que o museu é um espaço rico que a <b>vivência</b> a ser realizada seria diferente da escolar, a <b>prática lúdica</b> contribuindo com o trabalho desenvolvido na escola (teoria e prática) facilitando o aprendizado do discente.
Os <b>experimentos auxiliam na aprendizagem</b> e para os alunos é interessante sair um pouco da sala de aula, sem contar que é grátis e todos são bem acolhidos.
Diria que ira <b>proporcionar curiosidade interação</b> e a visita será muito produtivo em sala de aula.
Que o museu proporciona algo que sala de aula alguma poderá proporcionar. No museu os <b>alunos veem a ciência acontecendo</b> .
Que é uma ótima oportunidade de trocar informação e <b>inspirar seus alunos a pesquisar</b> .
Aplicar o assunto abordado em sala de aula <b>na prática dos experimentos</b> do museu.
Eu diria que o Espaço Ciência é um lugar perfeito para crianças aprenderem de uma forma bem <b>divertida</b> .
Que esta seria uma excelente oportunidade de observar na <b>prática</b> o conteúdo abordado em sala enquanto na teoria.

**É uma ótima** instituição, vale a pena a visita.

Visite-o, pois há bastante **experimentos** e a **interdisciplinaridade** está presente em quase todas as áreas do Espaço Ciência.

Fonte: A Autora - grifo nosso – (2014).

Outro aspecto que aparece em destaque nas declarações dos mediadores diz respeito à interatividade, divertimento e ludicidade. Com esses conceitos, os mediadores ratificam como as estratégias e os recursos, com os quais o Espaço Ciência desenvolve suas ações educativas, podem contribuir para o ensino de ciência realizado pela escola. A interatividade também foi declarada, como uma das razões para despertar o interesse por parte dos professores para a realização de visita.

Esses mediadores, como já esperávamos, exibem um conhecimento a respeito de aspectos culturais do museu, da pedagogia museal e isso poderá ser um diferencial na atuação dos mesmos, na condução de situações de aprendizagem em ENFA, como museus de ciências, quando de sua atuação docente.

### **5.6 Algumas considerações**

Os dados construídos a partir do questionário, possibilitaram realizar um primeiro reconhecimento, quanto aos indícios de aprendizagens construídas pelos mediadores licenciados no Espaço Ciência, assim como possibilitou listar, um conjunto de declarações, que sugerem a ocorrência de aprendizagens determinadas em situações específicas do contexto de investigação. Como ratificado, o questionário foi delineado, de modo que, em determinadas questões se privilegia uma ou mais dimensões dos RGAs. É interessante notar, que ainda assim, muitas vezes, nessas questões, foram outras dimensões de aprendizagem que se sobressaíram.

A avaliação global do questionário, indica que a experiência de mediação no Espaço Ciência propiciou o desenvolvimento de todas as dimensões de aprendizagem. Demonstra também quais as aprendizagens que são mais evidenciadas na forma declarativa e são elas: habilidades, conhecimento e compreensão e criatividade.

Outro aspecto importante diz respeito à relação que pode ser estabelecida entre as declarações ou assertivas com as dimensões do RGA, resultando num conjunto de indícios de aprendizagem, que dizem respeito ao contexto desta investigação. Uma vez que, o ponto de partida, desta pesquisa, foram os exemplos de declarações, obtidos em outros cenários, nos quais, os RGAs foram desenvolvidos. Com isso, construímos uma grelha que foi útil para as próximas etapas da análise: trata-se de declarações, que remetem a circunstâncias específicas, no reduto das atividades realizadas pelos mediadores, envolvidos nesta investigação. Essas declarações foram incluídas nas cinco dimensões dos RGAs, orientam, portanto o trabalho analítico iniciado neste capítulo.

Foi possível também estabelecer diálogo, entre as atividades realizadas pelos mediadores e os tipos de aprendizagem. Passamos a ter um conjunto de exemplos de declarações, que se refere ao contexto específico da investigação. Isso porque o arcabouço dos RGAs fornece um conjunto de declarações, de modo a ilustrar, as formas como podem ser alocadas nas cinco dimensões, mas ao final desta análise passamos a ter declarações que dizem da singularidade deste estudo, que longe de ser considerado um inventário de aprendizagens, fornece elementos para estabelecer diálogos com os outros dados construídos no âmbito desta pesquisa, nas etapas subsequentes.

Os dados também revelaram elementos para além dos RGAs, que são relevantes para as reflexões sobre o papel dos museus de ciências para a formação inicial de professores, demonstrando que os mediadores compreendem a atividade realizada no Espaço Ciência como constituinte de sua formação docente, como pode ser visto, as relações com as atividades docentes foram explicitadas em mais de uma questão, bem como o destaque para a dimensão de aprendizagem das habilidades, com subcategorias de aprendizagem de grande importante para a atuação docente.

Assim, esses primeiros resultados fornecem elementos que contribuem para análise dos dados construídos, nas etapas seguintes, no exercício de visualizar nas ações dos mediadores a explicitação de aprendizagens. Os RGAs, não fornecem elementos para explicar como se dá a construção das aprendizagens. Esse arcabouço teórico-metodológico propicia evidências de que a aprendizagem foi desenvolvida. Desse modo, o desenho metodológico empreendido neste estudo, busca favorecer a compreensão da construção dessas aprendizagens, por meio dos aspectos conhecidos pela etnografia, uma vez que nos fornece dados mais amplos para compreensão das declarações por exemplo.

Ressaltamos que o questionário, nesta pesquisa intencionou elaborar um panorama dos Resultados Genéricos da Mediação em um museu de ciências, por meio das declarações dos mediadores. Assim, compreendemos que para o mapeamento das aprendizagens, é essencial sua verificação por meio de outros procedimentos metodológicos, como a observação etnográfica e a entrevista, que compõe as etapas 2 e 3 da análise. Assim, no capítulo seguinte será apresentado o exercício analítico que realizamos de identificar na ação dos mediadores, a mobilização das quatro dimensões dos RGAs. Essa análise foi orientada a partir da grelha analítica, contento as descrições de ações, e falas que podem corresponder as diversas dimensões de aprendizagem.

## CAPÍTULO 6 – MAPEAMENTO DAS APRENDIZAGENS NA EXPOSIÇÃO DE ELETRICIDADE

---

O mapeamento das aprendizagens na exposição de eletricidade, privilegiou as transcrições advindas do registro videográfico produzido nas situações de mediação realizadas por uma mediadora, junto a dois grupos de visitantes escolares, na exposição de eletricidade. Esse recorte situacional, no qual se focaliza uma ação, dirigiu a análise para os resultados da **ação**. Assim, procuramos identificar na dimensão de aprendizagem ação, comportamento e progressão, os outros RGAs: diversão, inspiração e criatividade; conhecimento e compreensão; atitudes e valores; habilidades (Figura 10).

**Figura 10 – Resultados Genéricos De Aprendizagem – ação em foco**



Fonte: Elaborado pela Autora (2014).

Com o trabalho da observação etnográfica, registramos em vídeos, vários momentos de mediação junto ao público escolar, nos quais os mediadores exibem ações que caracterizam as dimensões dos RGAs. Desse modo, iremos apresentar esses resultados, na tentativa de localizar nas ações de Ana, indícios do desenvolvimento de aprendizagens, de acordo com as dimensões dos RGAs. Assim, serão apresentadas duas videografações de uma mesma mediadora, mediando dois grupos distintos, na exposição de eletricidade.

### **6.1 Descrição etnográfica da primeira videografação de Ana**

A primeira situação registrada, da mediadora, foi direcionada a um grupo de 25 estudantes do Ensino Médio. A mediação teve duração de 25 minutos. Os professores que acompanhavam o grupo fizeram intervenções pontuais, objetivando a manutenção da disciplina dos estudantes e nenhuma colocação foi feita relacionada à temática de eletricidade por parte desses professores (quadro 23).

#### **Quadro 23 – Descrição da primeira mediação da mediadora Ana**

Grupo de Visitante 1 SESI/SENAI - Senai - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial Município de Caruaru - PE Ensino Médio II 25 Estudantes Acompanhados por professores da escola Em 29 de novembro Duração: 25:30'
---

Fonte: A Autora (2014).

Inicialmente vamos fazer uma descrição do que constou a mediação desse grupo, na exposição de eletricidade, de forma a fornecer ao leitor uma visão das situações que estão em análise. Assim, descrevemos as circunstâncias em que foram produzidos os diálogos entre a mediadora e os visitantes, no contexto de cada experimento, que foi incluído no percurso desses visitantes.

Dos treze experimentos que compõem a exposição de eletricidade, foram apresentados quatro e são eles: a gaiola de Faraday, arco voltaico, relâmpago e trovão e a bancada de eletromagnetismo, respectivamente.

Ana recebe os visitantes dando boas vindas. Nessa parte introdutória, apresenta-se como mediadora da área de física e informa que vai apresentar ao grupo a exposição de eletricidade. Também pergunta ao grupo em qual série estão na escola.

### **A gaiola de Faraday**

A mediadora inicia o percurso, na exposição, pela Gaiola de Faraday. Para tanto, solicita alguns visitantes para entrarem na gaiola. Na mediação desse experimento, Ana estimula a participação de todo o grupo, que responde bem. A Gaiola de Faraday é um experimento que é comumente desenvolvido num clima de muita descontração. Através dele, os mediadores fazem bastantes brincadeiras, criando expectativas e surpresas durante a mediação. Nesse sentido, é comum na prática dos mediadores do Espaço Ciência, deixar a Gaiola para finalizar a exposição, inclusive a própria Ana, que resolveu com este grupo fazer um percurso diferente.

É nesse experimento, que Ana passa a maior parte do tempo dedicado a mediação desse grupo de estudantes, que durou nove minutos e dezesseis segundos (9:16'). As conversas desenvolvidas para explicação do experimento, produziram 21 turnos, contabilizando, tanto as falas da mediadora, quanto dos visitantes. O quadro 11 ilustra o tempo e distribuição dos turnos, na exposição como um todo, relacionando com o tempo e os turnos para na Gaiola de Faraday (quadro 24).

**Quadro 24 – Caracterização da mediação da Gaiola de Faraday dirigida ao grupo I**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação na exposição	Número de turnos total na mediação da exposição	Duração da mediação na gaiola	Número de turnos no experimento
1	25:30'	70	9:25'	21

Fonte: A Autora (2014).

A maior parte do tempo utilizado na mediação desse experimento foi para a organizar dos visitantes, na forma como deveriam ficar disposto na Gaiola. Alguns foram orientados a entrar na gaiola e tirarem os sapatos, outros foram posicionados em círculo, em torno da gaiola e de mãos dadas. Como já dito, esse experimento é marcado por muita diversão no grupo.

### **O arco voltaico**

O segundo experimento apresentado para o grupo, por Ana, foi o arco voltaico. Ana se desloca na direção desse experimento e chama o grupo para acompanhá-la. Não houve dificuldade na condução do grupo, mesmo com toda empolgação experimentada na gaiola. O arco voltaico, foi o experimento que teve tanto, o menor tempo de mediação, quanto a menor quantidade de turnos, como pode ser visto no quadro a seguir.

**Quadro 25 – Caracterização da mediação no arco voltaico dirigida ao grupo I**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação na exposição	Número de turnos total na mediação da exposição	Duração da mediação no arco voltaico	Número de turnos no experimento
2	25:30'	70	0:46	05

Fonte: A Autora (2014).

No arco voltaico, Ana manipula o experimento e se posiciona de modo a manter o grupo ao seu redor, possibilitando que todos visualizem e ouçam a explicação. A mediação nesse experimento é realizada a partir da demonstração. Além disso, Ana também faz menção a situações cotidianas, nas quais pode se reconhecer o fenômeno em questão, como nos dias de chuva, em que o chão pode ficar eletrizado.

### **Trovão e relâmpago**

Na sequência, Ana se dirige ao experimento do trovão e relâmpago. Com a mediação nesse experimento foram quantificados 13 turnos e teve duração de dois minutos e 22

segundos (2:22'). O quadro abaixo possibilita relacionar o tempo e os turnos da mediação, direcionando a explicação do experimento trovão e relâmpago (quadro 26).

**Quadro 26 – Caracterização da mediação no relâmpago e trovão para o grupo I**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação na exposição	Número de turnos total na mediação da exposição	Duração da mediação na relâmpago e trovão	Número de turnos no experimento
3	25:30'	70	2:22'	13

Fonte: A Autora (2014).

Ana chamou o grupo para o experimento, perguntando: quem vem primeiro relâmpago ou trovão? Frase, que já é grafada no próprio experimento. O experimento, consiste na simulação desses dois fenômenos da natureza, no qual se pode observar a iluminação do painel escuro e o barulho de trovão na sequência. Também acompanha o experimento, uma calculadora, que Ana utiliza para demonstrar ao grupo a fórmula matemática, que determina a distância em metros da queda de um raio.

### **Bancada de eletromagnetismo**

A mediação desse grupo, foi finalizada com a apresentação da bancada de eletromagnetismo. Nela, se registrou o maior número de turnos (13) e se utilizou 12:41', do tempo da mediação destinada a exposição. No quadro a seguir, se expressa a relação entre os turnos e o tempo em que transcorreu a exposição e os turnos e tempo voltados, apenas para a bancada de eletromagnetismo (quadro 27). Ressaltar que a bancada é constituída por um conjunto experimentos: pêndulo, bússola e outros.

**Quadro 27 – Caracterização da mediação na bancada de eletromagnetismo para o grupo I**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação na exposição	Número de turnos total na mediação da exposição	Duração da mediação na bancada de eletromagnetismo	Número de turnos no experimento
4	25:30'	70	12:41	13

Fonte: A Autora (2014).

Na bancada de eletromagnetismo, Ana informa ao grupo que todos os experimentos que estão na bancada utilizam eletricidade e imã. Demonstra primeiro o pêndulo eletrostático, e faz indicação de que ele pode ser visto nos livros de terceiro ano. Depois solicita a participação de um dos visitantes de forma divertida, para movimentar a manivela que aciona o dínamo. Outros dois visitantes são chamados por Ana para interagirem com os anéis saltitantes. Na sequência, são apresentadas a bússola, o disco de Foucault e o pêndulo caótico. Ana finaliza a mediação do grupo perguntando se o grupo gostou do que foi apresentado e agradecendo.

Essa descrição, da primeira mediação de Ana, possibilitou visualizar a emergência de três aspectos para delinear sua ação, junto a esse grupo de visitantes. O primeiro deles diz respeito ao processo de seleção que Ana faz. Já que a exposição tem 13 experimentos e ela escolheu apresentar apenas 4; também escolhe a sequência para esse grupo e estabelece diálogo com aspectos do contexto escolar, ao fazer referência ao livro didático, ao vestibular.

Ressaltamos que, a escolha de observar a ação de mediadores licenciandos, direcionada a grupos escolares, se fundamenta na ideia de que o presente, se constitua numa reconstrução, aproximada, da realidade investigada, pois na dinâmica do Espaço Ciência, o público escolar é presença diária, quase que exclusiva. Trata-se, portanto, de uma escolha que procurou retratar as situações, com as quais os mediadores lidam cotidianamente ao realizar estágio nesse museu.

Como dito, buscamos nesta seção reconstruir o contexto no qual as videograções foram produzidas para instrumentalizar a compreensão da análise que se segue. Assim, na próxima seção, a análise dessa videogração será apresentada a partir das quatro dimensões de aprendizagem determinadas no RGA: conhecimento e compreensão, habilidades, diversão, inspiração e criatividade e atitudes de valores. Lembrando que, buscaremos identificar essas dimensões de aprendizagem, na ação de Ana dirigida esse grupo de visitantes escolares.

Compreendemos que, na ação realizada pelo indivíduo, ocorre a mobilização das distintas dimensões da aprendizagem (CLAXTON, 2005). Dizendo de outra forma, nosso foco está voltado para construção de evidências de que, a ação de mediar aprendizagem, do público escolar, no Espaço Ciência, possibilita a explicitação de uma variedade de aprendizagens, que são necessárias à realização desta atividade. Neste sentido, a próxima seção busca discutir as evidências produzidas no contexto desta investigação, no que se refere a dimensão de aprendizagem conhecimento e compreensão.

## **6.2 Dimensão conhecimento e compreensão**

Nesta dimensão de aprendizagem dos RGAs, se compreende que o conhecimento pode ser identificado, quando o sujeito verbaliza as palavras que designam um determinado conceito. Isso porque a construção do arcabouço se deu mediante um grande número de declarações de visitantes em vários museus do Reino Unido. Nessa perspectiva, um exemplo de declaração, que poderia ser considerada, como contemplando a dimensão conhecimento, no contexto da exposição investigada seria “eu aprendi sobre eletricidade.” Sem, necessariamente, fornecer pistas sobre quais aspectos que se tenha aprendido sobre esse conceito, no caso de visitantes essa declaração já seria considerada, como uma evidência sobre essa dimensão de aprendizagem.

Nessa direção, um primeiro olhar que se teve para analisar as ações de Ana, com esse grupo, foi identificar nas transcrições dos diálogos as falas de Ana, nas quais são verbalizados conceitos. Como se pode visualizar no quadro a seguir, na mediação de todos os experimentos, houve turnos contendo a verbalização de conceitos, indicando a construção da dimensão de aprendizagem de conhecimento e compreensão.

Ana exibe conhecimentos sobre os conceitos envolvidos nos experimentos, demonstrando tranquilidade para mediar o grupo para construir aprendizagem sobre a temática envolvida. Nas explicações, Ana recorre a exemplos que fazem parte do

cotidiano, relacionados ao fenômeno observado. Foi possível identificar que, Ana teve ao longo da mediação 37 turnos de falas e que, em 17, foram reconhecidas a explicitação de conceitos (quadro 28).

**Quadro 28 – A dimensão conhecimento e compreensão na primeira videogravação.**

Experimento	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de turnos do monitor	11	3	7	16	37
Nº de turnos com explicitação de conceito	3	1	3	10	17

Fonte: A Autora (2014).

Também identificamos os experimentos em que se deu a verbalização dos conceitos. Assim, o arco voltaico foi o experimento no qual se reconheceu a menor quantidade de turnos com conceito (1). Na Gaiola de Faraday, no relâmpago e trovão aparecem a mesma quantidade de turnos (3) e a bancada de eletromagnetismo foi a que teve uma maior quantidade de turnos de falas, em que Ana verbalizou conceitos (10). A descrição realizada na seção anterior corrobora para a compreensão destes dados, onde se demonstrou o tempo da mediação dedicada a cada um dos experimentos.

No experimento da Gaiola de Faraday, assim como relâmpago e trovão, foram identificados três turnos que envolveram a explicitação do conceito por Ana. Como já comentado na descrição inicial de videogravação, a mediação na Gaiola de Faraday requer uma dinâmica de descontração e interação do público, que exige da mediadora a mobilização de outras dimensões de aprendizagem, como prazer, inspiração, criatividade e habilidades. A realização desse experimento pode ser considerada o ponto alto da exposição de eletricidade, levando em conta a interação dos visitantes, com o experimento, com a mediadora, assim como com seus pares.

O arco voltaico foi o experimento no qual se verificou a menor quantidade de turnos da mediadora com verbalização de conceitos e, também, onde se teve o menor tempo de

mediação. Entretanto, ainda assim, a dimensão conhecimento e compressão foi mobilizada. Isso indica, o quanto que essa dimensão de aprendizagem ocupa um lugar de destaque na mediação realizada por Ana.

Na bancada de eletromagnetismo foram reconhecidos 10 turnos de fala de Ana envolvendo a explicitação de conceitos. Ou seja, concentrou mais da metade das falas conceituais da mediadora, considerando que o total foi 17. Foi também para esse experimento que se dedicou quase a metade do tempo destinado à mediação da exposição inteira (12:41'). Além do mais, a bancada é constituída de um conjunto de experimentos menores. De qualquer forma, fica registrado, que Ana atribuiu um lugar de destaque para a mediação desses experimentos, para esse grupo de visitantes e que a dimensão de aprendizagem conhecimento e compreensão foi bem mobilizada na sua ação.

Em se tratando de mediadores, ou seja, de sujeitos que entre outros papéis, desempenham a função de explicadores para facilitar a compreensão do público dos conhecimentos envolvidos na exposição, particularmente em museus interativos, como Espaço Ciência, já espera-se que haja o domínio dos conceitos envolvidos na exposição, de modo que na análise dessa dimensão de aprendizagem, na mediação de Ana, foi possível construir evidências sobre a compreensão dos conceitos envolvidos na exposição de eletricidade.

Ana introduz nos diálogos os conceitos de maneira contextualizada, o que permite inferir sobre o objetivo que teve a verbalização dos conceitos nos turnos das falas, nos quais foram construídos. Estes objetivos foram identificados, a luz da grade analítica e permitiram incluí-los em quatro grupos: Contextualização com o cotidiano; Exemplo de aplicação; Explicação do experimento; Proposição de questão. O quadro 29, a seguir, apresenta o número dos turnos, nos quais os conceitos foram verbalizados, e indica também, com quais objetivos os conceitos foram mencionados, no âmbito de cada um dos experimentos.

**Quadro 29 – Mapa de aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão da primeira videogravação**

<b>Nº do Turno</b>	<b>Experimento 1 – Gaiola de Faraday</b>	<b>Objetivos</b>
13	Condutores de eletricidade; Campo elétrico; Material condutor; Campo elétrico nulo; Condutividade; Potencial.	Explicação do experimento; Proposição de questão
17	Arco elétrico.	Explicação do experimento; Proposição de questão
21	Relação matemática; Voltagem alta; Corrente baixa; Arco elétrico.	Explicação do experimento
<b>Experimento 2 – Arco Elétrico</b>		
22	Arco elétrico; Corrente; Amperagem; Eletrizado; Resistência.	Explicação do experimento; Contextualização com o cotidiano.
<b>Episódio 3 – Relâmpago e Trovão</b>		
35	Velocidade do som.	Proposição de questão
37	Velocidade da luz; Velocidade do som	Proposição de questão
39	Velocidade do som	Explicação do experimento Contextualização com o cotidiano
<b>Experimento 4 – Bancada de Eletromagnetismo</b>		
40	Eletromagnetismo; Eletricidade; Eletrostática.	Explicação do experimento; Proposição de questão
42	Cargas iguais se repelem.	Explicação do experimento.
52	Campo magnético; Corrente elétrica; Energia mecânica; Energia elétrica.	Explicação do experimento; Proposição de questão
54	Corrente elétrica; Campo elétrico; Resistência; Energia térmica.	Explicação do experimento; proposição de questão.
56	Eletricidade; Corrente elétrica.	Contextualização com cotidiano; Explicação do experimento.
58	Eletricidade; Campo elétrico; Corrente.	Explicação do experimento, Proposição de questão
60	Materiais supercondutores; Condutores de eletricidade; Carga voltaica alta; Eletricidade; Bons condutores; Supercondutores.	Explicação do experimento; Proposição de questão.
62	Campo elétrico; Cargas iguais; Inércia.	Contextualização com o cotidiano; Exemplo de aplicação; Explicação do experimento Proposição de questão.
66	Eletricidade; Polos ; Campo magnético.	Explicação do experimento; Proposição de questionamento.
68	Campo magnético; Eletricidade.	Explicação do experimento

Fonte: A Autora (2014).

A verbalização de conceitos associada à explicação dos experimentos foi identificada, como a ação mais frequente de Ana ao longo da exposição e presente em 15, dos 17

turnos, em que foram verbalizados conceitos. A seguir exibimos um episódio, que demonstra o modo como os conceitos foram utilizados para explicar a Gaiola de Faraday nos turnos 13,17 e 21 (quadro 30).

**Quadro 30 – Episódio Gaiola de Faraday**

<b>Nº dos turnos</b>	<b>Falas transcritas</b>
<b>12</b>	V – Não.
<b>13</b>	M – Não. Por que vocês não estão levando choque? Não é a borracha, não é o isolante. Isso é metal, todos os metais são condutores de eletricidade. Ok, vê só, vocês já ouviram falar em campo elétrico, não é? Vocês já ouviram falar em campo elétrico, já? Então, eu tenho um material condutor, um metal ou um (ruído), a gaiola não é oca? Então, o campo elétrico dentro da gaiola vai ser nulo ou ele vai ter condutividade? Vai ser nulo, o campo elétrico dentro da gaiola é nulo. Por quê? Porque vocês estão com o mesmo potencial da gaiola. Então, vocês estão com quantos volts? Quantos volts eu disse que a gaiola tinha?
<b>14</b>	V – 30 mil volts.
<b>15</b>	M – Trinta mil. Vem cá, vem cá. Pega na mão dele. Só não pode se apaixonar. Quando eu disser já, você vai fazer assim: só um toque. Não pode soltar as mãos!
<b>16</b>	V – Por quê?
<b>17</b>	M – Se vocês soltarem as mãos vai acontecer um fenômeno que a gente chama de arco elétrico. Que é esse fenômeno aqui, vou mostrar uma coisa a vocês. Isso aqui é fogo, tá? Então, se vocês soltarem o que é que vai acontecer com vocês?
<b>18</b>	V – A gente vai se queimar.
<b>19</b>	M – Sim, alguma menina está grávida ou tem suspeita de gravidez?
<b>20</b>	P – Gente, vamos ouvir!
<b>21</b>	M – Um, dois, três e já! ((Os visitantes gritam e se surpreendem com o choque, mas se divertem e querem repetir o experimento)). Rapidinho porque temos os outros experimentos. Já! Vê só, vocês só sentiram o formigamento, não foi isso? Por que vocês só sentiram um formigamento? Porque apesar de ser 30mil volts tem uma relação matemática que diz: se a voltagem é alta a corrente é baixa. Elas são inversamente proporcionais. Então, a corrente já é baixa e a gente ainda botou um rebaixador de corrente. Então, é muito baixa que só sente um formigamento, bem pouquinho. Aquela história do arco elétrico acontece, mas não acontece aqui com a gente porque a corrente é baixa.

Fonte: A Autora (2014).

No que se refere à proposição de questões, esse tipo de utilização, também foi bastante frequente nas falas de Ana, tendo sido identificada em 11 turnos. A localização da proposição de questões, nos turnos de fala, em sua maior parte, se situa logo após a explicação dos experimentos. Com isso, pode-se perceber, que Ana, recorre com frequência ao recurso de problematizar situações e, na maior parte das vezes, lança os questionamentos a partir do contexto da própria explicação dos experimentos.

Poucos são os turnos nos quais se observam apenas a proposição de questões, de maneira isolada, sem que o turno tenha outra função. Esse tipo de situação foi encontrado apenas na mediação do experimento do relâmpago e trovão, como pode ser visualizado no episódio a seguir, nos turnos 35 e 37. No relâmpago e trovão, Ana utiliza a calculadora para demonstrar como se obtém a distância da queda de um raio, por meio de uma fórmula matemática. Para tanto, ratifica a importância da matemática na vida, na medida em que proporciona conhecimento sobre um fenômeno natural e também faz alusão de que a fórmula faz parte dos conteúdos do vestibular (quadro 31).

**Quadro 31 – Episódio relâmpago e trovão**

Nº do turno	Falas transcritas
27	M – Vamos lá, outra perguntinha pra vocês: relâmpago ou trovão, quem vem primeiro?
28	V – Relâmpago.
29	M – Por quê?
30	V – Porque a velocidade da luz é mais rápida que a do som.
31	M – Que povo inteligente! Êêê! Parabéns pra você! Eu já ia apostar com vocês. Vamos lá, vê só. Só pra vocês visualizarem. Vocês viram primeiro a...?
32	V – Luz.
33	M – Luz, certo? Que é o relâmpago. Depois escutaram o som que é do trovão, certo? Vê só, como é que a gente faz pra calcular a distância do raio?
34	V – Contar a diferença entre o relâmpago e o trovão.
35	M – Ai a gente tem os segundos, certo? A gente tem o tempo. Mas como é que a gente vai calcular a distância, em metros, do raio? Se não fosse a matemática, a gente não ia saber de nada, não era? Vê só, vocês sabem qual a velocidade do som?
36	V – 360 mil.
37	M – Não, aí é a velocidade da luz. É 340 m/s, né isso? É, né? Vocês fizeram vestibular esse ano. Vezes o tempo, certo? Se eu multiplicar pelo tempo eu tenho uma quantidade em metros, a distância em metros, que foi no caso aqui, 3, não foi? 3 segundos. E aí deu 1020 m. Então o raio caiu a 1020 m da gente. Quanto menor o tempo significa que o raio tá fazendo o que?
38	V – Tá se aproximando.
39	M – Tá se aproximando da gente, não é isso? E se o tempo for zero? Ai a pessoa morreu, né? Porque o raio caiu encima da pessoa. Porque se tá zero e eu pegar 340 e multiplicar por zero,

	vai dar quanto? Zero, né? Então o raio, provavelmente, caiu na sua cabeça. Ok? Entenderam aí? Agora pro outro lado de novo.
--	---

Fonte: A Autora (2014).

A contextualização com o cotidiano é outro objetivo que foi visualizado nas ações empreendidas por Ana na mediação desse grupo de visitantes escolares, que indica a compreensão dos conceitos envolvidos na exposição por parte dela. Esse tipo de objetivo, esteve presente em 4 turnos de fala de Ana, distribuídos na mediação de 3 dos experimentos apresentados a esse grupo: arco elétrico, relâmpago e trovão e bancada de eletromagnetismo, sugere que Ana atribui importância para que nas situações vivenciadas pelos visitantes, na exposição, se ratifique as conexões com a vida cotidiana do visitante.

A utilização de exemplos, foi aqui considerada, como a estratégia de Ana, de fazer referência a contextos, nos quais se pode observar o fenômeno, envolvido no experimento. Entretanto, nesses casos, os exemplos não fazem parte do dia a dia dos visitantes. Esse recurso foi identificado, quando Ana, faz referência a usina hidrelétrica e do trem bala, como demonstrado no turno 62 do episódio a seguir (quadro 32).

#### Quadro 32 – Episódio bancada de eletromagnetismo

Nº dos turnos	Falas transcritas
61	V – Todos os metais não são condutores?
62	M – Todos os metais são, mas o alumínio, ele é bom ou não? É. Eu tô tirando onda com a cara de vocês, ele é, tá certo? Vê só, mas ele é bom condutor para alta voltagem, por exemplo: linha de transmissão de energia, aquela que sai lá da usina hidrelétrica, aquelas linhas, aqueles cabos enormes são feitos de alumínio. O de distribuição que é aquele que a gente usa na casa da gente é de cobre, certo? É diferente. Ele é bom pra alta voltagem, pra baixa voltagem, não, certo? Vê só, a gente tem um ímã, ok? E ai vocês vão perceber uma diferença nele. Quando ele tá fazendo uma zoadinha é porque ele ainda tá encostando no alumínio. Quando vocês não escutarem mais, significa que o meu trem bala pegou embalo, né? Perceberam? Perceberam que depois de um tempo ele flutuou, né? Né isso? É o que acontece com o trem bala. Ele flutua sobre os trilhos, né isso? Tem quem diz que ele voa, ele não voa, ele flutua. Ele só, simplesmente, ficou com o mesmo campo elétrico, com cargas iguais, então, os trilhos e o trem ficaram com cargas iguais e cargas iguais se repelem, então ele é repelido do seu trilho. Mas ele não perde o seu

	movimento porque ele tá na inércia, certo? Ok? Entenderam? Ou foi um pouquinho complicadinho ele? Lá são outros materiais, diferente desse. Esse aqui é um experimento bem, bem, bem longe. Vamos lá, outro pêndulo. Uma pessoa aqui, por favor. Alguém, qualquer pessoa. Vê só, eu tenho um pêndulo aqui, tá? Pode vir pra cá, pra cá mesmo. Pronto. Você vai pegar o pêndulo e vai jogar o pêndulo. Por que é que ele não passa no meio? Tem o que aí? Tem o que?
63	V – Acho que tem algum ímã aí no meio que tá repelindo ele.

Fonte: A Autora (2014).

### **6.2.1 Tendências na dimensão conhecimento e compreensão**

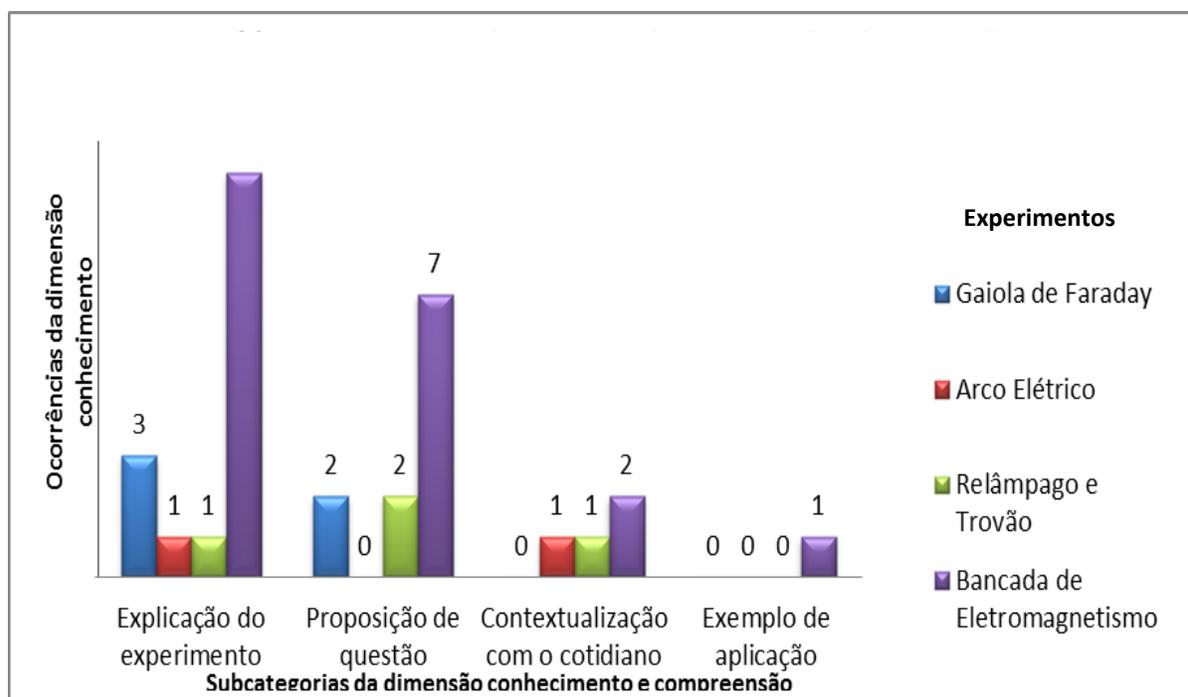
A compreensão de um determinado conceito é concebida, a luz dos RGAs, como sendo a capacidade do indivíduo de realizar aplicações dos conceitos que se refere. Ana demonstrou diferentes formas de apropriação dos conceitos imbricados na exposição. Essas diferenças de formas, aparecem explicitadas, com vistas a favorecer a compreensão por parte dos visitantes da temática da exposição. E são indícios de que Ana construiu essa dimensão de aprendizagem.

Identificamos também que a verbalização dos conceitos se faz presente na mediação de todos os experimentos, que foram apresentados a esse grupo de visitantes. Desse modo, podemos visualizar, que em alguns dos experimentos, houve uma maior mobilização de conceitos por parte da mediadora. Com base nisso, ilustramos no gráfico 11 a seguir, a forma como os objetivos de aplicação dos conceitos, estiveram presentes durante os diálogos construídos na mediação desse grupo de visitantes.

Na dimensão Conhecimento emergiram quatro subcategorias, que constam neste mapa de aprendizagem (gráfico 11). Entre as subcategorias, a que aparece a mais privilegiada na mediação voltada a esse grupo de visitantes, constituído de estudantes de ensino médio, foi a de explicação dos experimentos, sendo constatado que esse tipo de uso na mediação ocorreu em todos os experimentos. Podemos pensar, que esse dado, pode está relacionado com a compreensão de Ana, de que a visita de grupos escolares se caracteriza como uma estratégia de complementariedade dos conteúdos escolares, com vistas a exames de acesso a universidade, como ENEM, por exemplo,

que é um viés bem recorrente, como motivadores para que professores da educação básica incluam em seus planejamentos visitas a museus de ciências (REQUEIJO, et al., 2009; STUCH; ALMEIDA; BEJARANO, 2009).

**Gráfico 11 – Mapa de aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão**



Fonte: A Autora (2014).

Levando em conta os números de turnos de falas de Ana, podemos assim dizer, que a subcategoria explicação dos experimentos, foi mais identificada nos experimentos que tiveram uma maior tempo de mediação. Foi o caso da bancada de eletromagnetismo, que, quando comparados à gaiola de Faraday, relâmpago e arco voltaico, foram os experimentos com menor quantidade de tempo de mediação e de turnos.

A outra subcategoria de utilização dos conceitos, se refere à proposição de questões. Essa aplicação conceitual, foi uma estratégia bastante utilizada por Ana, para a abordagem dos experimentos, como uma forma de problematizar, os conhecimentos envolvidos na exposição. Esta subcategoria só não foi identificada, durante a mediação do arco voltaico. O arco voltaico também foi o experimento com menor tempo de mediação e turnos de fala. Entendemos que a utilização de conceitos, para a

proposição de questões, é um dado bastante relevante e indica que Ana compreende o lugar, que a problematização tem na construção de conceitos científicos, por parte dos visitantes.

A verbalização de conceito também esteve voltada para a contextualização de conceitos com o cotidiano dos visitantes, sendo identificada em três turnos de fala de Ana e indica um esforço para estabelecer diálogo com a vida desse grupo de visitantes, a fim de que eles possam construir seus significados. Ainda que tenha aparecido com menor frequência, esse tipo de uso, esteve presente em três dos experimentos, que foram apresentados a esse grupo, se excetuando apenas a gaiola de Faraday.

Já a indicação de exemplos de aplicação só foi identificada na bancada de eletromagnetismo e igualmente, foi o experimento, que contou com o maior tempo de mediação e maior quantidade de turnos de falas. Isso demonstra que Ana atribuiu um lugar de destaque para a mediação desse experimento para o grupo. Vale ressaltar, que a bancada de eletromagnetismo tem um conjunto de experimentos menores que a compõem. Essa subcategoria, foi aqui caracterizada, como a indicação de aplicação de um dado fenômeno, em situações que não fazem parte do cotidiano dos visitantes. Esse tipo de utilização é importante porque contribui para a ampliação das perspectivas dos visitantes, para além de suas referências diárias.

Finalmente, os dados apresentados nesta dimensão de aprendizagem, possibilitam estabelecer algumas congruências, com os achados na análise do questionário, em que, a dimensão conhecimento e compreensão se apresenta com bastante relevo nas declarações dos mediadores e foi também a dimensão de aprendizagem mais visualizada nas ações de Ana dirigida a esse grupo de visitantes, na exposição de eletricidade. Dando sequência, ao mapeamento das aprendizagens da mediadora Ana, na próxima seção apresentamos a dimensão habilidades.

### 6.3 Dimensão habilidades

Como dito por Claxton (2005), o desenvolvimento de habilidades consiste na capacidade que o indivíduo tem de saber fazer uma determinada atividade e isso resulta da aprendizagens de outras dimensões, como conhecimento e compreensão, atitudes e valores, prazer, inspiração e criatividade. Neste contexto, intentamos identificar as habilidades de Ana, ao mediar grupos escolares na exposição de eletricidade. Levando em conta a etnografia realizada, assim como os resultados do questionário, podemos determinar subcategorias de habilidades, no que se refere ao saber fazer a mediação na exposição de eletricidade, e são elas: habilidades práticas, de manuseio dos experimentos, habilidades comunicativas, pela forma como conduz e mantém o diálogo com o grupo, as habilidades investigativas de levantamento de questões, hipóteses e explicações.

Assim, várias são as habilidades explicitadas por Ana em função de sua atividade junto a esse grupo de visitantes, e um primeiro dado que nos chama atenção é que em **todos** os turnos de fala de Ana pode se reconhecer a mobilização de habilidades, sejam elas comunicativas, práticas ou investigativas. Entre as habilidades, as comunicativas são evidenciadas, através da destreza exibida pela mediadora para a manutenção do diálogo com o grupo, o que pode ser visualizado pela alternância de turnos que caracteriza a dinâmica dialógica conduzida por Ana (quadro 33).

**Quadro 33 – Dimensão de aprendizagem habilidade na primeira videogravação**

Experimento	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de falas do experimento	21	5	13	31	70
Turnos da mediadora com habilidades	11	3	7	16	37

Fonte: A Autora (2014).

Na maior parte das vezes, os turnos contêm a explicitação de mais de um tipo de habilidades. Assim, houve situações em que um mesmo turno foi quantificado para as três subcategorias de habilidades: comunicativas; práticas e investigativas. Dito isto, passaremos agora a apresentar os dados, no que se refere, a cada uma dessas subcategorias, iniciando pelas comunicativas, que foram mais evidentes ao longo da mediação desse grupo de visitantes escolares.

### **6.3.1 Habilidades comunicativas**

A partir da videogravação verificou-se que as habilidades comunicativas nessa investigação se referem especificamente ao diálogo e essa habilidade pode ser visualizada na mediação de todos os experimentos. A identificação desta subcategoria de habilidades, na videogravação, se guiou a identificar nos diálogos às vezes que Ana escuta, pergunta, responde, explica e essas são as ações que estruturam toda a performance de Ana na mediação desse grupo. No quadro 34 se ilustra bem isto.

**Quadro 34 – Habilidades comunicativas na primeira mediação**

Experimentos	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de falas do experimento	21	5	13	31	70
turnos com habilidades comunicativas	11	3	7	16	37

Fonte: A Autora (2014).

Como visto, esta subcategoria se apresenta diluída durante toda intervenção de Ana. Assim, utilizamos da estratégia de pontuar os aspectos observados nos diálogos e trazer alguns episódios ilustrativos. Na sequência de turnos a seguir poder ser visualizada a desenvoltura de Ana para envolver o grupo na conversa sobre a temática eletricidade. Ana inicia o diálogo se apresentando e buscando conhecer quem são os

visitantes e em que nível da escolarização se encontram, e estimula o grupo a se envolver na dinâmica de realização do primeiro experimento (quadro 35).

**Quadro 35 – Episódio gaiola de Faraday**

Nº do turno	Falas transcritas
1.	M – Bom dia! Sejam bem vindos ao Espaço Ciência. Meu nome é... Sou mediadora daqui da área de física e vou apresentar para vocês a área de eletricidade. Qual a série de vocês?
2.	V – Primeiro , segundo, terceiro...
3.	M: Pronto. São todos ensino médio! Nós vamos começar por aqui, pela Gaiola de Faraday. Vai precisar da participação de mundo. Vocês estão animados?
4.	V - Sim... ((muitos respondem))

Fonte: A Autora (2014).

A mediadora exibe destreza na manutenção do diálogo iniciado com o grupo, exerce o controle das falas, pois a alternância dos turnos é majoritariamente feita entre a mediadora e os visitantes, num arranjo (M-V-M). Assim, foram identificamos que, dos 70 turnos que resultou a videogração, 37 foram os turnos de fala de Ana, indicando que houve bastante interatividade no diálogo estabelecido com esse grupo. No episódio do arco elétrico pode se ver essas trocas de turnos (quadro 36).

**Quadro 36 – Episódio arco elétrico**

Nº do turno	Falas transcritas
22	M – Esse arco elétrico aqui só acontece quando a corrente é alta, certo? Por isso que aqui tem 12mil volts, mas a corrente, a amperagem é alta e provoca esse efeito aqui, certo? Esse efeito aqui também pode acontecer se a gente tiver andando na chuva e tiver caindo raio naquela região. Ai o chão tá todo eletrizado. Se a gente der um passo largo, quando a gente sai correndo na chuva, se a gente for correr, pode fazer esse efeito aqui nas pernas da gente, vai depender da resistência de cada pessoa, certo? Entenderam ai?
23	V – E a gente vai fazer o que na chuva?
24	M – Andar com passos curtos.
25	V – E ficar em casa.
26	M – Ficar em casa é a melhor opção.

Fonte: A Autora (2014).

Boa parte das falas de Ana é construída a partir da elaboração de perguntas que figuram na sua fala, com objetivo de regular as trocas de falas, são exemplos deste tipo de perguntas as expressões: Certo? Entenderam? Ok?, como pode ser visto ao final do turno 22 no episódio anterior. Outra forma de utilização de pergunta feita por Ana diz

respeito à estratégia de sequenciar uma linha de raciocínio. Nesse caso, os questionamentos são dirigidos a ela mesma. Trata-se de perguntas que são respondidas no interior dos turnos onde as questões são efetuadas, como pode ser visualizadas no turno 22 do episódio anterior.

Também identificamos que Ana pontualmente recorreu a um recurso discursivo utilizado tradicionalmente no contexto do ensino de ciências escolar, subjacente às teorias de aprendizagens comportamentalista. Ela faz perguntas dirigidas ao grupo e em seguida inicia a palavra que corresponde ao início da resposta a essa pergunta, deixando a cargo dos visitantes a tarefa de completar a frase. Isso pode ser observado no turno 31 do episódio do experimento relâmpago e trovão, exposto a seguir quando Ana finaliza o turno dizendo: *Vocês viram primeiro a?* E aí o grupo responde luz. (quadro 37).

**Quadro 37 – Episódio 3: Relâmpago e Trovão**

Nº do turno	Falas transcritas
27	M – Vamos lá, outra perguntinha pra vocês: relâmpago ou trovão, quem vem primeiro?
28	V – Relâmpago.
29	M – Por quê?
30	V – Porque a velocidade da luz é mais rápida que a do som.
31	M – Que povo inteligente! Êêê! Parabéns pra você! Eu já ia apostar com vocês. Vamos lá, vê só. Só pra vocês visualizarem. Vocês viram primeiro a?
32	V – Luz.
33	M – Luz, certo? Que é o relâmpago. Depois escutaram o som que é do trovão, certo? Vê só, como é que a gente faz pra calcular a distância do raio?
34	V – Contar a diferença entre o relâmpago e o trovão.
35	M – Ai a gente tem os segundos, certo? A gente tem o tempo. Mas como é que a gente vai calcular a distância, em metros, do raio? Se não fosse a matemática, a gente não ia saber de nada, não era? Vê só, vocês sabem qual a velocidade do som?
36	V – 360 mil.
37	M – Não, ai é a velocidade da luz. É 340 m/s, né isso? É, né? Vocês fizeram vestibular esse ano. Vezes o tempo, certo? Se eu multiplicar pelo tempo eu tenho uma quantidade em metros, a distância em metros, que foi no caso aqui, 3, não foi? 3 segundos. E ai deu 1020 m. Então o raio caiu a 1020 m da gente. Quanto menor o tempo significa que o raio tá fazendo o que?

38	V – Tá se aproximando.
39	M – Tá se aproximando da gente, não é isso? E se o tempo for zero? Ai a pessoa morreu, né? Porque o raio caiu encima da pessoa. Porque se tá zero e eu pegar 340 e multiplicar por zero, vai dar quanto? Zero, né? Então o raio, provavelmente, caiu na sua cabeça. Ok? Entenderam ai? Agora pro outro lado de novo.

Fonte: A Autora (2014).

Outra ação que permite caracterizar as habilidades comunicativas de Ana nesta mediação diz respeito a sua postura de está atenta às falas do grupo. Ana sempre responde as perguntas feitas pelo grupo. Finalmente, pode se identificar que os turnos de fala de Ana são longos, quando comparados aos turnos dos visitantes, pois na maior parte das vezes há nesses turnos uma explicação, ou a posição de questões a partir de um dado contexto, seja através de um exemplo ou do próprio experimento. Este tipo de perguntas foi incluído entre as habilidades investigativas e são apresentadas a seguir.

### **6.3.2 Habilidades investigativas**

Para a identificação das habilidades investigativas procuramos durante a mediação de Ana a anunciação de problemas, hipóteses, observação das explicações. Também foi incluído o uso de fórmulas, e classificação de informações. Não se observa nenhuma relação entre a quantidade de habilidades investigativas identificadas e um experimento específico (quadro 36). Como a exposição é centrada em experimento e exposta em falas, que simule os experimentos, privilegia a mobilização desta dimensão de aprendizagem.

Assim, nas falas de Ana, é possível se visualizar principalmente a proposição de problemas, hipótese, a observação, a explicação e construção de conclusões. Estas ações, em certa medida, caracteriza toda a mediação, já que a exposição se centra na condução de experimentos. Entretanto, há um esforço por parte de Ana para que os visitantes se envolvam na condução dos experimentos e também desenvolvam as suas habilidades investigativas. É nesse esforço de se fazer compreender pelos visitantes que emergiu, na etnografia, outra subcategoria de habilidades denominada, nesta

investigação de **habilidades didáticas**, que será discutida numa seção própria logo adiante (quadro 38).

**Quadro 38 – Habilidades investigativas na primeira mediação**

Experimento	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de turnos no experimento	21	5	13	31	70
Nº de turnos com Habilidades investigativas	3	1	6	14	24

Fonte: A Autora (2014).

### **6.3.3 Habilidades práticas**

Na mediação da exposição de eletricidade, há ações de Ana, que fornecem indícios de construção de habilidades práticas, relacionadas com o manuseio dos experimentos e dispositivos tecnológicos que compõem a exposição. Ana demonstra durante todo o tempo familiaridade na manipulação dos experimentos e dispositivos, inclusive orientando o grupo no modo de interagir com os equipamentos. Com a videogravação, foram registradas falas, de Ana, fazendo referências aos mecanismos de funcionamento dos dispositivos. No quadro a seguir, se quantifica os números de falas de Ana, que sugerem indícios de aprendizagem desse grupo de habilidades.

Como pode ser observado, as habilidades práticas foram identificadas em todos os experimentos, totalizando treze intervenções neste sentido. Foram incluídas, nas habilidades práticas, as orientações que a mediadora faz no modo como os visitantes devem se posicionar com relação à disposição dos experimentos. Também foram alocadas as indicações que Ana faz, quanto ao manuseio dos experimentos (quadro 39). É relevante pontuar, que os museus de ciências, desempenham importante papel, na medida, em que possibilitam a professores em formação inicial, como Ana, o acesso a equipamentos, que muitas vezes, não estão disponíveis nas escolas e universidades, favorecendo a compreensão, dos modos de construção conhecimentos das ciências.

**Quadro 39 – Habilidades práticas na primeira mediação**

Experimentos	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de falas no experimento	21	5	13	31	70
Nº de turnos com práticas	6	1	1	7	13

Fonte: A Autora

Outra ação que pode ser observada, entre as habilidades práticas, diz respeito à orientação espacial de Ana para condução do grupo, no deslocamento entre os experimentos. Incluindo aqui, portanto, o roteiro que foi vivenciado por este grupo. A seguir exibimos um turno de fala de Ana, no qual se pode visualizar as informações fornecidas para o grupo quanto ao funcionamento da bancada de eletromagnetismo, assim como do pêndulo eletrostático (quadro 40).

**Quadro 40 – Episódio de eletromagnetismo**

Numero do turno	Falas transcritas
40	M – Vê só, bem rapidinho, tá? A gente tem a bancada de eletromagnetismo, certo? A gente utiliza eletricidade e ímãs, certo? Em toda essa bancada daqui. Esse aqui eu tenho só eletricidade, eu tenho um pêndulo eletrostático. Como funciona um pêndulo eletrostático? Como funciona o pêndulo eletrostático? Tem no livro do 3º ano. Esse nem tem mais o livro! Vamos lá! Aqui eu tenho um pêndulo, né? O pêndulo ele tem um movimento lá, né? Vê só, o movimento dele é retinho, mas aqui eu tenho eletricidade, de um lado eu tenho polos positivos, cargas positivas e do outro lado eu tenho cargas negativas. O pêndulo tá aqui, se ele estiver parado, em repouso ele está neutro, né isso? Se ele encosta desse lado, ele vai carregar, não vai? Cargas iguais, acontece o quê?

Fonte: A Autora (2014).

### **6.3.4 Habilidades didáticas**

Através do questionário foi possível identificar um grupo de habilidades declaradas pelos, denominadas de habilidades didáticas. Essas, foram relacionadas com a atenção dirigida ao grupo, na tentativa de facilitar a aprendizagem dos visitantes, sobre a temática da exposição, através de ações, como: perguntar se estão entendendo, responder

aos questionamentos e inquirir os visitantes sobre seus conhecimentos anteriores. Trata-se de estratégias voltadas para o interesse de que o grupo de visitantes tenha experiência museal, que resulte no desenvolvimento de aprendizagem. No quadro 41, identificamos, a quantidade de turnos de fala de Ana, que foram enquadradas nesta subcategoria.

**Quadro 41 – Habilidades didáticas**

Experimentos	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de falas do experimento	21	5	13	31	70
Nº de Turnos com habilidades didáticas	3	2	1	7	13

Fonte: A Autora (2014).

Como ratificado por Costa (2007), os mediadores, no reduto dos museus de ciências, atuam como agentes explicadores, tornando acessível ao público o discurso expositivo dessas instituições. Para tanto, lançam mão de estratégias como orientar o público na interação, com os experimentos e módulos, questionam e ficam vigilantes quanto à aprendizagem dos visitantes sobre a temática envolvida na exposição. A título de exemplo, incluímos a seguir, turnos de diálogos que realçam este tipo de uso de habilidades que a mediadora faz (quadro 42).

**Quadro 42 – Episódio da bancada de eletromagnetismo.**

Nº do turno	Falas transcritas
42	M – Se repelem! Cargas iguais se repelem. Ai ele vai vir pro outro lado, ai vai carregar o outro lado, cargas iguais? Se repelem de novo. E ele vai ficar nesse movimento infinito, até que alguém pare ou desligue o experimento, certo?
43	V – Mas ai ele tá ligado, é?
44	M – Tá ligado. Tá escutando um chiadinho? Pronto, esse barulho é das cargas, certo? Vê só, um menino forte!
45	V – Esse aqui, oh. Faz academia há 3 anos.
46	M – Deixa eu ver, deixa eu ver um menino forte! É tu mesmo!
47	V – Muito forte, muito forte!

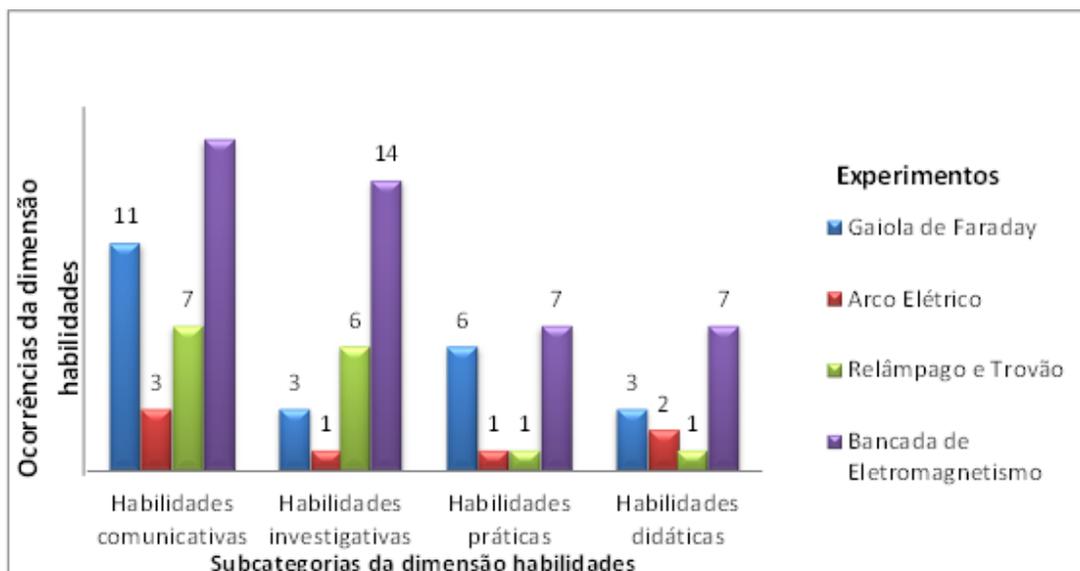
48	M – Olha só braço dele! Vamos lá, gira ai. Força, menino! Vocês viram o que aconteceu com a lâmpada? Acendeu. Por que é que acendeu?
49	V – Pode ser que tenha algum dínamo ai dentro.
50	M – Eita que menino inteligente! O que é um dínamo? Ele é composto de que o dínamo? Todo mundo sabe o que é dínamo?
51	V – Mais ou menos.
52	M – O dínamo é um transformador de energia mecânica em energia elétrica, certo? Ele transforma energia. Como? É isso aqui, certo? Um ímã e uma bobina, basicamente o dínamo é isso. Eu tô girando a área eu tô girando ímã. Quando eu giro o ímã eu tô gerando um campo magnético. Que é o campo do ímã. Polo norte, vai pro polo sul. As linhas de indução é essa: polo norte e polo sul. Quando passa pela bobina gera uma corrente elétrica, certo? Aqui dentro tem um dispositivo desse, que é o dínamo, certo? Que ele tá transformando energia mecânica em energia elétrica, ok? Vamos lá, rapidinho. Esse daqui agora, duas pessoas. Vamos, minha gente, alguém! Disponibilizem, se vocês não vierem, eu vou buscar. Vai, vem cá. Tu vai segurar a argola, com força, com toda sua força. Vai ficar assim pra todo mundo ver. Você só vai soltar quando você não aguentar mais. Tu vai apertar e não vai soltar mais não, visse? Aguentou mais não, soltou. O que é que aconteceu? O que é que aconteceu com teu dedo?

Fonte: A Autora (2014).

O fato da totalidade de turnos de fala de Ana expressarem a indicação de construção de habilidades e a superposição das subcategorias, sugerem que a atividade de mediar parece ser um extensivo exercício para construção desta dimensão de aprendizagem. Os dados encontrados no questionário já indicaram que, na perspectiva dos mediadores do Espaço Ciência, o desenvolvimento de habilidades é um aspecto bastante marcante em suas experiências no museu.

### **6.3.5 Tendências na dimensão habilidades**

Na dimensão habilidades foram consideradas quatro subcategorias: as habilidades comunicativas, investigativas, práticas e didáticas. Entre elas, na mediação de Ana com o primeiro grupo de visitantes, podemos visualizar as habilidades comunicativas estiveram presente durante toda a visita à exposição. A dimensão habilidades comunicativas tem um caráter mais geral, e por isso pode ser visualizada de maneira tão expressiva, porque perpassa pelas outras dimensões, ou seja, é falar sobre o que se faz. Assim, vamos pontuar alguns aspectos, no que se refere aos três grupos de habilidades (gráfico 12).

**Gráfico 12 – Mapa de aprendizagem da dimensão habilidades.**

Fonte: A Autora (2014).

Com relação às habilidades investigativas, compreendemos que sua mobilização na mediação merece destaque, em virtude de que às vezes elas não são contempladas de maneira satisfatória nos cursos de formação inicial de professores e sua construção está alinhada com novas perceptivas de ensino de ciências (SANMARTÍ, 2002), nas quais se valoriza o desenvolvimento desse conjunto de habilidades, na expectativa de que sejam aprendidas as habilidades necessárias aos fazeres da ciência.

No que se refere às habilidades práticas, foram localizadas em todos os experimentos. Reconhecemos, o quanto que os cursos de formação inicial de professores não oferecem, a contento, condições para a construção desse conjunto de habilidades, necessárias ao exercício da docência na educação básica. Por isso, já se pode ver hoje em dia, em alguns currículos de licenciatura, a inclusão de disciplinas que visam abordar a instrumentalização para o ensino das ciências, a exemplo do curso de licenciatura em química da UFRPE, mas que ainda é um espaço bastante incipiente, para que os licenciandos aprendam a manipular equipamentos de laboratório, de modo que é muito relevante a contribuição dos museus de ciências, na medida em que oportuniza a licenciandos mediadores, como Ana, o desenvolvimento dessas habilidades.

Já as habilidades didáticas, que foram identificadas em menor frequência, mas também presente em todos os experimentos. Isso nos faz pensar o quanto que os cursos de formação de professores, de certa forma, contemplam teoricamente os conhecimentos didáticos. Entretanto, mesmo com a ampliação da carga horária dos estágios supervisionados, ainda assim, as oportunidades de vivências práticas são bastante pontuais, de modo que, a oportunidade de atuar como mediadora em museu de ciências oferece a oportunidade de vivenciar os conteúdos didáticos, de experimentar teorias e estratégias didáticas com o público diverso que visita o museu.

#### **6.4 A dimensão de aprendizagem atitudes e valores**

O desenvolvimento de atitudes e valores é considerado a luz das teorias contemporâneas de aprendizagem como sendo uma pista de que o aprendiz passou a ter um domínio sobre um conjunto de conceitos e habilidades. No caso de ensino de ciências, espera-se que os conhecimentos, possam instrumentalizar atitudes críticas na tomada de decisão, objetivando a melhoria da qualidade de vida e uma sociedade sustentável. Partindo do entendimento de que a atividade de mediação propicia a construção de aprendizagens, buscamos com a videografia, identificar ações da mediadora Ana que possam fornecer indícios de construção de atitudes. Com isso, foi possível reunir um conjunto de 17 falas de Ana, que indicam o desenvolvimento de atitudes, tendo sido identificadas em todos os experimentos, como demonstramos a seguir (quadro 43).

**Quadro 43 – A dimensão atitudes e valores na primeira mediação**

Experimento	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de turnos no experimento	21	5	13	31	70
Nº de turnos com explicitação atitudes	5	1	4	7	17

Fonte: A Autora (2014).

Desse modo, levando em conta tanto a etnografia realizada no museu, como os dados do questionário inicial, consideramos que na ação realizada por Ana, podemos perceber quatro grupos de atitudes, os quais dizem respeito a: **atitude sobre si mesma**, o aumento na autoestima, segurança em falar em público, a redução da timidez; **atitudes sobre os outros**, ter empatia, demonstra-se solidária, considerar que pode aprender com o outro, valorizar as ações do outro, estimular. Também foram identificadas atitudes **sobre a temática eletricidade**, quando Ana, realça sua importância na sociedade, por exemplo. Os outros dois tipos de atitudes estão relacionados, aos sentimentos e vínculos de Ana, com as duas instituições que tencionam sua atividade no museu. Trata-se, portanto de **atitudes sobre o museu e atitudes sobre a escola**.

A atitude de Ana sobre si mesma pode ser vista na mediação como um todo, por meio da segurança na explicação dos experimentos ao grupo. Esse grupo de atitudes, se mostrou um tanto difícil de precisar sua ocorrência, por meio de suas falas.

Já as atitudes em relação a outros, podemos identificar no modo como Ana se dirige ao visitantes, muitas vezes se incluído no grupo, ela utiliza a expressão “a gente”, como forma de se aproximar do grupo. Neste sentido, Ana, pelo fato de ter uma idade muito próxima faixa etária dos visitantes, constrói um discurso horizontal com esses visitantes.

Foram visualizadas algumas atitudes de Ana com relação à instituição escolar em suas falas, quando refere aspectos que configuram próprios da escola, como: nível de escolaridade, livro didático e vestibular. Em certa medida, essas ações de Ana, demonstram seu conhecimento sobre as dinâmicas escolares, ao mesmo tempo parece ser uma estratégia para aproximar o discurso museal à realidade do grupo durante a visita a exposição.

Com relação à subcategoria de atitudes, que enfocam a relação da mediadora com o museu, alguns diálogos produzidos durante a videogravação, indicam os vínculos da mediadora com a instituição, desde o primeiro momento, ao se apresentar como

mediadora do museu, da área de eletricidade, como podemos ver no primeiro turno do episódio da Gaiola de Faraday. Também foram inseridas nas atitudes, as verbalizações de Ana que demonstram interesse pela temática eletricidade, nas falas que enfatiza a importância da eletricidade na sociedade, ou quando aponta aplicações no cotidiano dos visitantes.

Finalmente, no quadro a seguir é possível visualizar, trechos de falas de Ana, que sugerem indícios de aprendizagem, da dimensão atitudes e valores. Como a atividade realizada por Ana, se situa na parceria museu-escola, podemos inferir, como ambas instituições orientam suas atitudes, no fazer-se mediadora na exposição (quadro 44).

**Quadro 44 – Mapa de aprendizagem da dimensão atitudes e valores**

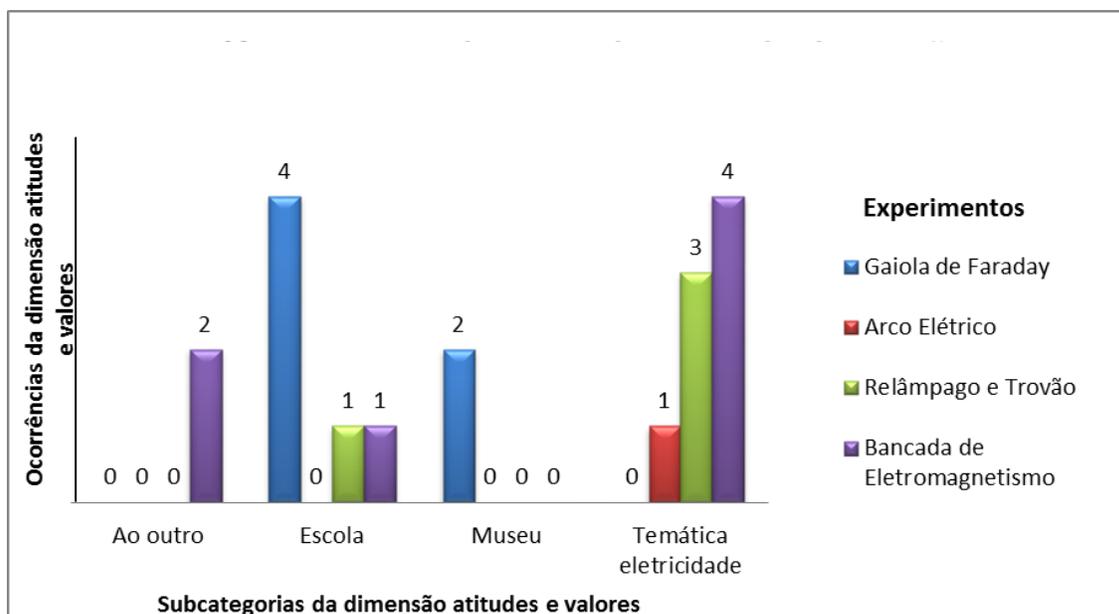
Turnos	Experimento 1 – Gaiola de Faraday	atitudes com relação
1.	M – Bom dia! Sejam bem vindos ao Espaço Ciência. Meu nome é... Sou mediadora daqui da área de física e vou apresentar para vocês a área de eletricidade. Qual o ano de vocês?	Museu e escola
2.	M: Pronto. São todos ensino médio!	Escola
3.	M – Não. Pessoal de 3º ano, quem é 3º ano?	Escola
4.	M – É o pessoal que tá com a fitinha? Vê só, quem for 3º ano agora vai me responder.	Escola
5.	Então, a corrente já é baixa e a gente ainda botou um rebaixador de corrente.	Museu
<b>Experimento 2 – Arco Elétrico</b>		
6.	M – Esse efeito aqui também pode acontecer se a gente tiver andando na chuva e tiver caindo raio naquela região. Ai o chão tá todo eletrizado. Se a gente der um passo largo, quando a gente sai correndo na chuva, se a gente for correr, pode fazer esse efeito aqui nas pernas da gente...	Temática eletricidade
<b>Episódio 3 – Relâmpago e Trovão</b>		
7.	M – Que povo inteligente! Êêê! Parabéns pra você! Eu já ia apostar com vocês.	Temática eletricidade
8.	M – Se não fosse a matemática, a gente não ia saber de nada, não era? Vê só, vocês sabem qual a velocidade do som?	Temática eletricidade
9.	M – Não, ai é a velocidade da luz. É 340 m/s, né isso? É, né? Vocês fizeram vestibular esse ano. Vezes o tempo, certo? Se eu multiplicar pelo tempo eu tenho uma quantidade em	Escola
10.	M – Tá se aproximando da gente, não é isso? E se o tempo for zero? Ai a pessoa morreu, né? Porque o raio caiu encima da pessoa. Porque se tá zero e eu pegar 340 e multiplicar por zero, vai dar quanto? Zero, né? Então o raio, provavelmente, caiu na sua cabeça.	Temática eletricidade
<b>Experimento 4 – Bancada de Eletromagnetismo</b>		

11.	Como funciona o pêndulo eletrostático? Tem no livro do 3º ano.	Escola
12.	M – Eita que menino inteligente! O que é um dínamo? Ele é composto de que o dínamo? Todo mundo sabe o que é dínamo?	Ao outro
13.	M –Esse daqui agora, duas pessoas. Vamos, minha gente, alguém! Disponibilizem, se vocês não vierem, eu vou buscar. Vai, vem cá.	Ao outro
14.	Se eu estiver em alto mar e meu barco for daqueles de remo, ele vai funcionar, massa. Mas se tiver um motor dentro do meu barco? Ele vai funcionar bem? Não! Porque que a gente viu ali no dínamo que o ímã ele interfere na eletricidade e a eletricidade também interfere no ímã. Se a gente passa uma corrente elétrica no ímã ele vai mudar de direção. Então vai sofrer interferência. Se eu tiver algum equipamento ligado à eletricidade, movido, alguma coisa que gere eletricidade ou alguma coisa assim, vai interferir na orientação da bússola.	Temática eletricidade
15.	Se eu estiver em alto mar e meu barco for daqueles de remo, ele vai funcionar, massa. Mas se tiver um motor dentro do meu barco? Ele vai funcionar bem? Não! Porque que a gente viu ali no dínamo que o ímã ele interfere na eletricidade e a eletricidade também interfere no ímã. Se a gente passa uma corrente elétrica no ímã ele vai mudar de direção. Então vai sofrer interferência. Se eu tiver algum equipamento ligado à eletricidade, movido, alguma coisa que gere eletricidade ou alguma coisa assim, vai interferir na orientação da bússola	Temática eletricidade
16.	M –Perceberam que depois de um tempo ele flutuou, né? Né isso? É o que acontece com o trem bala. Ele flutua sobre os trilhos, né isso? Tem quem diz que ele voa, ele não voa, ele flutua. Ele só, simplesmente, ficou com o mesmo campo elétrico, com cargas iguais, então, os trilhos e o trem ficaram com cargas iguais e cargas iguais se repelem, então ele é repelido do seu trilho. Mas ele não perde o seu movimento porque ele tá na inércia, certo?	Temática eletricidade
17.	M – Entenderam? Gostaram dessa área de eletricidade?	Temática eletricidade

Fonte: A Autora (2014).

#### **6.4.1 Algumas tendências na dimensão atitudes e valores**

A semelhança do ocorrido na subcategoria de habilidades comunicativas, que perpassa as demais habilidades, as atitudes e valores de Ana, em relação a ela mesma, foi entendida com relação a autoestima, a segurança que demonstra, durante a mediação dirigida ao grupo. Trata-se de uma atitude, que é muito crítica no cenário de atuação profissional de professores da educação básica, e, portanto, é significativa a contribuição que a atividade de mediação, em museu de ciências, traz na perspectiva da formação docente, por favorecer o desenvolvimento deste tipo de atitude. Assim, vamos destacar as outras subcategorias, de atitudes, que emergiram na investigação, a saber: atitudes em relação à temática da exposição, em relação à escola, ao museu e em relação ao outro (gráfico 13).

**Gráfico 13 – Mapa de aprendizagem da dimensão atitudes e valores na primeira mediação.**

Fonte: A Autora (2014).

As atitudes de Ana, com relação à temática, como podemos observar se apresentou de forma mais incisiva e, reforça a ideia de que a questão do conteúdo é compreendida por Ana como um aspecto central, na sua atividade. Nesta subcategoria foi possível visualizar as atitudes de Ana, que ratificam sua busca por novas informações para compor seu repertório de conhecimento atuar na mediação da exposição. Demonstra que, a atividade de mediação vivenciada por Ana desencadeou uma postura de autonomia para a construção de conhecimentos necessários a realização de suas atividades no museu. Procurando Estabelecer um diálogo com a formação de professores, é possível pensar que diante da precariedade dos cursos de formação de professores, tal como indicado por Jabobucci (2006), trata-se de atitudes que podem contribuir para que, essa mediadora licencianda, venha a atuar na educação básica de forma mais competente.

A subcategoria em relação ao outro, pode ser vista na atenção que Ana dirige ao grupo. Desse modo, podemos reconhecer um comprometimento de Ana com o outro, com o visitante, para que ele se envolva e participe das situações de aprendizagem. Embora

Ana esteja num ENFA, onde não há uma especificação, quanto à responsabilidade da mediadora sobre a aprendizagem dos visitantes, como ocorre no ambiente escolar, no qual a responsabilidade recai sobre o professor, ela demonstra uma postura de atenção sobre para com aprendizagem dos visitantes. Na bancada de eletromagnetismo, foi localizada esse tipo de atitude e foi também o experimento, que os visitantes mais interagiram com Ana e com os pequenos experimentos que compõem a bancada.

As atitudes relativas à instituição escola, podemos reconhecer que se fizeram presentes e indicam, o quanto que Ana, tem na escola uma referência para condução da atividade que realiza no museu, dirigida a grupos escolares. Sugere, também, que Ana age com os conhecimentos de sua experiência escolar, como mecanismo de se colocar mais próxima do grupo, na medida em que, ratifica ter passado por experiências que estão sendo vivenciadas pelos visitantes. Trata-se, portanto, de uma atitude que aproxima Ana do grupo.

As atitudes em relação à instituição museu, realçam os laços de Ana com a instituição. Demonstram um sentimento de pertença para com a instituição, reafirmando a ideia de que ao atuar na mediação dirigida aos visitantes, os mediadores passam a assumir também a identidade da instituição museal, explicitando, assim, os modos de trabalho e a missão da instituição, por exemplo.

Por fim, as duas subcategorias de atitudes, referentes a escola e ao museu, sugerem que Ana se situa em espaço fronteiro, entre essas duas instituições educativas. Na mediação dirigida a esse grupo de visitantes, Ana, demonstra que se percebe entre as duas instituições, e parece compreender que são espaços que se complementam, como um contínuo.

### ***6.5 Dimensão de aprendizagem prazer, inspiração e criatividade.***

A aprendizagem que ocorre nos museus, como já vimos é um processo bem mais flexível, quando comparado aos Espaços Formais de Aprendizagem, por isso as

vivências, propiciadas por esses ambientes oferecem oportunidades para desenvolver prazer, inspiração e criatividade (CLAXTON, 2005). Neste sentido, no âmbito desta investigação, defendemos a ideia de que as experiências museais de mediadores licenciados no Espaço Ciência favorece construção desta dimensão de aprendizagem. Em se tratando de uma atividade de trabalho, sabemos o quanto que é importante ter prazer na atividade que se realiza. Além disso, os RGAs nos fazem pensar, o quanto que o sentimento de prazer de uma experiência de aprendizagem, contribui para inspirar e motivar, o aprendiz no desejo de repetir uma dada experiência. No contexto desta investigação, a ação que está em análise é repetida pela mediadora diariamente. Então, se essa atividade propicia prazer, amplia as potencialidades de aprendizagem que a ação mediar encerra.

A partir disso, com a videogravação, podemos obter algumas pistas de que Ana sente prazer, se inspira e exibe criatividade na mediação desse grupo de visitantes. No quadro 45, foram quantificadas as falas, que incidiram sobre esta dimensão de aprendizagem, em cada um dos experimentos.

**Quadro 45 – Dimensão prazer, inspiração e criatividade**

Experimento	Gaiola de Faraday	Arco voltaico	Relâmpago e trovão	Bancada de Eletromagnetismo	Total
Nº de turnos no experimento	21	5	13	31	70
Nº de turnos com prazer, inspiração e criatividade	6	1	2	8	17

Fonte: A Autora (2014).

A mediadora, durante a apresentação, se mostra sorridente, faz brincadeiras com os visitantes, de forma espontânea. Ana conduz o grupo, no sentido de tornar a experiência museal, dos visitantes, também prazerosa. Para isso, estimula os visitantes a interagirem com os experimentos, cria expectativas sobre o funcionamento dos aparatos, e por vezes tenta surpreendê-los. A seguir, exibimos turnos que retratam as intervenções de Ana, neste sentido (quadro 46).

**Quadro 46 – Episódio 4 bancada de eletromagnetismo**

Nº de turnos	Falas transcritas
46	M – Deixa eu ver, deixa eu ver um menino forte! É tu mesmo!
47	V – Muito forte, muito forte!
48	M – Olha só braço dele! Vamos lá, gira aí. Força, menino! Vocês viram o que aconteceu com a lâmpada? Acendeu. Por que é que acendeu?
49	V – Pode ser que tenha algum dínamo aí dentro.
50	M – Eita que menino inteligente! O que é um dínamo? Ele é composto de que o dínamo? Todo mundo sabe o que é dínamo?

Fonte: A Autora – grifo nosso – (2014)..

No conjunto das falas incluídas nesta dimensão de aprendizagem, foram identificadas tanto o prazer, relacionado a diversão, as “brincadeiras”, com o grupo, buscando descontrair, quanto, as estratégias de motivar o grupo, durante a exposição. Também foram inseridos os incites, quando da verbalização, de exemplos que ilustram a aplicação dos conceitos abordados e, que não constam no portfólio da exposição. No quadro 47, a seguir pode se verificar a caracterização dos turnos incluídos nesta dimensão de aprendizagem.

**Quadro 47 – Mapa de aprendizagem da dimensão prazer, inspiração e criatividade**

Nº dos Turnos	Experimento 1 – Gaiola de Faraday	Caracterização
3	M - Vocês estão animados?	Inspiração
5	M - É pra segurar, sem virar a macaca Monga.	Diversão
7	M - Se você não segurar, vou fazer pior com você, viu?	Diversão
11	M - Que menino corajoso, eu gosto de pessoas assim!	Inspiração
15	M - Só não pode se apaixonar.	Diversão

21	Um, dois, três e já! ((Os visitantes gritam e se surpreendem com o choque, mas se divertem e querem repetir o experimento)).	Diversão
<b>Experimento 2 – Arco Elétrico</b>		
26	Ficar em casa é a melhor opção.	Diversão
<b>Episódio 3 – Relâmpago e Trovão</b>		
31	Que povo inteligente! Êêê! Parabéns pra você! Eu já ia apostar com vocês.	Inspiração / diversão
39	E se o tempo for zero? Aí a pessoa morreu, né? Porque o raio caiu encima da pessoa.	Criatividade
<b>Experimento 4 – Bancada de Eletromagnetismo</b>		
40	Tem no livro do 3º ano. Esse nem tem mais o livro!	Diversão
44	Vê só, um menino forte!	Diversão
46	Deixa eu ver, deixa eu ver um menino forte! É tu mesmo!	Diversão
48	Olha só braço dele! Vamos lá, gira aí. Força, menino!	Diversão / Inspiração
50	Eita que menino inteligente!	Diversão / Inspiração
52	Disponibilizem, se vocês não vierem, eu vou buscar.	Diversão / Inspiração
56	Se eu estiver em alto mar e meu barco for daqueles de remo, ele vai funcionar, massa.	Criatividade
62	É. Eu tô tirando onda com a cara de vocês, ele é, tá certo? Vê só, mas ele é bom condutor para alta voltagem, por exemplo: linha de transmissão de energia, aquela que sai lá da usina hidrelétrica, aquelas linhas, aqueles cabos enormes são feitos de alumínio.	Diversão / criatividade

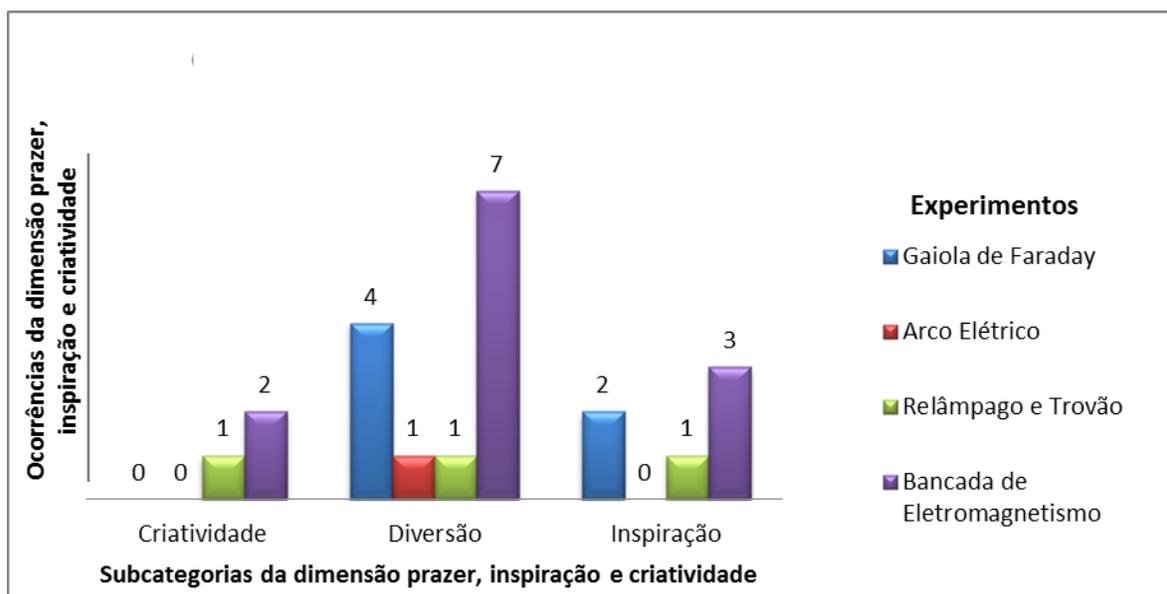
Fonte: A Autora (2014).

### **6.5.1 Tendências na dimensão de aprendizagem prazer, inspiração e criatividade**

Na dimensão prazer, inspiração e criatividade, foi contemplada em três subcategorias: diversão, inspiração e criatividade. E dentre elas, a diversão foi a mais marcante, estando presente na mediação de todos os experimentos e mais intensamente na bancada de eletromagnetismo e na gaiola de Faraday e, como já mencionamos, este último foi o experimento mais marcado por clima de descontração entre os participantes. A nosso ver, esta subcategoria de aprendizagem, mobilizada na mediação desse grupo de visitantes, pode ter um importante impacto na sua futura

prática docente de Ana, fazendo que ela, por exemplo, priorize nas situações didáticas as atividades em grupo, valorize a participação de estudantes nas aulas e as conversas estabelecidas em grupo e inclua estratégias didáticas inovadoras, para tornar aprendizagem de mais prazerosas. A seguir explicitamos a dinâmica de mobilização desta dimensão de aprendizagem (gráfico 14).

**Gráfico 14 – Mapa de aprendizagem da dimensão prazer, inspiração e criatividade na primeira mediação**



Fonte: A Autora (2014).

Com relação às subcategorias inspiração e criatividade podemos reconhecer a explicitação de exemplos de situações de aplicações dos conhecimentos envolvidos na exposição, em outros contextos. O exercício contínuo de Ana, de está exposta a um público diversificado, faz com que amplie as possibilidades de desenvolver este tipo de aprendizagem, na tentativa de fazer ilustrações que atendem a especificidade dos grupos que visitam o museu.

### **6.6 A segunda videogravação de Ana - Descrição microetnográfica**

Apresentamos agora, os Resultados Genéricos da Aprendizagem da Mediação, da mediadora Ana, ao mediar outro grupo de visitantes, na mesma exposição. Temos a

intenção de promover uma análise intrasujeitos, na perspectiva de ratificar mudanças na performance de Ana, em virtude do público, e quais indícios de aprendizagem podem ser visualizados na sua intervenção junto a esse grupo.

A segunda videogravação, foi dirigida a um grupo de 30 estudantes do curso de pedagogia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, da Unidade Acadêmica, de Garanhuns, localizada a 232 quilômetros de Recife. Os estudantes estavam acompanhados por uma docente da Universidade, conforme descrição no quadro a seguir. A mediação do grupo teve duração de 24:07' (vinte e quatro minutos e sete segundos) (quadro 48). A professora que acompanhou o grupo fez intervenções pontuais para esclarecimento de algumas questões ao longo da apresentação.

#### **Quadro 48 – Descrição da segunda videogravação**

Grupo de Visitante 2 – Universidade Feral Rural de Pernambuco Campus Garanhuns – PE Ensino superior – Curso de pedagogia 30 estudantes Acompanhado pela professora Em 14 de Maio de 2014 Duração: 24:07'
--

Fonte: A Autora (2014).

Com a transcrição da videogravação 2, foram reproduzidos os diálogos constitutivos da mediação e também alguns comentários da investigadora-observadora. Isso, somado as anotações do diário de campo, possibilitam apresentar uma descrição, do que constou a videogração. A apresentação desses dados busca contextualizar a dinâmica da mediação desenvolvida por Ana com esse grupo de visitantes.

Na mediação direcionada a esse grupo de visitantes, foram apresentados cinco experimentos: motor iônico, gerador de Van Der Graaff, portal iônico, o arco voltaico e a gaiola de Faraday, respectivamente. Esse roteiro demonstra que Ana fez uma seleção diferente, da feita para o primeiro grupo. Podemos assim, inicialmente, inferir que Ana, fez essa seleção, levando em conta as especificidades do grupo, para o qual a mediação se dirige.

A mediação é iniciada com apresentação de Ana, intitulado-se como mediadora e informando aos visitantes que irá apresentar a exposição de eletricidade. Pergunta, aos estudantes, qual o curso que estão realizando na Universidade. Em seguida, faz recomendações, argumentando que na exposição há alguns experimentos com alta voltagem e por isso é importante ter certo cuidado no manuseio dos experimentos.

Na sequência, apresentamos o roteiro, desenvolvido por Ana, com grupo, a partir dos experimentos, que foram objeto dessa mediação e fazendo referência ao tempo destinado a cada um dos experimentos.

### **O motor iônico**

A mediadora inicia o percurso expositivo no motor iônico. Os visitantes se posicionam ao redor do experimento e ficam bastante próximos da mediadora. Assim, Ana segura uma visitante pela mão, de forma a conduzi-la para interagir com o primeiro experimento. De forma lúdica, Ana diz que todos os visitantes irão participar da exposição. O grupo se mostra receptivo à ideia.

O tempo de mediação voltado a esse experimento foi de 2:52' (dois minutos e cinquenta e dois segundos) e foram produzidos 16 turnos de fala, computando as falas da mediadora e dos visitantes. A seguir, ilustramos a relação entre o tempo e dos turnos, mobilizados para a mediação no motor iônico e o turno e tempo total utilizado durante toda a visita a exposição (quadro 49).

**Quadro 49 – Caracterização da mediação do motor iônico para o grupo 2**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação	Número de turnos total na mediação	Duração da mediação no motor iônico	Número de turnos no experimento
1	24:07	79	2:52	19

Fonte: A Autora (2014).

A mediação no motor iônico é marcada por um clima de muita descontração, e envolvimento do grupo na exposição. Ana, desenvolve um diálogo, buscando ter uma

proximidade com grupo. Isso pode estar relacionado, com o fato dos visitantes serem estudantes universitários, assim como ela. Durante a mediação, Ana estimula o grupo, criando expectativa, quanto aos aspectos que podem ser observados no experimento, como o som característico, da descarga elétrica. A seguir, exibimos um trecho no qual podemos visualizar os diálogos produzidos, neste sentido (quadro 50).

**Quadro 50 – Experimento 1 – Motor Iônico**

Turnos	Falas
5	V – Vai ser a cobaia!
6	M – Vai ser a primeira, né? A primeira de vocês todos. Bota a mão em cima da esfera. Não! Deixa eu ligar primeiro.
7	V – Illhhhhh. Nossa! ((os visitantes ficam animados quando ao ligar o experimento alguns sons de corrente elétrica são emitidos)).
8	M – Tem um monte de eletricidade aqui, nessa esfera, tá sendo descarregada na...esfera, ok? Vai colocar ai onde tá recebendo toda a eletricidade.
9	V – Posso ficar com o celular no bolso?
10	M – Pode. Tá levando choque?
11	V – Não.
12	M – Agora alguém encosta nela, por favor.
13	V – Nãããooo ((todos riem e se divertem))
14	M – Alguém quer encostar nela? ((um dos visitantes toca na voluntária) Deu choque? ((visitante balança a cabeça negativamente)). Tá vendo, foi só pra fazer medo a vocês. Não dá choque, não.

Fonte: A Autora (2014).

### **Gerador de Van Der Graaff**

Enquanto o grupo se desloca no percurso entre o motor iônico e o gerador de Van Der Graaff, Ana aponta para o módulo que simula o relâmpago e o trovão, questionando os visitantes, com a frase que está grafada no aparato: “Relâmpago e trovão: quem vem primeiro?” Os visitantes respondem que é o relâmpago e Ana ratifica a resposta, tecendo considerações a respeito. Quando o grupo já estava com Ana no gerador, a docente pergunta pelo experimento do relâmpago e trovão e Ana explica que não está funcionando, mas diz o que poderia ser observado nele.

Na sequência, já posicionada no Gerador de Van Der Graaff, Ana solicita a uma das visitantes para manipular a esfera que compõem o aparato. A mediação desse experimento teve duração de 4:05’ (quatro minutos e cinco segundos) e foram

produzidos treze turnos de fala. No quadro a seguir pode se verificar a relação entre o tempo e os turnos no experimento em comparação com a mediação de toda a exposição (quadro 51).

**Quadro 51 – Caracterização da mediação no gerador de Van de Graaff para o grupo 2**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação	Número de turnos total na mediação	Duração da mediação no Van de Graaff	Número de turnos no experimento
2	24:07	79	4:05	13

Fonte: A Autora (2014).

O motor iônico não funcionou como se esperava. O cabelo da visitante que estava manipulando a esfera deveria ter ficado eletrizado. Ana então, sugere ao grupo que se aproxime do experimento para perceber o fenômeno de eletrização, no contato do corpo com a esfera, tornando visível a eletrização nos pelos do braço.

### **Portal iônico**

Ana se posiciona no experimento e pede aos visitantes para se aproximarem e, como forma de descontrair o grupo, sugere que eles estão com medo. Então, solicita a participação de duas visitantes para se posicionarem junto a ela, abaixo do portal de alta voltagem. Na sequência, pede para as duas visitantes tocarem nas lâmpadas do portal. O grupo fica encorajando as duas visitantes, a tocarem nas lâmpadas como experimento.

O grupo todo interage bem com a mediadora e demonstra está se divertindo. O tempo de permeância no portal iônico foi de 03:33” (três minutos e trinta e três segundos) e lá foram produzidos 21 turnos de fala, como pode ser visualizado a seguir (quadro 52).

**Quadro 52 – Caracterização da mediação no portal iônico para o grupo 2**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação	Número de turnos total na mediação	Duração da mediação no portal iônico	Número de turnos no experimento
3	24:07	79	3:33	21

Fonte: A Autora (2014).

### **Arco voltaico**

Ana segue, instigando o grupo a se envolver na interação com os experimentos, perguntando se eles ainda estão com medo. A mediação nesse experimento levou 3:05' (três minutos e cinco segundos), do tempo total, destinado à mediação desse grupo, na exposição. Na transcrição, dos diálogos, desenvolvidos no arco voltaico foram computados três turnos de fala (quadro 53).

**Quadro 53 – Caracterização da mediação no arco voltaico para o grupo 2**

Sequência no roteiro	Duração total da mediação	Número de turnos total na mediação	Duração da mediação no arco voltaico	Número de turnos no experimento
4	24:07	79	3:05	3

Fonte: A Autora (2014).

Como podemos perceber, foi nesse experimento que se produziu o menor número de turnos de fala, embora não tenha sido onde se registrou o menor tempo de mediação, quando comparado, ao motor iônico, por exemplo, que teve o menor tempo.

### **A gaiola de Faraday**

Ana selecionou a gaiola de Faraday para a mediação desse. A inclusão da gaiola, para finalização das visitas a exposição de eletricidade, é a forma mais frequente, que

identificamos com a etnografia realizada no Espaço Ciência. Foi nesse experimento, que comutamos tempo foi mais extensivo, 9:22' (nove minutos e vinte e dois segundos). Foi também na gaiola que se obteve um maior número de turnos (23), como apresentado seguir (quadro 54).

**Quadro 54 – Caracterização da mediação da gaiola de Faraday para o grupo 2**

Sequência no roteiro 5	Duração total da mediação	Número de turnos total na mediação	Duração da mediação na gaiola de Faraday	Nº de turnos no experimento
5	24:07	79	9:22'	23

Fonte: A Autora (2014).

O grupo é orientado por Ana, a se posicionar ao redor do experimento, enquanto que quatro visitantes são convidados a entrar na gaiola. O grupo se mostra bastante motivado, respondendo as indicações que Ana faz, sobre o modo que devem interagir com a gaiola, ficando de mãos dadas, por exemplo.

### **6.6.1 A dimensão conhecimento e compreensão**

Esta dimensão de aprendizagem é caracterizada, no escopo dos RGAs, como o desenvolvimento de aprendizado de informações no âmbito das diversas áreas de conhecimento. Trata-se de uma dimensão de aprendizagem, para a qual tradicionalmente os sistemas formais de ensino se estruturam e se configuram, como objeto de estudos de variadas investigações no âmbito dos museus de ciências, com foco na experiência museal dos variados públicos. Foi neste entendimento, que a análise desta dimensão de aprendizagem foi conduzida, no sentido de identificar, na mediadora, indícios de compreensão dos conceitos envolvidos na exposição.

Ana, demonstra desenvoltura ao incluir em sua fala os conceitos envolvidos na exposição. E, a partir do questionamento de um dos visitantes, explica que, o experimento leva o nome de Gaiola de Faraday, para fazer referência ao nome do físico Faraday, que foi o pesquisador que estudou os fenômenos da blindagem eletrostática. Assim, foi identificada nas falas de Ana, uma diversidade de conceitos ao longo da

exposição, distribuída em todos os experimentos. Foram computados 42 (quarenta e dois) turnos da mediadora na mediação desse grupo de visitante, dos quais 18 (dezoito) referem-se a conceitos imbricados na exposição. podemos visualizar isto, a seguir (quadro 55).

**Quadro 55 – A dimensão conhecimento e compressão na ação**

Experimentos	Motor iônico	Gerador de Van Der Graaff	Portal iônico	Arco voltaico	Gaiola de Faraday	Total
Nº de falas do experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de falas do monitor	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com conceito	4	3	8	1	2	18

Fonte: A Autora (2014).

Na mediação de todos experimentos podemos observar que houve nas falas de Ana, a verbalização de conceitos. O experimento que teve menor ocorrência de conceitos foi o arco voltaico (1). Entretanto, não foi nesse experimento que se identificou o menor tempo de mediação destinado a esse grupo de visitantes, e sim no motor iônico. Na gaiola de Faraday foram quantificados (2), no Gerador de Van Der Graaff (3) e no portal iônico, se identificou o maior número de turnos com conceito (8). O arco voltaico também se apresentou, na primeira mediação de Ana, como o experimento que teve uma quantidade reduzida de turnos, tanto da mediadora, quanto dos visitantes.

Na sequência, apresentamos um quadro, no qual reconhecemos os conceitos verbalizados por Ana, e indicamos a localização, nos turnos de fala que eles foram proferidos. Também foram mapeados os objetivos que Ana teve, ao fazer referências aos conceitos, levando em conta o contexto, de produção dos diálogos. Alguns

conceitos são contemplados em mais de um experimento. É o caso da carga elétrica, dos bons condutores e maus condutores de eletricidade.

Quanto aos objetivos, podemos observar, que a inclusão de conceitos na fala da mediadora, se relaciona com quatro situações específicas: contextualização com o cotidiano; exemplo de aplicação; explicação do experimento e proposição de questão. Desse modo, como podemos ver no quadro, a maior parte das vezes, em que Ana incluiu em sua fala conceitos, foi com o objetivo de explicar o experimento. Assim, entre os dezoito turnos, nos quais foram referidos conceitos, em dezessete deles, foram identificados, que Ana, os incluem na sua fala, com objetivo de facilitar a compreensão dos conceitos envolvidos nos experimento da exposição de eletricidade, conforme apresentado a seguir (quadro 56).

**Quadro 56 – Mapa de aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão**

Turnos	Falas	Objetivo
<b>Experimento 1 – Motor Iônico</b>		
3	Alta voltagem.	Explicação do experimento
7	Descarregada.	Explicação do experimento
15	Cargas; Campo; Polo positivo; Polos iguais; Diferença de potencial; Eletricidade.	Explicação do experimento Contextualização com o cotidiano;
19	Velocidade do som.	Explicação do experimento
<b>Episódio 2 – Gerador de Van Der Graaff</b>		
26	Eletrização; Atrito; Carregada.	Explicação do experimento
30	Descarregar.	Explicação do experimento
32	Eletrização.	Explicação do experimento; Contextualização com o cotidiano;
<b>Episódio 3 – portal iônico</b>		
35	Alta voltagem; Baixa voltagem.	Explicação do experimento; Proposição de questões
37	Baixa voltagem.	Explicação do experimento;
39	Baixa voltagem; Corrente alta.	Explicação do experimento; Contextualização com o cotidiano;
41	Bom condutor; Mau condutor.	Explicação do experimento; Proposição de questões
43	Bom condutor.	Explicação do experimento;
45	Bom condutor;	Explicação do experimento
49	Bom ou é mau condutor.	Contextualização com o cotidiano; Proposição de questões

51	Mau condutor; Energia térmica.	Explicação do experimento; Contextualização com o cotidiano;
<b>Episódio 4 – Arco Elétrico ou Arco Voltaico</b>		
56	Diferença de potencial; Resistência do ar; Eletrizado.	Explicação do experimento; Exemplo de aplicação
<b>Experimentos 5 – Gaiola de Faraday</b>		
65	Blindagem eletrostática.	Explicação do experimento;
77	Campo elétrico; Carga; Diferença de potencial; Carregado; Corpo neutro; Corpo carregado; Eletrizadas.	Explicação do experimento; Proposição de questões

Fonte: A Autora (2014).

Dos dezessete turnos, nos quais identificamos o objetivo de explicação do experimento, em quatro deles também reconhecemos o intuito de contextualizar o conceito com o cotidiano dos visitantes. Trata-se portanto, de turnos que apresentam um duplo objetivo: explicação do experimento e contextualização com o cotidiano. A seguir, exibimos o turno 15, do episódio do motor iônico, no qual podemos visualizar o duplo objetivo do turno (quadro 57).

#### Quadro 57 – Episódio Experimento 1: Motor Iônico

Nº do turno	Fala transcrita
15	M – Pode. Então, ela não vai levar choque, certo? Nem ninguém que encostar nela também vai levar choque, por quê? Por mais que ela esteja recebendo a eletricidade, ele tá aterrado. Então o caminho mais rápido que a eletricidade vai fazer é da esfera pro fio do aterramento e não da esfera, pro corpo dela e pro chão, certo? Vê só, vocês tão percebendo que tá girando bem rápido agora, né? Por que isso tá girando muito rápido? Quando essas cargas, elas estão sendo jogadas pra esfera elas vão criar um mesmo ah...um mesmo campo, um mesmo polo, positivo com positivo e polos iguais, eles se afastam, se repelem, certo? Então ela tá repelindo o tempo todo, com mais intensidade de acordo com que ele vai jogando pra esfera, certo? Se vocês perceberem, ele não tá encostando na esfera, não, mas produzindo raios. É a mesma coisa que acontece lá no céu. As nuvens estão carregadas, tem uma nuvem que vai ficar carregada positivamente e a outra negativamente, então elas vão se chocar e vai ter uma diferença de potencial com a terra, certo? E aí ela vai jogar toda a eletricidade pro chão. E aí vai produzir o raio, ok?

Fonte: A Autora (2014).

Em quatro turnos, identificamos que Ana verbalizou os conceitos, no sentido de criar um contexto para a proposição de questões dirigida a esse grupo de visitantes. Nessa condição, os turnos sempre aparecem com o objetivo duplo. Em três deles, vemos que

a proposição de questões, esteve associada à explicação dos experimentos como forma de construir um contexto, para então lançar o questionamento para grupo. De igual modo, em outro turno observamos a associação para contextualização com o cotidiano.

A verbalização de conceitos, associada ao objetivo de exemplificar aplicação, foi identificada em apenas um turno de fala de Ana. Nesta condição, consideramos as circunstâncias, que o conceito foi referido, para além do contexto dos experimentos apresentados na exposição, assim com o do cotidiano dos visitantes. Essa condição, podemos visualizar no turno exibido a seguir, quando Ana faz referência as situações próprias do contexto de uma companhia elétrica (quadro 58).

**Quadro 58 – Episódio 4 Arco Voltaico**

Nº do turno	Falas transcritas
54	M – Esse aqui/ Vocês tão com medo ainda, é?
55	V – Não, não.
56	M – Vocês tão com medo ainda, porque ai todo mundo vai participar, certo? Esse aqui é o Arco elétrico, também conhecido como Arco Voltaico, certo? É a mesma coisa. Esse aqui acontece muito pra quem trabalha lá na subestação da Celpe, quem trabalha naquelas grandes torres de eletricidade, mas isso aqui pode acontecer em qualquer lugar. Por exemplo: criança, que é danada pra botar o dedinho lá na tomada, vocês percebem que ela não encosta o dedo dentro da tomada, é só encostar na tomada, na, na no plug. Lá onde tem o buraquinho e ali forma um arcozinho que queima os dedinhos dela, né? Pronto, ocorre isso aqui ó. Esse efeito aqui, por isso que queima, porque isso aqui é o fogo, certo? Então, aqui a gente tem uma diferença de potencial de 12mil volts, a voltagem é 12mil volts, que tá sendo jogada de um pro outro, que quebra a resistência do ar, quebrando a resistência do ar é que vai formar esse arco. Esse arco de eletricidade, esse arco de fogo, na verdade. Aqui, é o fogo, quem quiser colocar a mão lá encima, pode testar, quiser botar a mão lá encima. Vocês tão percebendo que sai um (?) aqui né? Ai o pessoal bota assim caneta e tal pra queimar, pronto. <b>Geralmente o pessoal que trabalha em subestação da Celpe, o pessoal não anda com passos largos, anda com passos bem curtos e arrastando os pés, por quê? Porque lá o chão todo é coberto de eletricidade, fica no solo. Por mais que tenha brita e a brita ela seja um mau condutor, o chão ainda tá carregado de eletricidade, que nem como o raio cai na terra o chão também fica eletrizado e quando você dá um passo largo, você tá formando uma diferença de potencial no seu corpo.</b> E esse mesmo arco que aconteceu aqui acontece no corpo da gente, pode acontecer, que é chamado de o choque

	de passo, né? Tem esse tipo de...como levar choque, certo? Entenderam? Mais ou menos? Sim? Não? Talvez? Vamos pra gaiola agora.
--	---

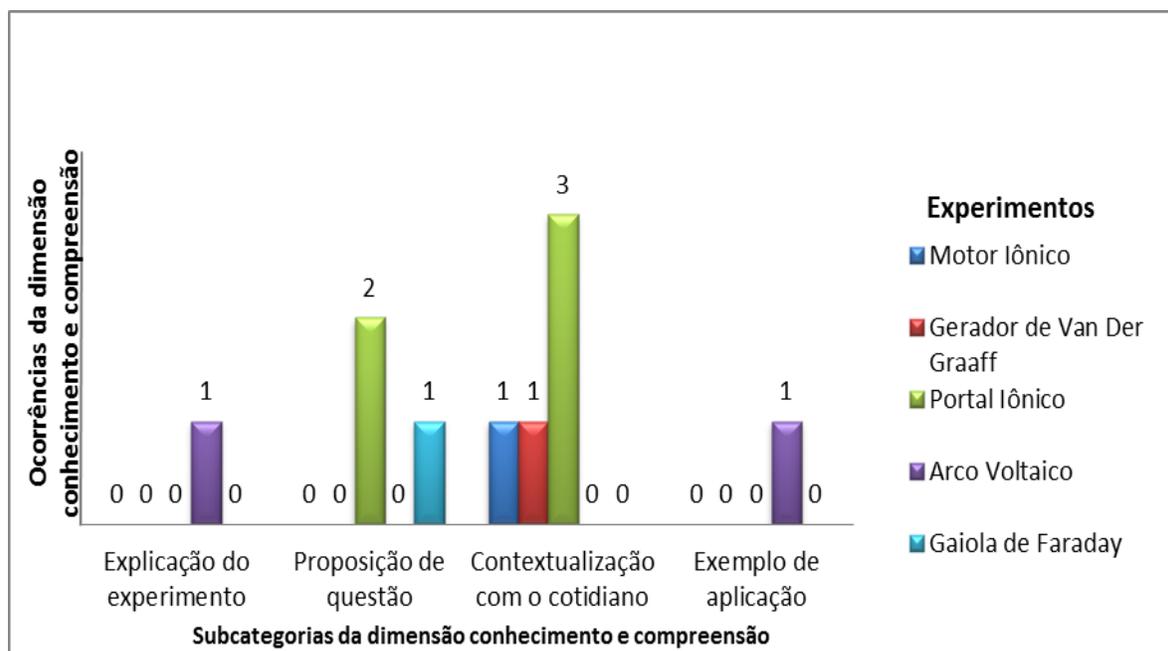
Fonte: A Autora (2014).

### **6.6.2 Tendências na dimensão conhecimento e compreensão**

A mediação desse segundo grupo de visitantes, foi desenvolvida, a partir de um roteiro diferente do primeiro grupo. Diante disso, e de outros aspectos, de caracterização desse segundo grupo, podemos fazer algumas inferências, quanto à dinâmica de mobilização das aprendizagens de Ana, na mediação da exposição. Assim, como já apontado na análise, da primeira videogravação, o uso de conceitos com objetivo de explicação dos experimentos foi a forma mais frequente e também se caracterizou na mediação desse grupo. Entretanto, ainda podemos perceber, que essa subcategoria, aparece de maneira mais intensa, quando comparada ao primeiro grupo e, ao mesmo tempo, Ana recorre menos à contextualização com o cotidiano, assim como a indicação de exemplos de aplicação. Podemos relacionar isto, ao fato de que Ana ter levado em consideração a maturidade do grupo, já que, esses visitantes, são estudantes universitários, e por isso, podem apresentar, um maior nível de concentração e até mesmo interesse pela temática da exposição, fazendo, com que a mediadora dirigisse uma maior atenção na explicação dos experimentos.

O uso relacionado à proposição de questões, também aparece menos frequente, quando comparado a primeira videogravação. Podemos, compreender isso, levando em conta, a postura desse grupo de visitantes, que durante toda mediação, dirigiu a mediadora muitas questões. Dessa forma, Ana desenvolveu, parte da mediação, dirigida a esse grupo, recorrendo a questões, que foram enunciadas, pelos próprio visitantes. Identificamos assim, que os conceitos, estiveram presentes nas falas de Ana, com variados objetivos e essa alternância de objetivos, encontra-se representada, no gráfico a seguir (gráfico 15).

Gráfico 15 – Mapa de Aprendizagem da dimensão conhecimento e compreensão.



Fonte: A Autora (2014).

### 6.7 Dimensão habilidades

Para análise desta dimensão de aprendizagem, partimos para o reconhecimento das subcategorias, que foram consideradas, como habilidades constitutivas, das ações dos mediadores, que atuam na exposição de eletricidade: habilidades práticas, habilidades comunicativas, habilidades investigativas e habilidades didáticas.

Este conjunto de subcategorias, que caracteriza a dimensão habilidades, faz com ela se torne abrangente e, por isso, entendemos que ela pode ser identificada, em cada uma, das falas de Ana, dirigida a esse grupo de visitantes, incluindo aqui inclusive, os turnos, nos quais podemos perceber a habilidade de escutar, por exemplo. Deste modo, apresentamos, o quadro a seguir, no qual podemos reconhecer, que a quantidade de turnos, de falas de Ana, exatamente igual ao número de habilidades identificadas, durante a mediação dirigida a esse grupo de visitantes (quadro 59).

**Quadro 59 – Dimensão habilidades**

Experimentos	Motor lônico	Gerador de Van Der Graaff	Alta Voltagem	Arco voltaico	Gaiola de Faraday	Total
Nº de turnos no experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de turnos monitor	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com habilidades	10	7	11	2	12	42

Fonte: A Autora (2014).

A partir da compreensão de habilidades, assumida no escopo deste estudo (CLAXTON, 2006; HOOPER-GREENHILL, 2007), apresentamos a seguir, os resultados, relativos a cada uma das subcategorias, que já foram mencionadas. Vale ressaltar, que em virtude da abrangência, desta dimensão de aprendizagem, em alguns turnos apontamos a sobreposição das subcategorias, durante a mediação de Ana dirigida a esses visitantes.

### **6.7.1 Habilidades comunicativas**

Para a identificar as habilidades comunicativas, explicitadas por Ana, durante a mediação dirigida a esse grupo de visitantes. inicialmente, tornou-se necessário, situar, que estamos nos referindo a capacidade da mediadora estabelecer diálogo com os visitantes. A estrutura comunicativa pode ser observada, relacionando a quantidade de turnos de Ana (42), com a totalidade de turnos, dessa mediação (79), (quadro 60). Também podemos verificar a maneira equilibrada, que se deu as trocas de turnos.

**Quadro 60 – Habilidades comunicativas**

Experimentos	Motor lônico	Gerador de Van Der Graaff	Alta Voltagem	Arco voltaico	Gaiola de Faraday	Total
Nº de turnos no experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de turnos da mediadora	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com habilidades comunicativas	10	7	11	2	12	42

A autora (2015)

Assim, as habilidades comunicativas de Ana, foram identificadas em toda a extensão da mediação dirigida a esse grupo. Observamos alguns aspectos que permitem fazer inferências, quanto à caracterização dos diálogos produzidos. Para tanto, apresentamos alguns episódios que auxiliaram nosso olhar neste sentido.

Durante toda a exposição, Ana, mostra-se atenta ao grupo, respondendo a todos questionamentos, que foram feitos. A construção de perguntas, foi uma característica bastante marcante desse grupo. Em alguns experimentos, pontualmente, verificamos que Ana inicia os turnos com respostas, e isto, de certa forma, fez com que ela construísse turnos menos longos, quando comparados aos da primeira videogravação. Com isso, podemos perceber um padrão de turnos com uma dinâmica diferente, da primeira videogravação. A seguir, exibimos, parte do episódio do portal iônico, no qual, percebemos, essa alteração no padrão nos diálogos (quadro 61).

#### Quadro 61 – Episódio do portal iônico

Episódio 3 – Portal Iônico	
33	M – Vem pra cá, gente. ((Monitor chama os visitantes para o próximo experimento)). Vocês tão longe de mim, vocês tão com medo? Tão com medo ou não?
34	V – Ahhhhh...estamos com medo não.
35	M – Então vem cá, vocês duas. Vê só, aqui elas estão no túnel de alta voltagem. Significa que tem 220 volts? 220 volts é alta ou baixa voltagem?
36	V – Alta? ((alguns arriscam))
37	M – Baixa voltagem.
38	V – É a que a gente usa normalmente?
39	M – É, a que a gente utiliza em casa. É a baixa voltagem, porém a corrente dela é extremamente alta, certo? Então, aqui a gente tem em torno de 12 mil volts.
40	V – E tu manda a gente ficar aqui embaixo? ((visitante fala com a expressão de surpresa))

Fonte: A Autora (2014).

Ratificamos que o arranjo dos turnos, transcritos nessa videogravação se mostra, da seguinte forma: Mediadora-Visitante-Mediadora, demonstrando que houve uma partilha de falas. Pontuamos também, que Ana, apresentou turnos num padrão mais curto e isto se dá, em parte, pelas características do grupo, ou em função, dos visitantes estarem mais envolvido na mediação, quando comparados ao primeiro grupo. Admitimos, entretanto, que as condições de construção de dados não possibilitaram a captura de conversas paralelas entre os visitantes, que não passaram pelo controle de Ana.

A mediadora também estrutura suas falas por meio de perguntas, para que elas sejam dirigidas ao grupo, sobre as observações realizadas no experimento, ou sobre situações cotidianas. Outras vezes, as perguntas aparecem no interior da fala, de Ana, como forma de seguir uma linha de pensamento. Neste caso, a pergunta é dirigida a ela mesma. Porém, em virtude da interatividade do grupo, na exposição, às vezes, os visitantes acabam respondendo a pergunta que deveria ser respondida pela própria Ana. Por isso, ela inicia, um novo turno, repetindo a resposta, dada pelo grupo e segue com a construção de sua ideia. Essa situação está exemplificada, no trecho a seguir (quadro 62) do episódio do portal iônico (turnos 48 e 50).

**Quadro 62 – Parte do episódio do portal iônico**

46	M – Lâmpada é feita de que?
47	V – Vidro.
48	M – Vidro. O vidro é bom ou é mau condutor?
49	V – Mau.
50	M – Mau condutor de eletricidade, então a gente só vai sentir a energia térmica que a eletricidade produz. Que quando ela encostou lá e ficou um bom tempo, ai começa a ficar quente, certo? Isso é o efeito joule que acontece na eletricidade. Então, quando a gente pega uma lâmpada, normal, de casa, dessas daqui, que é daquela amarelinha e a gente deixa ela ligada, quando a gente vai encostar, num tá quente?
51	V – Simmm

Fonte: A Autora (2014).

Na sequência, apresentamos os resultados, indicativos da mobilização das habilidades investigativas de Ana, quando da mediação desse grupo de visitantes.

### **6.7.2 Habilidades investigativas**

Nesta subcategoria de habilidades, se procurou reconhecer a desenvoltura de Ana, em: explicitar problemas; hipóteses, observação e explicações. Nessa perspectiva, ao longo da mediação, desse grupo, foram quantificados 21 turnos de falas, que indicam a mobilização dessas habilidades investigativas. no quadro a seguir, podemos observar,

que essas habilidades estiveram presente, na mediação de todos os experimentos (quadro 63).

**Quadro 63 – Habilidades investigativas**

Experimentos	Motor iônico	Gerador de Van Der Graaff	Portal iônico	Arco voltaico	Gaiola de Faraday	Total
Nº de falas do experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de falas do monitor	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com habilidades investigativas	4	4	8	1	4	21

Fonte: A Autora (2014).

O experimento no qual, computamos um maior número ações, que indicam a construção das habilidades investigativas foi o portal iônico. Nele, foram identificados oito turnos de Ana, com a explicitação de ações investigativas. Nos turnos a seguir, do episódio do portal iônico (quadro 64), podemos visualizar, a proposição de questão, no turnos 34 e 41. Também reconhecemos a observação nos turnos 35 e 45.

**Quadro 64 – Parte do Episódio 3 – Portal iônico**

Nº do turno	Falas transcritas
33	M – Vem pra cá, gente. ((Monitor chama os visitantes para o próximo experimento)). Vocês tão longe de mim, vocês tão com medo? Tão com medo ou não?
34	V – Ahhhhh...estamos com medo não.
35	M – Então vem cá, vocês duas. Vê só, aqui elas estão no túnel de alta voltagem. Significa que tem 220 volts? 220 volts é alta ou baixa voltagem?
36	V – Alta? ((alguns arriscam))
37	M – Baixa voltagem.
38	V – É a que a gente usa normalmente?
39	M – É, a que a gente utiliza em casa. É a baixa voltagem, porém a corrente dela é extremamente alta, certo? Então, aqui a gente tem em torno de 12 mil volts.
40	V – E tu manda a gente ficar aqui embaixo? ((visitante fala com a expressão de surpresa))
41	M – Pra vocês encostarem nos (?) que tem 12 mil volts. Podem encostar, podem botar o dedinho lá. Você coloca nesse daqui e ela bota naquele ali. ((Os visitantes ficam estimulando para as voluntárias colocarem o dedo no experimento. As voluntárias ficam com um pouco de medo)). Vê só. Fica segurando agora. Pronto, vê só, o que é que acontece aqui? O corpo da gente é bom condutor ou mau condutor de eletricidade?

42	V – Bom condutor.
43	M – Bom condutor, né?
44	V – Tá esquentando.
45	M – Tá esquentando, né? Pode soltar. Então, o corpo da gente ele é bom condutor. Então, quando ela encosta lá, ai toda a eletricidade que tá jogada ali dentro do globo de plasma ele vai se concentrar, vai tender jogar pra ela. Porém, ela não vai sentir a eletricidade, o choque. Não vai sentir o choque, por quê? Isso aqui, é o que? ((Mediadora fala apontando para o equipamento)).
46	V – Lâmpada.

Fonte: A Autora (2014).

Este grupo de habilidades foi bastante evidenciado na mediação que Ana faz para o esse grupo. Este fato, pode estar relacionado com a concepção da exposição que se centra na experimentação. A seguir, apresentamos os resultados das habilidades práticas, os quais evidenciam às habilidades de Ana, quanto ao manuseio dos equipamentos da exposição.

### 6.7.3 Habilidades práticas

Nas habilidades práticas foram inseridas, ações que demonstram, que Ana, tem domínio no **manuseio dos equipamentos** da exposição, na **utilização do espaço expositivo**, orientando os visitantes, no modo de se posicionarem em relação aos experimentos, como também no **deslocamento entre os experimentos**. Neste sentido, foram identificados em 27 turnos, verbalizações que indicam a construção deste grupo de habilidades (quadro 65). Essas ações foram reconhecidas na mediação de todos os experimentos, como pode ser visualizado no quadro a seguir:

**Quadro 65 – Habilidades práticas**

Experimentos	Motor lônico	Gerador de Van Der Graaff	Alta Voltagem	Arco voltaico	Gaiola de Faraday	Total
Nº de falas do experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de falas do monitor	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com práticas	6	5	6	1	9	27

Fonte: A Autora (2014).

Quanto à habilidade de Ana de orientar o grupo, quanto ao modo de ocupar do espaço expositivo, podemos ver no turno 57, do episódio da gaiola de Faraday, as orientações dadas ao grupo para formação de círculo ao redor da gaiola e também a indicação para que, alguns visitantes entrassem na gaiola (quadro 66).

**Quadro 66 – Turnos do episódio da Gaiola de Faraday**

Nº do turno	Falas transcritas
57	<p>M – Eu vou precisar de 4 pessoas. Dois meninos e duas meninas. ((alguns visitantes ficam animados em participar do experimento)). Se quiser pode botar no chão o material que tiver na sua mão. Vamos lá!</p> <p>Mais uma menina. Vê só, eu, particularmente, prefiro que as pessoas entrem dentro da gaiola do que ficar do lado de fora ((mediadora tenta descontrair para estimular a participação dos visitantes)). Formando um círculo, tá? Vamos lá, fechando o círculo aqui. Olha só, esse experimento ele tem 30mil volts. Vocês viram que no de 12mil pegou fogo, né?</p>
58	<p>V – Vai ser um choque coletivo! ((Visitantes ficam surpresos e animados com a voltagem do experimento)).</p>

Fonte: A Autora (2014).

#### **6.7.4 Habilidades didáticas**

A este grupo de habilidades, foram incluídas falas, como: perguntar se os visitantes estão entendendo, responder aos questionamentos feitos por eles, contextualizar para além dos experimentos, levando em conta situações do cotidiano do grupo, por exemplo e verificar os conhecimentos anteriores dos visitantes. As intervenções de Ana, neste sentido, foram localizadas em 14 turnos, ao longo da mediação desse grupo, como pode ser visualizado a seguir (quadro 67). No motor iônico foram (2); Gerador de Van Der Graaff (4), Alta voltagem (4); Arco voltaico (1) e Gaiola de Faraday (3).

**Quadro 67 – Habilidades didáticas**

Experimentos	Motor lônico	Gera, dor de Van Der Graaff	Alta Voltagem	Arco voltaico	Gaiola de Faraday	Total
Nº de falas do experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de falas do monitor	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com habilidades didáticas	2	4	4	1	3	14

Fonte: A Autora (2014).

Um aspecto a ser pontuado nesta subcategoria, se refere à ausência de intervenções de Ana, no sentido de fazer menção a aspectos do curso, ao qual os visitantes eram vinculados, que, no caso, são estudantes de pedagogia. Embora a mediadora tenha demonstrado interesse por essa informação, logo no início da mediação, não observamos nenhuma alusão a esse respeito. Este dado, se apresenta bem diferente, quando comparado ao primeiro grupo, que foi constituído por estudantes de ensino médio. Com o qual Ana fez referência a conteúdos e livros didáticos, por exemplo.

A seguir apresentamos um trecho do episódio do gerador de Van Der Graaff, no qual visualizamos Ana respondendo a questionamento feito pelo grupo e explicando. No turno 24, Ana, já estava com o grupo em outro experimento e aí a professora pergunta algo sobre uma explicação que ela já havia dado e aí ela explica novamente. Já no turno 32 Ana, explica o porquê do nome do experimento (quadro 68).

**Quadro 68 – Parte do episódio da mediação no gerador de Van Der Graaff**

Nº do turno	Falas transcritas
21	V – e aqui (apontando para a frase na parede) você não mostrou quem vem primeiro.
22	M – Esse daqui a gente tá ajeitando junto com o outro.
23	V – Não tá funcionando?
24	M – Não tá funcionando ainda não. Aparece a luz e o estrondo. Solta assim o cabelo. Bota as duas mãos encima da esfera e quando eu desligar você vai descer e colocar a mão na parede, mas só quando eu desligar.
25	V – Não tenha medo!
26	M – Esse aqui é o gerador de Van de Graaff. (ruído) Vai demorar um pouquinho, mas vai subir. O que é que acontece aqui? Aqui a gente tem uma forma de eletrização que é

	chamada de atrito, certo? E o atrito vai fazer com que a esfera fique carregada e vai passar pro corpo dela, certo? Tá muuuito fraco, vocês não tão com sorte hoje. Tá muito fraquinho ((Mediadora fala isso passando a mão no cabelo da aluna, para avaliar a potência do experimento)). Desce aí. Peraí, deixa eu desligar. Pode descer. Desce aí. Coloca a mão na parede.
27	V – Cabelo com chapinha!
28	M – É também tem isso. (Ruído). Não, não. Sai daí. Muito fraco. Mas se vocês vierem pra cá, vocês vão perceber que o pelo do braço de vocês vai ser atraído, só não encoste na esfera!
29	V – ((alguns visitantes vão comprovar o experimento)) ahhhh legal!
30	M – Então, essa esfera que fica do lado dele é pra descarregar, certo? Aí quando a gente aproxima um do outro ele tende a jogar toda a eletricidade lá, certo? Entenderam aí? Facinho, né?
31	V – Como é o nome disso aí, hein?
32	M – Gerador de Van de Graaff. Van de Graaff foi o físico que descobriu esse fenômeno de eletrização, certo? Então, esse mesmo fenômeno vocês podem testar em casa. Vocês deixam a televisão ligada, aí quando vocês forem desligar vocês botam o braço. Todo mundo já fez isso, né?

Fonte: A Autora (2014).

Já que esse grupo, que é constituído de estudantes de pedagogia, logo, professores em formação inicial, consideramos que seria pertinente a mediadora fazer alguma menção as possibilidades de utilização do espaço expositivo, por parte desses visitantes, considerando sua futura atuação na educação básica. Trata-se de um elemento particular, com o qual o monitor, no contexto do Espaço Ciência, lida diariamente. É recorrente, no museu, a realização de visita de grupos de professores em forma inicial ou continuada, e nessas situações, os mediadores, acabam por atuar na formação desses professores visitantes. Trata-se de uma circunstância, na qual, um professor em formação inicial, atua sobre a formação de outro professor. No caso, desse grupo, podemos pensar, que Ana, não se sentiu apta a realizar qualquer intervenção nesse sentido.

Ao mesmo tempo, isso pode se relacionar com a noção de que, quando ela atuou na mediação do grupo de ensino médio, ela se sente em condição privilegiada, em relação aos estudantes, pelo fato de já ter passado por esse nível de escolarização. Em contrapartida, quando ela se ver com estudantes do mesmo nível de ensino que o seu, prefere não realizar nenhuma intervenção, por pensar que esses estudantes já poderiam ter uma compreensão da utilização do espaço museal, quando professores

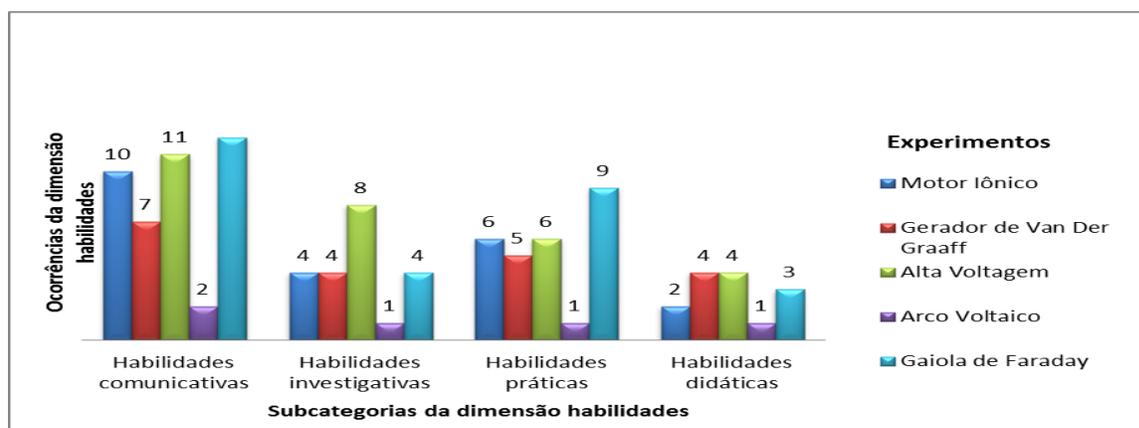
da educação básica, ou até mesmo, essa mediadora pode ter esperado que a professora que acompanhava o grupo realizasse as intervenções, neste sentido.

### 6.7.5 Tendências na dimensão habilidades

As habilidades didáticas estiveram presentes durante a mediação desse grupo, de maneira menos expressiva, assim como na mediação do primeiro grupo. Entretanto, podemos visualizar que, nessa mediação foi menos frequente ainda. Como já argumentado, podemos justificar este dado, com o fato da mediação ser dirigida a grupo de universitários e por isso Ana, tenha se sentido menos a vontade para explicitar as habilidades didáticas, diante da possibilidade, desses visitantes, já terem domínio sobre os conhecimentos didáticos, ou mesmo pela presença de uma professora universitária. Esse conjunto de situações, pode ter contribuído para Ana desenvolver uma performance mais acanhada, quanto a explicitação dessas habilidades.

Por outro lado, a mobilização das habilidades práticas, foi bastante frequente e se refere principalmente ao manuseio dos experimentos. Isso pode sinalizar, que na compreensão de Ana, o momento da visita à exposição de eletricidade, pode principalmente contribuir para o aprendizado desses aspectos (gráfico 16).

**Gráfico 16 – Mapa de Aprendizagem da dimensão habilidades**



Fonte: A Autora (2014).

Já as habilidades investigativas, mesmo com o da mediação de um experimento a mais em comparação com primeiro grupo, foram identificadas em menor frequência. E isso se deve, em parte, a postura desse grupo, de realizar questionamentos, fazendo com que Ana, por exemplo, incluísse menor número de perguntas ao grupo.

### **6.8 Dimensão Atitudes e valores**

A dimensão de aprendizagem atitudes e valores, está relacionada com uma mudança de comportamento, partir de uma experiência de aprendizagens de outras dimensões como habilidades e conhecimento e compreensão. Como já vimos, há indícios de que ao mediar a exposição de eletricidade, Ana constrói um conjunto de conhecimentos e habilidades e essa condição possibilita o desenvolvimento de atitudes, relacionadas com sua atividade de mediar grupos na exposição.

A partir disso, localizamos nessa segunda videogravação, evidencias da construção de atitudes relacionadas com ela mesma, com o outro, com a temática , com museu ou com a escola. Nesta direção, o quadro seguir, expressa a quantidade ações indicativas de atitudes, durante a mediação de cada um dos experimentos (quadro 69).

**Quadro 69 – Dimensão Atitudes e valores**

<b>Experimentos</b>	<b>Motor lônico</b>	<b>Gerador de Van Der Graaff</b>	<b>Alta Voltagem</b>	<b>Arco voltaico</b>	<b>Gaiola de Faraday</b>	<b>Total</b>
Nº de turnos no experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de turnos do monitor	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com atitudes	3	2	2	1	4	12

Fonte: A Autora (2014).

O nosso olhar também esteve em volta para distinguir entre as ações indicativas de atitudes, se elas se enquadravam, nas subcategoria nomeadas anteriormente, ou seja: atitudes, com relação a ela mesma, com o outro, com a temática, com o Espaço Ciência e com as práticas escolares, como podemos ver a seguir (quadro 70).

**Quadro 70 – Mapa de aprendizagem da dimensão atitudes e valores**

Nº do Turno	Falas	Atitudes com relação
<b>Experimento 1 – Motor lônico</b>		
1.	M: Bom dia meu nome é... Sou mediadora daqui do EC. E vou apresentar pra vocês a exposição de eletricidade. Qual o curso de vocês?	Museu e escola
2.	M: Vocês vieram de Garanhuns!!! Vamos lá então...	Ao outro
1.	M – É a mesma coisa que acontece lá no céu. As nuvens estão carregadas, tem uma nuvem que vai ficar carregada positivamente e a outra negativamente, então elas vão se chocar e vai ter uma diferença de potencial com a terra, certo? E aí ela vai jogar toda a eletricidade pro chão. E aí vai produzir o raio, ok?	A temática
<b>Episódio 2 – Gerador de Van Der Graaff</b>		
2.	M – Esse daqui a gente tá ajeitando junto com o outro.	Ao museu
3.	M – Gerador de Van de Graaff. Van de Graaff foi o físico que descobriu esse fenômeno de eletrização, certo? Então, esse mesmo fenômeno vocês podem testar em casa. Vocês deixam a televisão ligada, aí quando vocês forem desligar vocês botam o braço. Todo mundo já fez isso, né?	A temática
<b>Episódio 3 – Portal lônico</b>		
4.	M – Isso é o efeito joule que acontece na eletricidade. Então, quando a gente pega uma lâmpada, normal, de casa, dessas daqui, que é daquela amarelinha e a gente deixa ela ligada, quando a gente vai encostar, num tá quente?	A temática
5.	M – Pronto, essas são as cores visíveis da luz. A luz ela tem essas três cores, que são chamadas de RGB: Red, Green e Blue, certo? Então, a gente fez aqui essas cores aqui pra mostrar que no blue fica frio, não tá quente, quando vai se aproximando do meio, de onde tá jogando a eletricidade, vai ficar quente, é onde tá saindo o efeito joule, certo? É isso!	Ao museu
<b>Episódio 4 – Arco Voltaico</b>		
6. 8.	M – Esse aqui acontece muito pra quem trabalha lá na subestação da Celpe, quem trabalha naquelas grandes torres de eletricidade, mas isso aqui pode acontecer em qualquer lugar. Por exemplo: criança, que é danada pra botar o dedinho lá na tomada... Geralmente o pessoal que trabalha em subestação da Celpe, o pessoal não anda com passos largos, anda com passos bem curtos e arrastando os pés, por quê? Porque lá o chão todo é coberto de eletricidade, fica no solo. Por mais que tenha brita e a brita ela seja um mau condutor, o chão ainda tá carregado de eletricidade, que nem como o raio cai na terra o chão também fica eletrizado e quando você dá um passo largo, você tá formando uma diferença de potencial no seu corpo.	A temática / ao museu
<b>Experimentos 5 – Gaiola de Faraday</b>		
7.	M – Vou fazer duas perguntinhas. A primeira é: alguém tem arritmia	Ao outro

	cardíaca ou tem marca-passo?	
8.	M – Agora uma pergunta pras meninas: tem alguma menina com suspeita de gravidez ou que esteja grávida?	Ao outro
9.	M –Faraday foi um físico/ Faraday foi um físico que estudou os fenômenos da eletricidade com muitos outros, mas ele descobriu a blindagem eletrostática. Como ele fez isso? Ele fez uma gaiola, logicamente que não é igual a essa, que naquele tempo (?), mas ai ele fez uma espécie de gaiola e colocou seu filho de 2 anos lá dentro e ele jogou através de uma bobina de tesla, parecida com aquela que tem lá dentro do globo...	A temática
10.	M – Vê só, eu vou chamar o outro monitor pra vocês irem pra outra área, certo? Por enquanto, vocês podem ficar por aqui tirando foto aqui no pavilhão, certo?	Ao outro

Fonte: A Autora (2014).

A maior parte dos turnos, nos quais reconhecemos indícios de atitudes, se refere à postura de Ana, com relação à temática da exposição (5). Em outros quatro turnos, foram identificados indícios de atitudes, com relação ao outro, que demonstram uma postura de atenção e empatia com o grupo. Os indícios de atitudes relativos ao museu foram localizados também em quatro turnos, e trata de situações onde Ana, ratifica seu sentimento de pertença com o Espaço Ciência.

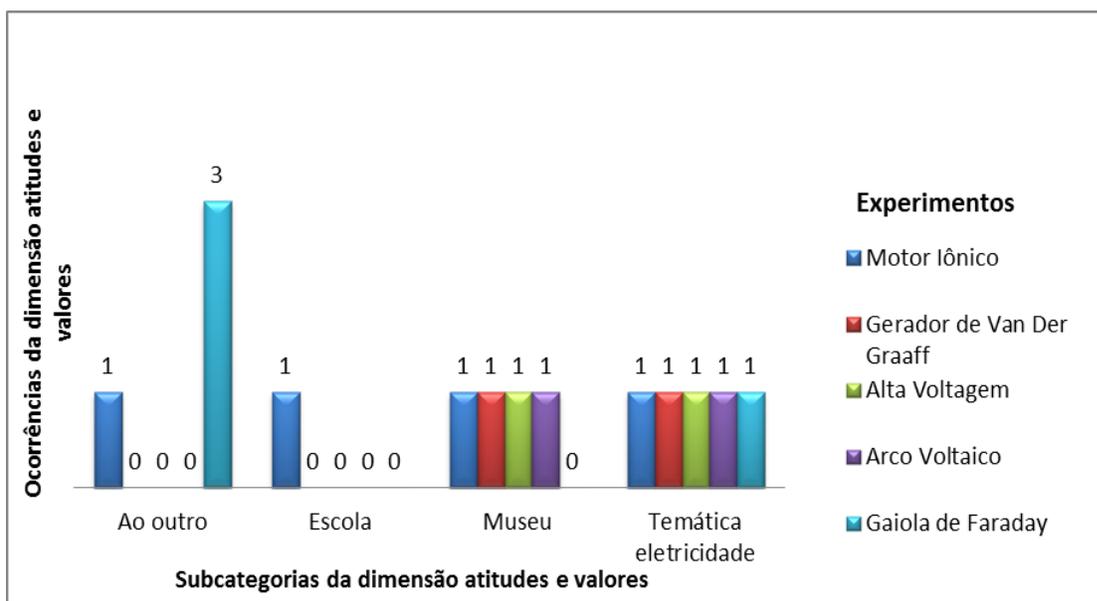
Já as atitudes relativas à escola, foi reconhecida em apenas uma fala de Ana, ao questionar os visitantes, qual curso o universitário, que eles estavam realizando. Esse aspecto, caracteriza uma atitude de identificação com o sistema formal de ensino, e ao mesmo tempo, com o grupo, uma vez, que Ana, também é estudante universitária. Entretanto, essas atitudes, foram identificadas, de maneira incipiente, longo da mediação, como já mencionado, nas habilidades didáticas.

### **6.8.1 Tendências na dimensão de aprendizagem atitudes e valores**

Nesta dimensão de aprendizagem, as atitudes mais identificadas foram as relacionadas com a temática eletricidade, depois em relação ao outro museu e escola respectivamente (gráfico 17). Na segunda videogravação observamos, apenas uma ocorrência de atitudes em relação à escola e no primeira videogravação essas atitudes, estiveram mais presentes. Por outro lado, as atitudes em relação ao museu, foram as mais identificadas, na mediação dirigida ao segundo grupo. Isto indica que, Ana,

transita num contínuo e que em função das especificidades do grupo, pode demonstrar maior proximidade e pertença com a escola, ou com o museu. Isto se relaciona com os achados nas dimensões de aprendizagem anteriores, indicando que Ana, explora no primeiro grupo, do ensino médio, mais aspectos referente ao contexto escolar, como as habilidades didáticas, por exemplo.

**Gráfico 17 – Mapa de Aprendizagem da dimensão atitudes e valores**



Fonte: A Autora (2014).

Já as atitudes em relação ao outro, se fizeram mais presente na mediação de Ana nesse grupo de visitantes, e isso se deve principalmente, a atenção direcionada aos visitantes, no sentido de responder aos questionamentos. Sugere assim, que a explicitação de atitudes depende das características dos grupos que visitam à exposição.

### **6.9 Prazer inspiração e criatividade**

Na perspectiva de Claxton (2005), o prazer como resultado de aprendizagem, deixa o aprendiz em outro status, com relação as possibilidades de aprender. Assim, a atividade rotineira de mediação na exposição de eletricidade, propicia aos mediadores

lidar com a heterogeneidade do público e com a imprevisibilidade do discurso. Um exemplo de improviso, foi identificado no episódio do gerador de Van Der Graaff, na ocasião, em que o experimento não funcionou, de maneira adequada, ou seja, os cabelos da visitante não ficaram eletrizado e Ana, fez uma adaptação do experimento, solicitando que os visitantes aproximassem o braço da esfera, para perceberem o movimento. Assim, Ana, demonstra que exibe criatividade, uma vez que, realizou intervenção, que não esta prescrita no portfólio da exposição.

Na performance da mediação de Ana, dirigida, a esse grupo, identificamos, indícios de construção de aprendizagens da dimensão prazer, inspiração e criatividade. No quadro a seguir (quadro 71), apresentamos a quantidade de turnos, localizada ao longo dos experimentos: Motor lônico (3), Gerador de Van Der Graaff (3), Alta Voltagem (2), Arco voltaico (2), Gaiola de Faraday (3).

**Quadro 71 – Prazer inspiração e criatividade**

Experimentos	Motor lônico	Gerador de Van Der Graaff	Alta Voltagem	Arco voltaico	Gaiola de Faraday	Total
Nº de falas do experimento	19	13	21	3	23	79
Nº de falas do monitor	10	7	11	2	12	42
Nº de turnos com prazer inspiração e criatividade	3	3	2	2	3	13

Fonte: A Autora (2014).

Percebemos que esta dimensão de aprendizagem, foi identificada de forma homogênea, durante a mediação de todos os experimentos. Apresentamos parte do episódio da gaiola de Faraday (quadro 72), na qual normalmente podemos reconhecer uma maior interatividade dos visitantes com o experimento, com a mediadora e os pares. Entretanto, como se pode observar, não se identificou que a gaiola ocupou lugar destaque, em comparação aos outros experimentos. Outro aspecto a se considerar, é

que é foi a Gaiola de Faraday que se destinou a maior parte do tempo de visita a exposição.

#### Quadro 72 – Episódio: Gaiola de Faraday

Nº do turno	Falas transcritas
76	V – E o pé?
77	M – Tem problema não. Agora a senhora segurando a mão dela e ele segurando a mão dele. Quando eu disser já você dá um toquezinho assim, oh, só um toque. Só um toque! Segura aqui na mão dela. ((Os visitantes ficam muito animados com o experimento)). Olha só, gente, olha o silêncio agora. Vê só, agora vocês tem que me escutar, certo? Porque tem ser ao mesmo tempo, se não, não vai funcionar e ninguém pode soltar as mãos, certo? Se soltar as mãos, vai ser pior pra vocês. Fica todo mundo com as mãos juntas. É só um toque, tá? Ao mesmo tempo, quando eu disser já, vocês tocam, certo? 1, 2, 3 e já! ((Todos gritam e se soltam além de ficarem muito empolgados)). Vê só, oh o silêncio! Gente, escuta só: o que aconteceu aqui? Quem tava dentro, o campo elétrico dentro da gaiola é nulo, é zero. Então a pessoa que estava dentro, estava com a mesma carga da gaiola. As pessoas que estavam dentro quando encostavam na gaiola, não tinham diferença de potencial, então nunca poderiam levar choque. Mas aqui fora, a gente tá com o corpo carregado? A gente tá com o corpo carregado aqui fora? Não, né? A gente tá com o corpo neutro. As pessoas que estavam aqui dentro estavam com o corpo carregado igual ao da gaiola, com 30mil volts, certo? Então, a partir do momento que um corpo eletrizado e um corpo neutro se encontram há uma diferença de potencial, certo? E ai vai ocorrer o que? O choquinho! Por que as pessoas de fora levou choque? Porque as pessoas de dentro não estavam eletrizadas e as pessoas de fora não?
78	V – Eu não levei choque, nem eu, nem ele. ((Alguns não levaram choque)).
79	M – Vê só, eu vou chamar o outro monitor pra vocês irem pra outra área, certo? Por enquanto, vocês podem ficar por aqui tirando foto aqui no pavilhão, certo?

Fonte: A Autora (2014).

A inclusão do episódio anterior, objetivou demonstrar, quais aspectos que foram considerados para a inserção dos mesmos nesta dimensão de aprendizagem. A seguir exibimos um quadro, contendo a caracterização dos turnos, que indicam a construção de aprendizagens, da dimensão: prazer, inspiração e criatividade (quadro 73).

#### Quadro 73 – Mapa de aprendizagem dimensão: prazer, inspiração e criatividade.

Nº do Turno	Falas	Caracterização
<b>Experimento 1 – Motor Iônico</b>		
5	M – Vai ser a primeira, né? A primeira de vocês todos.	Diversão
13	M – Alguém quer encostar nela? ((um dos visitantes toca na voluntária) Deu choque? ((visitante balança a cabeça negativamente)). Tá vendo, foi só pra fazer medo a vocês.	Diversão
15	M – É a mesma coisa que acontece lá no céu. As nuvens estão carregadas, tem uma nuvem que vai ficar carregada positivamente e a outra negativamente, então elas vão se chocar	Criatividade

	e vai ter uma diferença de potencial com a terra, certo? E aí ela vai jogar toda a eletricidade pro chão. E aí vai produzir o raio, ok?	
<b>Episódio 2 – Gerador de Van Der Graaff</b>		
26	M –Tá muiiito fraco, vocês não tão com sorte hoje. Tá muito fraquinho ((Mediadora fala isso passando a mão no cabelo da aluna, para avaliar a potência do experimento)).	Diversão
28	M – Mas se vocês vierem pra cá, vocês vão perceber que o pelo do braço de vocês vai ser atraído, só não encoste na esfera!	Criatividade
32	M – Van de Graaff foi o físico que descobriu esse fenômeno de eletrização, certo? Então, esse mesmo fenômeno vocês podem testar em casa. Vocês deixam a televisão ligada, ai quando vocês forem desligar vocês botam o braço. Todo mundo já fez isso, né?	Criatividade
<b>Episódio 3 – Alta Voltagem</b>		
33	M – ((Monitor chama os visitantes para o próximo experimento)). Vocês tão longe de mim, vocês tão com medo? Tão com medo ou não?	Diversão
41	M –. Você coloca nesse daqui e ela bota naquele ali. ((Os visitantes ficam estimulando para as voluntárias colocarem o dedo no experimento. As voluntárias ficam com um pouco de medo)).	Diversão
<b>Episódio 4 – Arco Elétrico ou Arco Voltaico</b>		
54	Esse aqui/ Vocês tão com medo ainda, é?	Diversão
56	M –Esse aqui acontece muito pra quem trabalha lá na subestação da Celpe, quem trabalha naquelas grandes torres de eletricidade, mas isso aqui pode acontecer em qualquer lugar. Por exemplo: criança, que é danada pra botar o dedinho lá na tomada, vocês percebem que ela não encosta o dedo dentro da tomada, é só encostar na tomada.	Criatividade
<b>Experimentos 5 – Gaiola de Faraday</b>		
57	M – ((alguns visitantes ficam animados em participar do experimento)). Se quiser pode botar no chão o material que tiver na sua mão. Vamos lá! Mais uma menina. Vê só, eu, particularmente, prefiro que as pessoas entrem dentro da gaiola do que ficar do lado de fora ((mediadora tenta descontrair para estimular a participação dos visitantes)).	Diversão
65	M – Ele fez uma espécie de gaiola e colocou seu filho de 2 anos lá dentro e ele jogou através de uma bobina de tesla, parecida com aquela que tem lá dentro do globo, só que gigante, uma bobina de tesla ele jogou cerca de 200mil volts em cima da gaiola e aí, aconteceu o que vai acontecer com vocês agora. ((Todos ficam assustados, com medo do que pode acontecer. Quando um som de fâsca é emitido, todos gritam)).	Diversão
77	M – ((Os visitantes ficam muito animados com o experimento)) É só um toque, tá? Ao mesmo tempo, quando eu disser já, vocês tocam, certo? 1, 2, 3 e já! ((Todos gritam e se soltam além de ficarem muito empolgados)).	Diversão

Fonte: A Autora (2014).

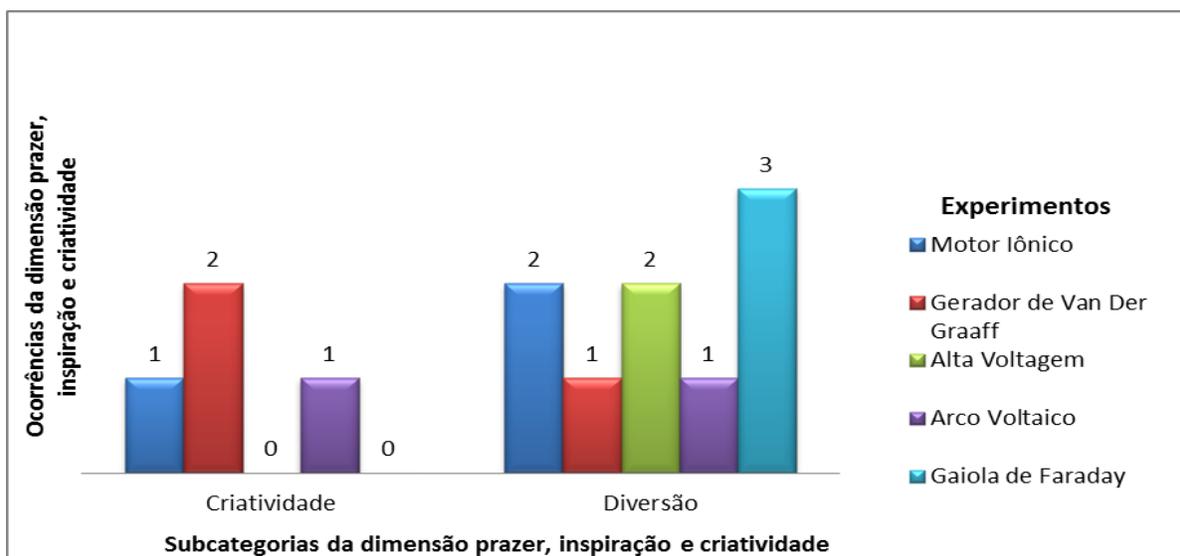
Como demonstrado no quadro anterior, a maior parte das ações de Ana, nessa dimensão e aprendizagem foi a diversão. Há outros aspectos que também possibilitam

fazer inferências, quanto à criatividade e inspiração, como: a escolha da sequência dos experimentos e a dinâmica da mediação, por isso incluímos a entrevista, no desenho metodológico do estudo, a fim de elucidar esses e outros aspetos.

### 6.9.1 Tendências na dimensão prazer, inspiração e criatividade

Nesta dimensão, foram identificadas explicitações de aprendizagem, com características de diversão, assim, como na primeira mediação de Ana (gráfico 18). Já a inspiração não foi identificada na mediação do segundo grupo de visitantes. Isso pode ter relação com as especificidades, dos grupos. Enquanto que, no primeiro, Ana precisava está motivando o grupo a se envolver na exposição, o segundo em virtude do nível de escolaridade, já se mostrava engajado, sem necessariamente contar com a intervenção da mediadora nesse sentido.

Gráfico 18 – Mapa de Aprendizagem da dimensão prazer, inspiração e criatividade



Fonte: A Autora (2014).

Finalizamos esta seção, realçando o caráter subjetivo desta dimensão de aprendizagem, quando comparado as outras dimensões, que envolvem aspectos mais comuns de serem mensurados. De qualquer forma, ressaltamos a validade de seu mapeamento, na medida em que, possibilita uma ampliação das perspectivas de aprendizagem.

Assim, na próxima seção, teceremos considerações sobre o processo analítico de mapear, as aprendizagens, mobilizadas na exposição de eletricidade, durante a mediação, dirigida para grupos de estudantes, no museu Espaço ciência. Para tanto, a discussão será pontuada, a partir das quatro dimensões de aprendizagem, em diálogo com os aspectos da microetnografia.

### ***6.10 Sobre o mapeamento das aprendizagens da mediação na exposição da eletricidade***

A dimensões de aprendizagem habilidades, conhecimento e compreensão são as mais presentes ao longo de toda a mediação, dirigida ambos os grupos de visitantes primeiro grupo de visitantes. Possivelmente, isso se dá, entre outras razões, pela familiaridade da investigadora lidar com essas dimensões de aprendizagem, considerando suas vivências no sistema formal de ensino. Uma vez que, mesmo com o uso do arcabouço teórico-metodológico RGA, que orienta o olhar para as outras dimensões de aprendizagem, ainda assim, as dimensões de aprendizagem atitudes e valores, prazer inspiração e criatividade, são menos usuais de serem submetidas à avaliação e possuem um caráter mais subjetivo, de modo que, a construção de evidências sobre sua explicitação nas mediações feita por se mostrou um tanto quanto tênue, quando comparada às dimensões de conhecimento e compreensão e habilidades. Assim, em virtude dessa dificuldade foi de suma importância à inclusão do questionário, no desenho metodológico desta investigação, por resultar num conjunto de declarações próprias do contexto, do estudo e isso contribuiu para realizar nortear o trabalho analítico de mapear as aprendizagens, desenvolvidas pela mediadora, nas duas videograções.

Para interpretação dos dados apresentados, também é recomendável, considerar o caráter da exposição, que envolve conceitos de física, especialmente tratado no ensino médio, e isso pode ter contribuído para que Ana, por exemplo, explicitasse, com maior ênfase, suas aprendizagens das dimensões habilidades e conhecimento e

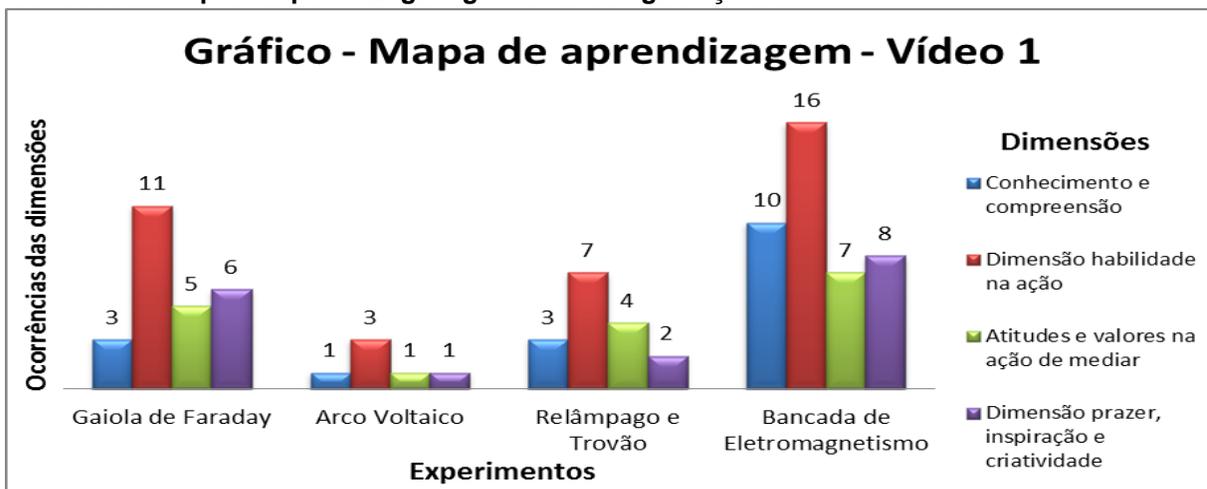
compreensão. Diante disso, podemos pensar que, se Ana, estivesse em outra exposição, como as trilhas ecológicas, por exemplo, essas dimensões aprendizagem, poderiam ser identificadas, com outras configurações.

Ao olhar para o mapeamento realizado, e também o recorte feito nesta investigação não possibilitou o olhar sobre a atuação de Ana em outros ambientes no Espaço Ciência, principalmente em virtude das condições de construção de dados, como mencionado no capítulo de métodos deste estudo. Entretanto, como forma visualizar Ana sob outro ângulo, incluímos em nosso desenho, outra videogravação, que registra a mediação de Ana voltada a outro grupo de visitantes.

Com a análise das duas videogravações se procurou realizar uma análise intrasujeitos, com objetivo de identificar a dinâmica de mobilização das aprendizagens de Ana, em função de aspectos da microetnografia. Desse modo, pode se reconhecer que a caracterização dos grupos acabam por interferir na performance de explicitação das aprendizagens da mediadora. Esses aspectos estiveram relacionados, principalmente pelo grau de escolaridade diferente dos dois grupos de visitantes: o primeiro do ensino médio e o segundo de estudantes universitário.

Outro aspecto que pode ser observado, diz respeito à construção dos roteiros diferenciados para mediação dos dois grupos. Na videogravação 1, a mediação da exposição de eletricidade envolve a quatro experimentos da exposição e um deles, a bancada de eletromagnetismo, que é constituída de um conjunto de experimentos menores, foi o experimento onde se identificou uma maior explicitação das aprendizagens de Ana. Na mediação desse experimento foi identificado um maior número de mobilizações de habilidades, depois conhecimento e compreensão; prazer, inspiração e criatividade e por último, atitudes. Outro experimento que esteve somente na videogravação 1, foi o relâmpago e trovão. Nele, a dinâmica de aprendizagem, foi primeiro habilidades, depois atitudes e valores; conhecimento e compreensão e por último prazer, inspiração e criatividade.

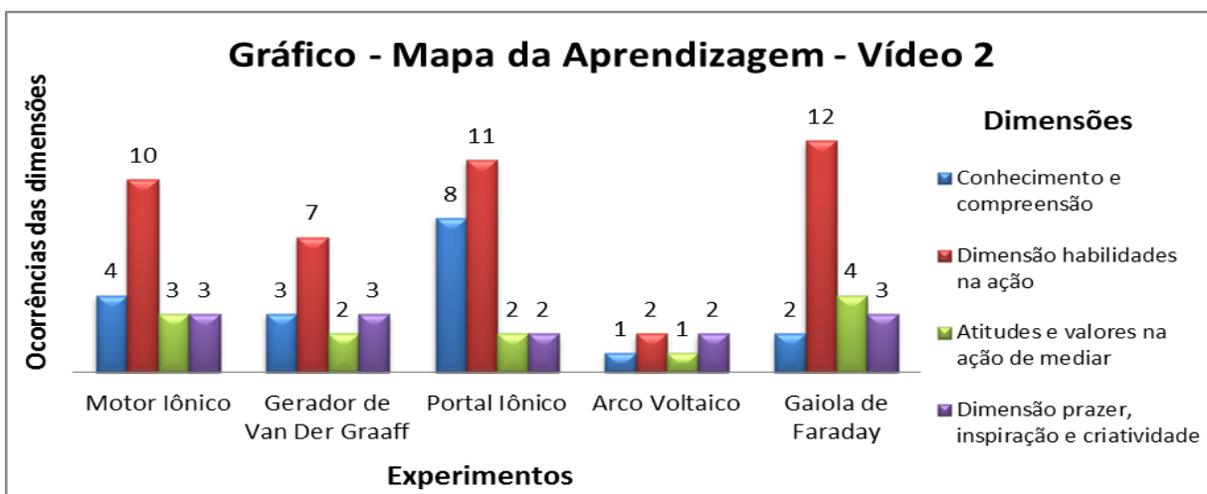
Gráfico 19 – Mapa de aprendizagem geral da videogravação 1



Fonte: A Autora (2014).

A mediação do segundo grupo envolveu a mediação de cinco experimentos e deles, dois, não foram apresentados para o primeiro grupo, foram o motor iônico, gerador de Van Der Graaff, portal iônico. No motor iônico, destaca-se, respectivamente: as habilidades; conhecimento e compreensão; atitudes e valores; e prazer, inspiração e criatividade. No gerador, as dimensões de aprendizagem mais identificadas foram às habilidades, seguidas de conhecimento e compreensão; prazer, inspiração e criatividade e atitudes e valores. Portal iônico, habilidades, conhecimento e compreensão; atitudes e valores; prazer, inspiração e criatividade.

Gráfico 20 – Mapa de aprendizagem geral da videogravação 2



Fonte: A Autora (2014).

Dois experimentos foram contemplados na mediação dos dois grupos: a gaiola de Faraday e o arco voltaico. Entretanto, o posicionamento deles não se manteve da mesma forma. A gaiola foi o primeiro experimento do primeiro grupo, enquanto que no segundo foi o último. E nela, pode se observar uma dinâmica diferente na mobilização das aprendizagens de Ana. No primeiro grupo depois das habilidades foi identificada a dimensão prazer, inspiração e criatividade, enquanto que no segundo grupo se reconheceu depois das habilidades, as atitudes, diversão e por último, conhecimento. Prazer, inspiração e criatividade, foi a dimensão de aprendizagem mais mobilizada, no grupo de visitantes do ensino médio, quando comprado ao grupo de estudantes universitários.

O arco voltaico foi o experimento que se observou o menor tempo de mediação e também menor número de turnos, na mediação dos dois grupos de visitantes. Ainda assim, pode se observar uma diferenciação no que se refere a explicitação das aprendizagens de Ana. Na segunda videogravação, prazer, inspiração e criatividade, foi explicitada na mesma medida que as habilidades.

Outro aspecto que diz respeito à microetnografia, se refere aos docentes que acompanham os dois grupos de estudantes. Na primeira videogravação se tem a presença de professores da educação básica e na segunda é um professor universitário que acompanha seus alunos na visita.

Como se pode perceber em ambas as videogravações foram identificadas mobilizações de todas as dimensões de aprendizagem na ação de Ana de mediar a exposição de eletricidade. Pode se reconhecer também essas aprendizagens são mobilizadas como em uma trama, interligadas, pois as “pistas” de mobilização de uma dimensão de aprendizagem, também são indícios de outras dimensões. Assim, como ratificado pelo próprio arcabouço teórico-metodológico RGA, não há uma hierarquia entre as dimensões da aprendizagem e eles, por vezes se tocam, como ilustra o modelo do RGA. Mas ao mesmo tempo foi de grande importância, seu mapeamento, como forma

de se fazer conhecer, de que é constituía a aprendizagem da mediação em museu de ciências.

## CAPÍTULO 7 – SOBRE OS POSSÍVEIS REBATIMENTOS DAS APRENDIZAGENS NA PRÁTICA DOCENTE

---

Enfatizar as potencialidades dos museus de ciências para a formação inicial de professores é uma ideia que se sustenta por uma série de questões para além da necessidade de planejar e vivenciar situações de aprendizagem nesses ambientes. Há um número significativo de pesquisas, nas quais se realça a constatação de que os cursos de formação inicial de professores de ciências tem se demonstrado inadequado às necessidades da atuação docente na educação básica (KRASILCHIK, 2004; CARVALHO; GIL-PERES, 1993). Uma parte desses estudos busca identificar, aspectos fundamentais para a atuação docente, como as concepções dos licenciandos sobre a natureza da ciência e o ensino-aprendizagem.

No que se refere as concepções de ciência, no estudo realizado por Scheid; Persich e Krause (2009), é possível identificar que os licenciandos demonstram, por vezes, visões distorcidas do processo pelo qual os conhecimentos científicos são construídos, se referindo a ciência, como pronta, exata e atemporal. Adicionalmente a isto, Auler e Delizoicov (2006), evidenciam que entre os professores de ciências, incluindo os brasileiros, predomina a imagem da ciência, como alheia aos problemas sociais. Acreditamos que, os licenciandos ao vivenciarem aspectos próprios de instituições museais, como os museus de ciências, podem ampliar suas concepções sobre a natureza das ciências; uma vez que, trata-se de instituições abordam a ciência, por meio de objetos, modelos e experimentos, com vistas a aproximar as pessoas das práticas científicas.

Sobre as concepções de ensino-aprendizagem, concordamos com Carvalho (2006), que são elas, que impactam as ações docentes nas sala de aula. Pesquisas como as de Krasilchik (2004), mostraram que os professores tendem a ensinar como aprenderam. Nesse sentido, é possível reconhecer a forma que os cursos de

licenciatura vêm repercutindo, a partir de diagnósticos de situações vivenciadas nas salas de aula, conforme aponta Krasilchik. Além do mais, ressaltamos que o interesse desta tese está voltado para construir evidências de que as experiências vivenciadas em museus de ciências, resultam no desenvolvimento de múltiplas aprendizagens. Desse modo, a concepção de aprendizagem passar a incluir, por exemplo a ideia que o processo de ensino-aprendizagem ocorre nos mais variados ambientes, que pode ser desenvolvido por meio de diversas estratégias e que contempla uma diversidade de aspectos, para além da aquisição de habilidade e de conceitos, que tradicionalmente são privilegiados nas escolas.

Assim, durante o processo de mapeamento das aprendizagens, em alguns momentos fizemos inferências, quanto aos possíveis rebatimentos que as aprendizagens da atividade de mediação, em museu de ciências, poderão ter no exercício da docência na educação básica. A nosso ver todo, o conjunto de aprendizagens identificado, poderá fazer com que, futuros professores se sintam mais preparados para lidar com as questões diárias das instituições escolares, a saber: lidar com a heterogeneidade dos estudantes, na medida em que se exercita atuar com diferentes públicos. Já que as habilidades foram as mais evidenciadas, poderíamos assim considerar que as habilidades comunicativas, podem contribuir no manejo na oralidade, na construção de diálogo, na escuta, na segurança em expor suas ideias. Já as habilidades práticas podem instrumentalizar o professor na condução de aulas experimentais, no manuseio de equipamentos laboratoriais, por exemplo. As habilidades investigativas fornece aos mediadores licenciandos a desenvoltura para conduzir as situações de ensino-aprendizagem na educação básica, balizadas por uma postura investigativa, favorecendo portanto, a construção desse tipo de habilidades nos estudantes, ratificando assim, a ciência, como uma construção humana, através do ensino de habilidades próprias da construção da ciência.

O desenvolvimento de conhecimento e compreensão sobre eletricidade, poderá ajudar ao professor na construção de estratégias de ensino-aprendizagem que possam favorecer a compreensão por parte dos estudantes da educação básica. Como visto, essa dimensão, não se configurou apenas com a verbalização de conceitos, mas eles

foram mencionados, com uma intencionalidade, seja para explicação do experimento, que também é uma forma de se contextualizar, ou pela contextualização com o cotidiano dos estudantes, ou ainda pela indicação de exemplos de aplicação dos conceitos, para além das situações cotidianas dos estudantes .

Pensamos que, as atitudes mapeadas nas ações realizadas por Ana, podem ter importantes rebatimentos na perspectiva da sua futura atuação docente na educação. As atitudes relacionadas, com ela mesma, na medida em que lhe traz uma maior autonomia, no que se refere ao seu processo formativo como busca de informações e atualizações para qualificar sua atuação. As atitudes sobre o outro, na percepção de entender que é para o outro que se ensina. As atitudes em relação a instituição museu poderão contribuir para que, estando na educação básica, se possa construir situações de aprendizagens em ENFA, com uma maior qualidade, já que se tem conhecimento sobre a dinâmica de aprendizagem que se estabelece nesses ambientes.

O prazer, inspiração e criatividade, são aprendizagens, que podem impactar de maneira significativa no contexto da educação, fazendo com que o professor possa desenvolver estratégias de ensino mais dinâmicas, mais envolventes e criativas e desse modo, estimular o gosto dos estudantes por aprender ciência. Ao mesmo tempo, se espera que o prazer e a inspiração sejam sentimentos a serem vivenciados por professores da educação, como forma de superar as perspectivas, nesse nível de ensino, que se encontra em condições precárias.

Os rebatimentos para educação básica, aqui evidenciados, são indicações das possibilidades que conseguimos vislumbrar. Assim, nesta investigação, tanto no questionário, quanto na entrevista, procuramos conhecer os possíveis rebatimentos das aprendizagens da mediação, considerados pelos próprios mediadores licenciandos. Assim, neste capítulo apresentamos os resultados da entrevista de autoconfrontação que foi inserida na investigação, com o objetivo de verificar as perspectivas da mediadora Ana, quanto à possibilidade de transferência das aprendizagens

desenvolvidas na mediação em museu de ciências para a futura atuação docente na educação básica.

A entrevista de autoconfrontação foi incluída na investigação com dois propósitos: o primeiro de identificar o papel que a mediação no Espaço Ciência teve para o desenvolvimento das aprendizagens reconhecidas pela mediadora Ana na análise de suas ações na exposição de eletricidade, e o segundo, foi verificar as possibilidades de utilização das aprendizagens identificadas, na futura atuação docente na educação básica. Trata-se, portanto, de se focar novamente na dimensão de aprendizagem ação, comportamento e progressão. No âmbito do RGA, essa dimensão de aprendizagem, sinaliza as ações que o sujeito, começa a realizar a partir de uma experiência museal, a ação de pensar no que se fez de outra forma, ou ainda se vislumbrar ações que se deseja realizar, futuramente, face da experiência vivenciada no museu. Desse modo, encerra as formas de querer agir na futura atuação docente. Ao mesmo tempo, essa dimensão também diz daquilo que se fez e daquilo, que se faz. É nesse viés, os resultados serão discutidos, já que a entrevista é conduzida com Ana olhando para as ações de mediação que realizou.

### **7.1 Considerações sobre método da autoconfrontação**

Durante a realização da entrevista Ana se mostrou bastante a vontade com a investigadora ao assistir as duas videograções, que foram analisados nesta pesquisa. Nas considerações iniciais ao se deparar com as cenas, Ana demonstra entusiasmo para a condução da entrevista. No trecho abaixo isso pode ser verificado, em suas palavras:

*A: É bem diferente a questão de me ver apresentando. Mas é bom porque a gente pode e avaliar o que a gente faz. Primeiro a questão do que a gente fala a questão das perguntas. pra ver se a gente está falando certo. Vai que de repente fala errado. Mas eu adoro essas coisas de ver como é que estou fazendo, o que eu posso melhorar. E eu sempre caio em cima de questão. Eu sempre me questiono, desde a minha postura, até em relação a como eu me comporto com os alunos. Isso é uma coisa que sempre fico em cima de mim mesma. Eu sempre sou... Você ver nos vídeos eu sempre faço as mesmas coisas.*

Como visto, a participação de Ana, nesta investigação desencadeia um processo que é referido por Clot (2006), quando ao ser observado, o sujeito pesquisado passa a se observar trabalhando também. Durante o período em que se estava realizando as videograções era interessante o modo como os mediadores se mostravam adaptados à presença da investigadora e da câmera como que compusesse os elementos da exposição. Ana, por vezes orientava o grupo a se posicionar de modo que possibilitasse a câmera ter acesso às situações. Isso de certa forma facilitou a realização da entrevista, pois já se tinha familiaridade entre a pesquisadora e a mediadora.

Por outro lado, o papel de investigadora no Espaço Ciência, se confundia, com o de quem fazia parte da equipe do museu, pois em algumas situações, a investigadora se percebia, auxiliando na condução de grupos na exposição ou a respondendo a alguns questionamentos do público visitante, especialmente dos grupos escolares.

Ainda com relação ao método, durante a entrevista com Ana, foi possível perceber que em diversos momentos, ela, para comentar alguma cena ou postura, utiliza-se da expressão “a gente”, assumindo uma identidade coletiva, enquanto mediadora e não centrada na sua pessoa. Isso é compreendido a luz dos referenciais da clínica da atividade, como o gênero profissional (CLOT, 2006). Trata-se, exatamente, dessa situação, em que o sujeito participante da pesquisa convoca outras vozes para atribuir significado de suas ações. Ao mesmo tempo, exibe um sentimento de pertença a um grupo social, que se caracteriza pela realização de um conjunto ações específicas de um contexto particular.

Na sequência, serão apresentados os resultados da entrevista no que se refere à pergunta: o que se aprende ao atuar como monitor no Espaço Ciência? A partir da voz da própria mediadora. Assim, iremos apresentar o olhar de Ana, sobre a construção de suas aprendizagens, considerando as cinco dimensões de aprendizagem contempladas pelos RGAs. Iniciamos, assim com a dimensão conhecimento e compreensão.

## 7.2 A dimensão conhecimento e compreensão

Sobre a dimensão de aprendizagem conhecimento e compreensão, na entrevista buscamos saber se os conhecimentos que Ana mobilizou nas duas videogravações foram construídos a partir de sua atuação no Espaço Ciência. Desse modo, Ana inicialmente diz que se sente segura sobre os conceitos envolvidos na exposição, pela formação que tem na Universidade, inclusive ressalta que se sente melhor para mediar na exposição de eletricidade e comenta:

*A: Sim, porque na minha formação a gente ver esses conceitos, de eletricidade. Quando estou na área de eletricidade, eu me sinto mais a vontade, porque é minha área, então eu conheço. Logicamente vai ter alguma pergunta que vai me deixar na dúvida, porque logicamente não sei de tudo né?*

Na sequência, insistimos com Ana para elucidar se os conhecimentos sobre a eletricidade vêm de sua formação na Universidade. Perguntamos então, se os conhecimentos construídos na faculdade eram suficientes para ela atuar na mediação dessa exposição. Com isso, Ana reelabora sua resposta dada a pergunta inicialmente e considera a necessidade de realizar estudos para mediação dos experimentos. O trecho da entrevista demonstra isso.

*A: Não, tem que ter o estudo do experimento. Saber como funciona.*

*P: Então teve isso?*

*A: Então tem que ter. Tem na formação e a gente mesmo procura. Pronto, quando eu entrei aqui, eu tive a formação com os coordenadores. Ai eu tive que pesquisar mais sobre a gaiola de Faraday, tive que pesquisar sobre Van Der Graaff, porque, que ele não funcionava tão bem aqui. Então, cada experimento, a gente tem saber um pouco mais.*

A partir disso, pode ser ver o quanto que a realização de estágio como mediadora no Espaço Ciência acionou a necessidade de Ana ir a busca de conhecimentos outros e isso se fez mediante o processo de formação, Assim como pela postura autônoma de Ana, em ir em busca de informações complementares para compor seu repertório de conhecimentos sobre eletricidade construídos no âmbito do seu curso formação. Assim, uma parte significativa dos conhecimentos de Ana passou a ser construída a partir de sua atuação, como mediadora no Espaço Ciência. Além do mais, como foi

ratificado no mapeamento de suas aprendizagens, que a explicitação de conceitos, esteve mais associada a explicação de experimento. Ratificando assim, que a experiência de mediação no Espaço Ciência foi determinante para o desenvolvimento desta dimensão de aprendizagem.

Essa sinalização de que a realização de estágio no Espaço Ciência, desencadeou um processo de busca, de informações, também apresse nos resultados encontrados na análise dos questionários, aplicado a 24 mediadores.

### **7.3 A dimensão habilidades**

No que se refere à dimensão de aprendizagem habilidades, nosso olhar na entrevista, se colocou para saber se as habilidades visualizadas, na mediação de ambos os grupos, partia de suas vivências, enquanto mediadora no Espaço Ciência. Cabe lembrar aqui, que as habilidades foram localizadas nas ações de Ana, em quatro subcategorias. Entre as quais se destacou as habilidades comunicativas, que diz respeito a maneira segura, com a qual conduziu os diálogos com grupos. Com esse enfoque, Ana considera que o desenvolvimento dessas habilidades se dá principalmente pela possibilidade de repetição das apresentações de maneira diária. Ou seja, o estágio na mediação de grupos escolares no Espaço Ciência fornece a mediadora a possibilidade de interagir, com diferentes grupos e isso contribuem para a construção dessas habilidades.

*E como aqui têm várias pessoas e então a gente acaba tendo várias experiências. Aí acaba sei lá associando... Também perdendo medo. Porque eu às vezes tinha medo de falar, porque eu não sabia qual seria a reação. E aqui a gente tem oportunidades disso, de falar e ver a reação. Se der errado, evita, a gente conserta.*

*P: Conserta na próxima né? Então tu achas que essa repetição contribuiu... De ver os outros falando, outros mediadores?*

*M: também, eu não tinha segurança, mas depois de ter visto várias vezes outros mediadores, até o monitor "x", apresentando a parte de elétrica. Aí eu fui pegando... Antes eu não tinha essa segurança.*

Como pode se ver, Ana atribui parte de sua segurança na maneira de conduzir a mediação à convivência com outros mediadores, inclusive, faz referência a um monitor

mais antigo e diz ao vê-lo atuar também contribuiu para que realizasse a mediação dos dois grupos da forma como foi vista nos dois grupos de visitantes.

No que se refere às habilidades práticas, como o manuseio dos equipamentos, Ana realça o papel que a vivência, enquanto mediadora, trouxe para ela lidar com tranquilidade com o equipamento, como pode se perceber.

*A: Essa parte de elétrica, eu gostava já antes de entrar na faculdade. Mas aqui eu desenvolvi bem mais. No começo eu tinha até medo de alguns experimentos lá. E agora não tenho mais, porque eu entendi como funciona. Risos... Os mediadores me deram choque.... Risos... Mas teve uma formação, já manipulando. Mas no dia a dia é com os outros mediadores que a gente aprende. Risos...*

Ainda complementando as habilidades práticas, Ana faz referência ao curso de formação ofertado pelo Espaço Ciência, no início de seu ingresso como mediadora, e também a convivência diária com outros mediadores. A semelhança das habilidades comunicativas, o fazer cotidiano e as relações estabelecidas durante a realização do estágio no Espaço Ciência, parece ser decisivo na construção desse conjunto de habilidades.

Quanto às habilidades investigativas, explicitadas por Ana, nas duas videograções, em que se considera a proposição de questões, hipótese e as explicações. Sobre essas habilidades, Ana explica que:

*A: Eu faço muitas perguntas, porque o objetivo do Espaço Ciência é formar pesquemos cientistas. É assim, que o Espaço Ciência ver o visitante. Então a gente tem que fazer ele pensar. Eu acabo dando resposta, pra continuar. Mas é pra eles pensarem.*

Nesta fala de Ana, pode se ver o real da atividade (CLOT, 2006), “eu acabo dando resposta para continuar..”, mas que não era essa a sua intencionalidade. Demonstra assim, que Ana, considera que deveria agir de determinada forma, especialmente considerando a cultura institucional, ao mencionar a modo como o Espaço Ciência, percebe o público visitante.

Quanto às habilidades didáticas, não foi realizada nenhuma questão focalizada, uma vez que, essa subcategoria só emergiu na finalização da análise das videogravações. Mas de qualquer modo, nas falas introdutórias de Ana na mediação de ambos os grupos de visitante consta o questionamento do nível de escolaridade e, no caso dos estudantes de da UFRPE, ela procurar saber qual o curso que estão realizando. A partir da apresentação dessas cenas, Ana explica que importância reside na necessidade de adequar a linguagem para o grupo.

*A: Porque cada ano eu vou ter que ter uma linguagem diferente. Porque, Ali eles estavam misturados entre primeiro, segundo e terceiro ano. Porque, então a gente não pode focar só nos assuntos que são do terceiro ano. Porque o primeiro ano não saber o que a gente tá falando. Então a gente, questão de conceito, mesmo, a gente não pode aprofundar, pra todas as escolas, para os diferentes públicos. Porque vamos dizer, hoje mesmo tinha do 9º ano, na área de eletricidade. Então é totalmente diferente a apresentação, do que para uma turma de ensino médio. Porque ensino médio, já tem um conhecimento sobre o assunto, mesmo que não tenham vista a fundo, mas eles sabem de alguma coisa. Já fundamental não tem tanto conhecimento. Então é por uma questão de linguagem.*

*P: Mais a questão da linguagem?*

*A: É.*

Nessa direção, Ana foi questionada se a apresentação da exposição poderia ser dirigida a qualquer nível de escolaridade, já que, nos dizeres dela, essa informação é determinante para adequação da abordagem. Nos trechos a seguir pode se conhecer como Ana ver essa possibilidade.

*A: Qualquer série não. Nem todas, mas assim a maioria dá. Ensino fundamental II em diante dá. Agora fundamental I e infantil...*

*P: Fica complicado?*

*A: Fica complicado. Muito complicado. Você só vai mostrar exatamente como funciona. Porque explicar, você não pode aprofundar muito, porque eles são muito pequenos. Mas é por questão de linguagem. O perfil do aluno, a gente sempre tem que conhecer.*

*P: Então é uma questão que você sempre pergunta?*

*A: Sim.*

Na resposta de Ana, pode se perceber, o quanto que, as atividades educativas, do Espaço Ciência são direcionadas ao do público escolar. Assim, é comum, no âmbito do museu que se faça referência aos visitantes, como alunos. Isso de certa forma indica

que o Espaço Ciência, é um museu, onde se pode perceber na cultura institucional, traços da cultura escolar.

#### **7.4 A dimensão atitudes e valores**

Nesta dimensão de aprendizagem foram incluídas quatro subcategorias: as atitudes de Ana, com relação a si mesma; com relação ao outro; com relação à escola; com relação ao museu e à temática. Os trechos apresentados nas dimensões anteriores demonstram algumas dessas subcategorias, como a atitude em relação à temática da exposição, contemplada na dimensão conhecimento e compreensão, no que se refere a postura de Ana ir em busca de informações que pudessem ampliar seu repertório de conhecimentos.

As atitudes de Ana, com relação a ela mesma, também podem ser ratificadas, pela maneira que ela diz que passou a ganhar confiança para apresentação da exposição para o público, assim como pelo ganho de habilidade no manuseio dos equipamentos, lhe deixando mais segura. Trata-se, portanto, de posturas que Ana passou a ter a partir da realização de estágio como mediadora no Espaço Ciência.

No grupo de atitudes em relação ao outro, foram incluídas as ações de atenção dirigida ao grupo e na forma como mantém certa proximidade com os visitantes, especialmente, o primeiro grupo, do ensino médio. Quanto a isso, Ana afirma que prefere se colocar dessa forma com os visitantes, que a proximidade com o grupo lhe deixa mais segura.

*A: eu me sinto mais segura assim. Eu gosto de me relacionar assim. É. Justamente, porque eu não tenho uma relação autoritária, não gosto.*

Atitudes em relação à escola foram visualizadas nas posturas de Ana que realçam seu conhecimento da cultura escolar e também podem ser pensadas, em termos do modo como passa a perceber essa cultura escolar com outros olhares, levando em consideração sua atuação no espaço Ciência. Sobre isso pontuamos na conversa, como ela avaliava a participação dos professores que acompanharam os dois grupos de visitantes e na análise dela:

*M: Veja, que ela fica admirada com as coisas... e acaba não participando da interação com o grupo.*

Nesse trecho, Ana faz referência à professora que acompanha o grupo de estudantes universitários. No momento em que o grupo segue para um próximo experimento com Ana e a professora, ela faz questionamentos sobre uma questão que já havia sido esclarecida para o grupo.

As atitudes com relação ao museu, foram identificadas nas videograções, como o modo como Ana assumia a identidade da instituição Espaço Ciência. Durante nossa conversa, essas atitudes apareceram muito, nas explicações que Ana apresenta para adoção de determinadas posturas, como se pode reconhecer nas frases:

*A: Esses exemplos a gente aborda principalmente aqui;*

*A: Aqui a gente tem que abordar mesmo, no que eles veem;*

*A: Então aqui já é focado nisso.*

*A: Porque eles têm que ver o que eles veem em casa, ver aqui, no experimento.*

Estas frases de Ana, indicam o quanto que os valores do Espaço Ciência passam a constituir as atitudes dessa mediadora, já que suas posturas passam a ser balizadas, também pela cultura do institucional. Assim, muitas das posturas de Ana, na mediação dos grupos, não se centram na sua compreensão particular, mas na maneira como ela entende que precisa atuar, enquanto mediadora da instituição. Neste sentido, ilustramos a seguir, um trecho da entrevista em que Ana explica quais os critérios utilizados para estruturar os roteiros para os grupos de visitantes.

*M: pronto. Antes no começo, quando eu entrei aqui. Eu tentava explicar de menor voltagem para alta voltagem. Que é da bancada de magnetismo para os experimentos maiores, que é de alta voltagem. Mas ai eu levei uma chamada. Por que? Aqueles experimentos maiores são os que chamam mais a atenção. Então a gente tem que abordar primeiro aqueles, para depois se caso, se permitir, se der tempo, e tal... Levar pra aqueles da bancada. Então aqueles da bancada, já não é tão assim.... Já não são tão chamativos.*

É interessante notar, neste trecho, que Ana ao iniciar a atividade de mediação no Espaço Ciência, levava em conta critérios, que podem estar muito relacionados com a cultura escolar, ligados à forma como os conteúdos são apresentados, iniciando pelos menos complexos, para só depois os mais complexos. Entretanto, diante da cultura

museal, do Espaço Ciência, em que se atribui maior importância para que o público conheça os aparatos da ciência e tome gosto pela descoberta, se aproxime das formas de trabalho do cientista, faz com que, Ana tenha outros critérios na tomada de decisão, quanto aos roteiros dos grupos de visitantes.

Fica então ratificado, como que a atividade de atuar no ambiente museal, faz com que Ana, passe a ter algumas atitudes, que se distingue das práticas escolares por exemplo. Realça também, que Ana, se percebe numa zona fronteira entre museu e escola. Demonstra que em suas atitudes, há interferências de suas experiências anteriores com a escola, mas também a que Ana, a partir de suas vivências, como mediadora passa a perceber aspectos da escola, a partir de outros olhares.

### **7.5 A dimensão prazer, inspiração e criatividade**

No âmbito desta dimensão, uma primeira questão feita, foi se Ana havia se divertido, durante a mediação dos dois grupos de visitantes, considerando que essa subcategoria foi a mais sinalizada na mediação de ambos os grupos.

*P: tu te divertes na mediação desses dois grupos?*

*M: Muito... Agora mesmo eu estava rindo muito com um menino na exposição de futebol.*

*P: Nessa exposição onde tu te divertes mais?*

*M: Na gaiola de Faraday e no gerador de Van Der Graaff, que é aquele que o cabelo levanta.*

Levando em conta tanto a diversão, quanto a inspiração e criatividade, perguntamos a Ana, Em linhas gerais como ela percebia diferença, na abordagem dos conceitos envolvidos na exposição de eletricidade e a forma como essa abordagem é feita na escola. E na visão de Ana:

*A: É totalmente diferente. É muito teórico. Na escola muito raramente se faz experimentos. Eu mesmo, como aluna tive muito poucos experimentos.*

Esta declaração de Ana demonstra os seus valores relacionados à escola, quando se demarca, como foram suas experiências de aprendizagem na sua trajetória escolar,

enquanto aluna. Aponta também, que Ana, passou a ter aprendizagens de como aprender e ensinar, a partir de experimentos. E essa noção, se desenvolveu, mediante sua vivência no museu, como mediadora.

Nessa perspectiva, Ana foi questionada, como ela visualiza as possibilidades de levar as experiências vivenciadas no Espaço Ciência, para sua futura prática docente. Desse modo, ela explica:

*A: Sim. Eu já trabalho eu estou trabalhando numa banca de estudo e levo pra lá muita coisa que vejo aqui. Como eles estavam de férias eu montei uma estratégia pra que cada aluno fique responsável em um determinado dia por elaborar a atividade, por exemplo, um ficou responsável por fazer problemas de matemática. Eu levo ideias daqui, para fazer com eles. As professoras que trabalham comigo, gostam bastante.*

O trecho anterior da entrevista demonstra, o quanto Ana reconhece os possíveis rebatimentos que suas aprendizagens desenvolvidas na atividade de mediação no Espaço Ciência poderão ter na sua futura prática docente na educação básica. Ratifica também, que ela já tem utilizado dessas aprendizagens, em outro contexto educacional, como na banca de estudo que já trabalha.

### **7.6 Remate acerca da entrevista: ação, comportamento e progressão**

Como dito no início da análise da entrevista, nosso olhar esteve aqui, voltado para dimensão ação, comportamento e progressão. Assim, a entrevista trouxe a possibilidade de Ana pensar no que fez, na maneira que faz e sobre a maneira que pretende fazer... Desse modo, pode se ressaltar o papel que a experiência, enquanto mediadora teve para o desenvolvimento das aprendizagens de Ana mapeadas. Pois, durante a entrevista, Ana utiliza várias vezes, expressões como: “antes, eu fazia...” No “começo eu fiz”, “eu precisei fazer.” Estes comentários de Ana indicam uma série de ações que ela passou a realizar, a partir da experiência, como mediadora no Espaço ciência e situa suas ações como na subcategoria progressão. Trata-se de ações que

Ana, não fazia ou não pensava antes e que passou a pensar sobre e ou projetar para uma ação futura.

As declarações de Ana a partir da visualização de sua ação de mediar grupo de visitantes escolares na exposição de eletricidade, a partir das videograções , indicam que a mediação em museu de ciências, foi determinante para o desenvolvimento das aprendizagens mapeadas nesta investigação: habilidades, conhecimento e compreensão, atitudes e valores e prazer, inspiração e criatividade. Os comentários de Ana, também sinalizam possibilidades de mobilizar dessas aprendizagens, na futura atuação docente.

Por fim, os dados da entrevista, corroboram com dados do questionário, que foi aplicado junto 24 mediadores do Espaço Ciência. Nele, os mediadores também declaram ter desenvolvido uma diversidade de aprendizagens, a partir da experiência como mediadores e reconhecem as potencialidades de quando, da atuação na educação básica fazer uso dessas aprendizagens.

## CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Esta pesquisa se centrou em investigar o fenômeno da aprendizagem que acontece em museu de ciências. Já há na literatura sobre a educação em museu uma diversidade de investigações que evidenciam a ocorrência de aprendizagem nesses ambientes. A maior parte desses estudos está voltada para construção de evidências de aprendizagem do público que visita essas instituições culturais. Desse modo, esta investigação foi desenvolvida com o objetivo de analisar as aprendizagens desenvolvidas por mediadores na atividade de mediação de grupos escolares no museu Espaço Ciência.

Para tanto, foi demarca a filiação desta investigação a uma ideia de aprendizagem multidimensional, firmada no arcabouço teórico-metodológico Resultados Genéricos da Aprendizagem. Durante a construção do trabalho foi se evidenciando, o quanto que o referencial adotado, é uma discussão, ainda embrionária, no âmbito das pesquisas sobre educação em museu, e isso fez com que o percurso de investigação, envolvesse um grande esforço na fase exploratória, como a aquisição e tradução de bibliografia, quase que exclusivamente internacional, a necessidade de estabelecer diálogo, com pontuais investigadores, no contexto nacional, que fizeram algumas reflexões sobre os RGAs. Desse modo, a nosso ver uma primeira contribuição que este estudo traz para o campo da educação em museu de ciências, é exatamente uma sistematização, dos RGAs.

Na sistematização dos RGAs, realizada nesta investigação encontra-se diferenciais na forma como eles foram inicialmente construídos e dizem respeito a se focalizar nas aprendizagens de mediadores, já que, os RGAs foram construídos para analisar aprendizagem dos visitantes dos museus. Além disso, no âmbito dos RGAs, se disponibiliza vários instrumentos para construção dos dados, entretanto em função de ter situado a investigação na aprendizagem dos mediadores, desenvolvemos nesta investigação outras ferramentas, que foram o questionário e a grelha analítica para as

videografações. Também, nos diferenciamos dos outros estudos, na medida em que construímos dados, balizados pelos RGAs, através de observação etnográfica, enquanto que nos outros estudos foram desenvolvidos através de enquetes, questionário ou entrevista, por exemplo.

Esses diferenciais e adaptações, realizados neste estudo, impuseram a nós uma série de obstáculos e limitações, que se relacionam com ausência de outras pesquisas que possibilitam dialogar com nossos dados e a ausência de modelos analíticos que pudessem ser úteis à investigação. Essas inquietações, também são compartilhadas pelos poucos investigadores que têm dirigido seus estudos com a adoção dos RGAs. Desse modo, o modelo analítico aqui realizado, poderá contribuir para o andamento das investigações, como a iniciada por pesquisadores da Pinacoteca do Estado de São Paulo, onde há muitos dados construídos para análise.

A construção dos dados empíricos foi realizada no Espaço Ciência, instituição museal com relevante atuação na promoção do ensino de ciências na região. Isso nos proporcionou conhecer a dinâmica de funcionamento dessa instituição, na perspectiva de compreender as circunstâncias, nas quais se dá o desenvolvimento das aprendizagens dos mediadores licenciandos, que estavam envolvidos neste estudo. Referente a isso, um primeiro aspecto diz respeito ao público visitante do Espaço Ciência, que é predominantemente escolar, e esse dado direcionou o estudo a situar a microetnografia na mediação desse público.

A fase exploratória da pesquisa possibilitou a caracterização do Espaço Ciência, relevando que o museu tem um elevado número de mediadores licenciandos das ciências. A etnografia, empreendida no museu apontou que a realização de estágio no Espaço Ciência, encerra um conjunto de atividades, que não somente a mediação voltada ao público nas exposições. Os mediadores do Espaço Ciência, participam de cursos de formação, se envolvem em atividades itinerantes, atuam em feira de ciências, elaboram oficinas, realizam estudo sobre os temas das oficinas e exposições e participam de eventos acadêmicos. Entretanto essas atividades são mais pontuais e a

mediação dirigida ao público é atividade mais frequente experimentada por esses mediadores.

O exercício de construir evidências sobre as aprendizagens de mediadores licenciandos, foi empreendido a partir de uma dimensão ampla de aprendizagem, considerando a caracterização do que vem a ser uma pedagogia museal, acreditamos que a experiência de mediar em museu de ciências, resulta no desenvolvimento de várias aprendizagens e por isso a adoção dos Resultados Genéricos de Aprendizagem, foi essencial.

Dessa forma, incluímos no design da pesquisa, a construção de dados por meio do questionário, através do qual se passou a ter uma diversidade de declarações de mediadores que dizem das aprendizagens da mediação do museu investigado e também das possibilidades de rebatimentos na futura prática docente dos mediadores licenciandos no contexto da educação básica. A observação etnográfica, possibilitou realizar o mapeamento das aprendizagens da mediação. E a inclusão da entrevista de autoconfrontação, auxiliou na construção de evidências tanto sobre o mapeamento das aprendizagens, quanto sobre as possibilidades de rebatimento na futura atuação docente dos mediadores licenciandos, no contexto da educação básica.

Com relação ao mapeamento das aprendizagens mobilizadas por mediadores, na mediação de grupos escolares, na exposição de eletricidade, se identificou conjunto de aprendizagens. Com este olhar, foi possível construir evidências de que a aprendizagem da mediação em museu de ciências é sim, multidimensional, e pode ser caracterizada nas aprendizagens: conhecimento e compreensão; habilidades; atitudes e valores; prazer, inspiração e criatividade; ação comportamento e progressão, assim como proposto pelos RGAs. Além dessas dimensões, foram determinadas neste trabalho, subcategorias outras, que não são preconizadas pelos RGAs e que surgiram em função da etnografia, e dizem respeito às subcategorias da dimensão conhecimento e compreensão, habilidades e atitudes e valores.

A partir disso, é possível dizer que, as peculiaridades das aprendizagens da mediação estão relacionadas com as características próprias do ambiente museal, onde elas se desenvolvem e, portanto encerra aspectos institucionais do museu investigado. Por vezes, as aprendizagens identificadas são relacionadas, pelos mediadores, como a alguma orientação do Espaço Ciência ou mesmo a aspectos que demarcam a cultura do museu. Entretanto, pela própria característica do museu estudado, por vezes, algumas aprendizagens apresentam traços, da cultura escolar. Isso nos faz pensar que, a aprendizagem dos mediadores do Espaço Ciência, tem como peculiaridades, ser fronteira (entre museu e escola) e os aspectos museais aparecem em maior relevo, especialmente no que se referem às habilidades, atitudes e valores e criatividade.

Vale ressaltar que as evidências foram construídas, levando em conta as ações explicitadas pelos mediadores na mediação e as formas declarativas, no questionário e entrevista. Ratificamos que, diante da escassez de material bibliográfico, os instrumentos envolvidos na construção da pesquisa foram essenciais por propiciarem diálogos, com os dados produzidos no âmbito desta pesquisa.

Relativo ao segundo objetivo específico desta investigação, estamos convencidas de que são amplos os possíveis rebatimentos das aprendizagens da mediação em museu de ciências para a atuação docente na educação básica. A atividade de mediação possibilita o desenvolvimento de importantes aprendizagens para o exercício da docência, no ensino de ciência, na educação básica. Destacamos aqui, algumas declarações dos mediadores a partir da resposta ao questionário: “desenvolver práticas eficazes de ensino de física a partir da contextualização”; “no aumento da minha criatividade”; “liberdade para me expressar com os alunos e facilidade para produzir experimentos”; “o conhecimento adquirido enquanto mediadora auxilia na forma de aprendizado e interação com os alunos”. Além disso, se ratifica a possibilidade de desenvolvimento de situações aprendizagens mais qualificadas, incluindo a inserção as de visitas escolares a museu de ciências.

Como forma de construir dados, sobre esses possíveis reatamentos na atuação docente, sugerimos a realização de estudos sobre a prática pedagógica na educação básica de professores, que foram mediadores no Espaço Ciência, durante a realização dos cursos de licenciatura na área das ciências naturais. Compreendemos que, um trabalho investigativo pode ser encaminhado, buscando conhecer quais as concepções de ensino-aprendizagem desses professores? Quais as estratégias de ensino? Como as relações são estabelecidas entre o professor e os alunos? Se há a inclusão de ENFA em seus programas de ensino? Qual a concepção de ciência que tangenciam suas intervenções didáticas? Acreditamos que o conhecimento dessas perguntas, trará elementos para qualificar as experiências de licenciados, em museus de ciências.

Ao finalizar este trabalho, também apresentamos sugestões para o museu Espaço Ciência, no sentido de qualificar sua ação de prática formativa “informal”, no contexto da formação inicial de professores. A nosso ver, é urgente a necessidade de incluir no cotidiano de atuação dos mediadores, momentos reservados para a realização de estudos e seminários, sobre aspectos próprios da cultura museal e cultura própria do Espaço Ciência. Esses espaços formativos poderiam até abranger a participação de outros licenciandos, que não necessariamente, estivessem vinculados a instituição pela condição de monitoria. Indicamos também a necessidade de um maior acompanhamento dos mediadores, junto as exposições, quando das situações que envolvam a mediação de grupos de professores ou professores em formação. Sugerimos a mobilização da instituição, no que se refere a construção de parcerias, entre universidades e grupos de pesquisas que possam assessorar o processo formativo, desses mediadores, de modo mais instrumentalizado.

Ao mesmo tempo, ainda que, esta investigação não se situou diretamente a problemática da formação inicial de professores de ciências, no contexto das instituições formadoras, como universidades, diante do elevado número de licenciandos, que estão inseridos no Espaço Ciência, indicamos a necessidade de que essas instituições formadoras desenvolvam uma aproximação institucional com Espaço

Ciência, na perspectiva de que esse processo formativo não seja negligenciado, mas reconhecido e problematizado, no âmbito dos cursos das licenciaturas.

As sugestões de intervenção indicadas aqui, para as instituições museu e escola, se constituem ao mesmo tempo, questões que podem ser objeto de futuras investigações. Pensamos que a conclusão desta pesquisa, sinaliza algumas contribuições para compor o horizonte das investigações que se concentram sobre o fenômeno da aprendizagem e a formação de professores de ciências.

Assim, o desenho metodológico empreendido neste estudo se mostrou adequado para a investigação das aprendizagens na atividade de mediação no museu Espaço Ciência. Obviamente sua condução não foi fácil, em face da própria complexidade que o fenômeno da aprendizagem encerra, especialmente nos ENFAs, sobre o qual, pouco se conhece suas nuances. Assim, o desenho envolveu uma série de recortes para a construção desta tese, pois os primeiros dados construídos envolviam a observação de múltiplos mediadores em variados ambientes do Espaço Ciência, mas que foram se mostrando bastante densos para compor a discussão deste estudo e isso faz com que, já se vislumbrem desdobramentos futuros da presente investigação, no que se refere à realização de análises de dados que foram construídos no decorrer desta pesquisa. Para, além disso, acreditamos que esta pesquisa poderá, juntamente com outras, compor o horizonte de novas investigações para se pensar na aprendizagem a partir de uma visão ampla. Assim como, para a realização deste trabalho, os estudos desenvolvidos por outros investigadores, foram essenciais para a construção desta tese, esperamos que os dados aqui levantados possam colaborar com novas incursões, neste sentido.

Finalizamos, reafirmando a tese em defesa, de que o arcabouço teórico-metodológico Resultados Genéricos da Aprendizagem balizou a investigação das aprendizagens da mediação no museu Espaço Ciência, na exposição de eletricidade, e possibilitou inferir como essas aprendizagens poderão repercutir na prática docente, no contexto da educação básica.

# REFERÊNCIAS

---

ACIOLY-REGNIER, N.M. Como traduzir o caminho do burro em um teorema em ação: Análise de situações de conhecimento matemático contextualizado à luz da teoria dos campos conceituais. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. v.5. n. 1. Número temático: Educação do campo: contribuições da educação matemática e da tecnológica. Recife, 1-21, 2014.

ACIOLY-REGNIER, N.M. Educação Formal, não formal e informal : desconstruir muros que separam para enfatizar os poros invisíveis entre diferentes formas de aprender In: FERREIRA, Aurino Lima. ; ACIOLY-REGNIER, N.M. (org.) **Processos interativos nos espaços da periferia: entre psicologia e formação humana**. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2011.

ACIOLY-RÉGNIER, N.M et RÉGNIER, J.-C. (2008) Culture scolaire versus culture extra-scolaire: interculturalité et questions épistémologiques, méthodologiques et pédagogiques **Educação. Matemática. Pesquisa**. São Paulo, 10: 2, p. 367-385

AIDAR, G.; CHIOVATTO, M. Interligar o museu e seu entorno: a ação educativa extramuros da Pinacoteca do Estado de São Paulo. **Revista de Ciências da Educação**. n. 23. Ano XIII. Disponível em: <[http://200.206.4.13/ojs/index.php?journal=educacao&page=article&op=view&path\[\]=93&path\[\]=158](http://200.206.4.13/ojs/index.php?journal=educacao&page=article&op=view&path[]=93&path[]=158)>. Acesso em: 10. Set. 2011.

AIDAR, G. **Como avaliar a visita educativa ao museu? A experiência do Programa de Inclusão Sociocultural da Pinacoteca do Estado de São Paulo**. Em prelo: e-book do LEME – Laboratório de Estudos em Museus e Educação, um grupo de estudos de educação em museus. Faculdade de Educação da UFMG, 2012.

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ALDEROQUI PINUS, D. **Aprendizaje en museos interactivos de ciencias**. Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Psicología, Departamento de Psicología Básica Programa de Doctorado: Desarrollo, Aprendizaje y Educación: Perspectivas Contemporáneas, 2009.

ALLEN, S. **Looking for learning in visitor talk: a methodological exploration**. In G. Leinhardt, K. Crowley, e K. Knutson (Eds.), *Learning conversations in museums*, p. 259–304. Mahwah, Lawrence Erlbaum, 2002.

ALMEIDA, A. M. Desafios da relação museu-escola. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 3, n.10, p. 50-56, 1997.

ALMEIDA, M. A. Avaliação de Ações Educativas em Museus. In: **1º Encontro das**

**Ações Educativas em Museus.** São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www.forumpermanente.org/.event\\_pres/encontros/dimeduc/doc/mesa2/a-mortara-apres](http://www.forumpermanente.org/.event_pres/encontros/dimeduc/doc/mesa2/a-mortara-apres)>. Acesso em: Ago. 2011.

ALMEIDA, M. A. Avaliação de Ações Educativas em Museus. In: 1º Encontro da Rede de Educadores em Museus e Centros Culturais do Estado do Rio de Janeiro. **Anais...** Fundação Casa de Rui Barbosa/MinC; Departamento de Museus e Centros Culturais/lphan/MinC. Apoio ABM. 2007.

ALVES, D. R. S.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. A educação não formal no Brasil: uma análise dos problemas de pesquisa em revistas da área de Ensino de Ciências (1984-2008). In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, **Anais...**, Florianópolis, 2009.

ALVES, V. A.; CUNHA, D. M. Aspectos metodológicos de uma análise situada da atividade docente: a autoconfrontação cruzada. Disponível em: In: **Anais do I Seminário Nacional de Educação Profissional – SENEPT.** Belo Horizonte 2008.<[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/quarta\\_tema6/QuartaTema6Artigo3.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/quarta_tema6/QuartaTema6Artigo3.pdf)>. Acesso em: Set.2011.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar.** Campinas: Papirus, 2005.

AULER, D. ; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** V.5, n.2, 337-355, 2006.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIA, H. **Psicologia educacional.** Trad. Eva Nick et al. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBEIRO, L. F. O. **Aprendizagem em Ciência:** a experiência e influência de uma visita de estudo escolar a um museu. 339 F. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Educação em Ciência), Universidade de Aveiro, Portugal.

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não formal. **Ciência e Cultura.** v.57, n.4. São Paulo, 2005.

BIZERRA, A; MARANDINO, M. Concepção de “aprendizagem” nas pesquisas em educação em museus de ciências. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, **Anais...**, Florianópolis, 2009.

BONATTO, M. P. O.; MENDES, I.; SEIBEL, M. I. Ação mediada em museus de ciências: O caso do Museu da Vida. In: In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência:** mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, 8-21.

**BORGES, R. M. R. et al.** Contribuições de um museu interativo à construção do conhecimento científico. **RBPEC**. v. 4, n. 3, 2004.

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

BRASL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CACHAPUZ, A; PAIXÃO, F; LOPES, J. B.; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em Educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso “ciência-tecnologia-sociedade”. Alexandria: **revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. 1 (1), 27-49, 2008.

CANDAU, V. M. F. Construir Ecosystemas Educativos. In: CANDAU, V. M. F. (Org.) **Reinventar a escola**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. p. 11-16.

CANO VERA, P.; OSPINA GIRALDO, M.N.; HOYOS DUQUE, D. M. **Evaluación del impacto de la intervención que involucra un taller en el Museo Universitario de la Universidad de Antioquia sobre las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias**. Trabajo de investigación monográfica. Universidade de Antioquia: Medellin, 2009. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/handle/10495/1076>>. Acesso em: 10. Fev. 2010.

CARVALHO, T. F. G. **A comunicação científica em museus de ciência e o papel do mediador**. 175f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CARVALHO, A.M.P.. Uma metodologia de pesquisa para estudar os procesos de ensino e aprendizagem em sala de aula. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, p. 13-48, 2006.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÈREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

CASTELLANOS PINEDA, P. El museo y la Sociedad. In: CASTELLANOS, PINEDA, P. **LOS MUSEOS DE CIENCIAS Y EL CONSUMO CULTURAL: una mirada desde la comunicación**. Barcelona: Editorial UOC, 2008.

CAZELLI, S. **Alfabetização científica e os museus interativos de ciência**. 1992. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1992.

CAZELLI, S. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais suas relações?** 2005. 260 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2005.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. C. Educação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M.

**Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência.** Rio de Janeiro: Access, p. 83-106, 2003.

CAZELLI, S.; VALENTE, M. E.; ALVES, F. **Alfabetismo científico:** um movimento recorrente e mutável. In: Vanessa Fernandes Guimarães; Gilson Antunes da Silva. (Org.). Workshop: Educação - Museus e Centros de Ciência. 1. ed. Rio de Janeiro: Vitae Fundação, v. 1, p. 27-43, 2003.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 1-17, 1993.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber.** Elementos de uma teoria. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a Educação. 3ª Ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

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

CHIOVATTO, M. Museu para todos: educação e identidade. In: **Congresso ibero-americano de educación.** Buenos Aires, 2010. Disponível em: <<http://www.adeepa.org.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/ACCES/RLE3269Chiovato.pdf>>. Acesso em: 20. Jan. 2012.

CLAXTON, G. **o desafio de aprender ao longo da vida.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

CLOT, Y. **A Função Psicológica do Trabalho.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

COSTA, A. G. Os “explicadores” devem explicar? In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência:** mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p.27-31.

CUESTA, M.; DÍAZ, M. P.; ECHEVARRÍA, I.; MORENTÍN, M.; PÉREZ, C. Utilización del museo de ciências como recurso didáctico en educación social. **Revista Psicodidáctica**, v. 15, n. 16, p. 85-94, 2003.

CUNHA, C.; GIL MATA, R.; CORREIA, C. (2006). Luz, câmara, ação: orientações para a filmagem da actividade real de trabalho. **Laboreal**, v.2, n.1, 24-33. Disponível em: <http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV65822337626;;43682>. Acesso em: 14.Jun.2014.

DELORS, J. Educação: Um Tesouro a Descobrir. **Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI** – 6. ed. (UNESCO / MEC). Brasília: Editora Cortez, 2001.

FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências:** um estudo da Estação Ciência - São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC). 212 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

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

FERREIRA, T. et al. **Formação de Mediadores do Museu de Ciências da Dica:** Preparo Além da Prática. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba, 2008.

FRANÇA, S. B. **Investigando o desenvolvimento da concepção de nanomundo no ensino fundamental.** Recife, PE, 2005, 110p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE.

FRANCA, S. B.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M.; FERREIRA, H. S. **Caracterização do Perfil Educacional e de Mediação dos Museus de Ciências da Região Metropolitana do Recife.** Atas do VIII ENPEC. Campinas, 2011b.

FRANCA, S. B.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M.; FERREIRA, H. S. **Panorama da temática espaços não formais de aprendizagem no contexto das pesquisas em ensino de ciências.** Atas do VIII ENPEC. Campinas, 2011a.

FRANÇA, S. B.; AMARAL; E. M. R.; FERREIRA, H. S. Nanociência no Ensino Fundamental: uma construção a luz da teoria da aprendizagem significativa. In: 4º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, **Anais...** Garanhuns: Instituto Oswaldo Cruz - IOC, 2012. v. 1.

GARDNER, H. **Abordagens múltiplas à inteligência.** In: ILLERIS, K. (Org.) Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 127-137.

GASPAR, A. **Museus e Centros de Ciências:** conceituação e proposta de um referencial teórico. 143 f. Tese (Doutorado em Didática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GATTI, B.; ANDRE, M. **A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em educação no Brasil.** In: WELLER, W.; PFAFF, N. Metodologia da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

GEERTZ, C. **Obras e vidas.** O antropólogo como autor. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2002.

GOHN, **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais.** Coleção questões de nossa época. São Paulo: Cortez, 2010.

GONZÁLEZ, F. E. Acerca de la metacognición. **Revista Paradigma**. 1996. Disponível em <<http://www.revistaparadigma.org.ve/Doc/Paradigma96/doc5.htm>>. Acesso em: 20. mar. 2010.

GOUVÊA, G. et al. Redes cotidianas de conhecimentos e os museus de ciências. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 11, p. 169-174, 2001.

GOUVÊA, G.; LEAL, M. C. Alfabetização Científica e Tecnológica e os Museus de Ciências. In: Gouvêa, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência. 1.ed. Rio de Janeiro: ACCESS Editora, 2003, v. 1, p. 221-236.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. de. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. In **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.6, n. 2, p. 402-423, 2007.

HOOPER GREENHILL, E. **The Educational Role of the Museum**. 2. ed. London: Routledge, 2004.

HOOPER-GREENHILL, A. **MUSEUMS AND EDUCATION: purpose, pedagogy performance**. London: Routledge, 2007.

IANINI, A. M. N, MARANDINO, M.; BIZERRA, A.; CONTIER, D. Pesquisa em divulgação científica: um levantamento de referenciais teóricos nacionais. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, Florianópolis. Caderno de resumos. VI ENPEC, 2007.

ILLERIS, K. **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem**. In: ILLERIS, K. (Org). Porto Alegre: Penso, 2013, p.15-30.

JACOBUCCI, D. F. C. **A Formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil**. 251f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

JACOBUCCI, D. F. C. **Professores em espaços não formais de educação: acesso ao conhecimento científico**. In: DALBEN, A; LEAL, L; SANTOS, L (Org). Coleção Didática e Prática de Ensino: convergências e tensões no campo da formação do trabalho docente. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p.426-448.

JACOBUCCI, D. F. C; JACOBUCCI, G. B; MEGID NETO, J. Experiências de Formação de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, p. 118-136, 2009.

KISIEL, J. F. Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. **Science Education**, v.89, n.6, p.936-955, 2005.

KOPTCKE, Luciana Sepulveda. Estudos de público, contar para conhecer? Uma

proposta para produzir dados quantitativos que ajudem a avaliar o uso social dos museus. In **VIII Reunion da Red Pop**. México, em 2003.

KRAPAS, S.; RABELLO, L. **O perfil dos museus de ciência da cidade do rio de janeiro**: a perspectiva dos profissionais. ABRAPEC. v. 1, n. 1 - Janeiro/Abril 2001.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LEITAO, A. S. **MUSEUS DE CIÊNCIA**: espaços não formais da construção de aprendizagens. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 7ª Ed. São Paulo: Cortez, 1998.

MARANDINO, M. et al. A abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus. **Anais...** VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

MARANDINO, M. et al. **Abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus**. VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

MARANDINO, M. Interfaces da relação museu/escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 85-100, abr. 2001.

MARANDINO, M. Museus e Educação: discutindo aspectos que configuram a didática museal. In: DALBEN, A; LEAL, L; SANTOS, L (Org). **Coleção Didática e Prática de Ensino: convergências e tensões no campo da formação do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

MARANDINO, M. Perspectivas da pesquisa educacional em museus de ciências. In: SANTOS, F. M. T; GRECA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, p. 89-122, 2006.

MARANDINO, M. Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Bauru, v. 3, n.1, p. 103-109, 2003.

MARTINS, L. C. **A constituição da educação em museus**: o funcionamento do dispositivo pedagógico museal por meio de um estudo comparativo entre museus de artes plásticas, ciências humanas e ciência e tecnologia. 390 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MEGID NETO, J. Três décadas de pesquisas em Educação em Ciências: tendências de teses e dissertações. IN: NARDI, R (Org). **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. Ed. São Paulo: Escrituras, p 341- 355, 2007.

MELO, M. M. Museu Inspirador: Exercício de aplicação da ferramenta de auto-avaliação-Inspiringlearning for All em quatro serviços educativos de museus portugueses. **Cadernos de Sociomuseologia**. v.32, n.32, 2007.

MONTEIRO, B. A. P. **Ações colaborativas entre museus, centros de ciência e tecnologia e a sala de aula**: seu papel na formação inicial de professores de ciências e química. Rio de Janeiro. 301 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MONTEIRO, B. A. P.; MARTINS, I.; GOUVÊA, G. Espaços não formais de educação e os discursos presentes na formação inicial de professores de química. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, **Anais...**, Florianópolis, 2009.

MONTPETIT, R. Du science center à l'interprétation sociale des sciences et techniques. In: B. Schiele, E. H. Koster (org.). **La révolution de la muséologie des sciences**. Lyon, Presses Universitaires de Lyon/Éditions Multimondes, p.175- 186, 1998.

MORA, M. C. S. Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência. In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência**: mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p. 21-26.

MORAES, R. et al. Mediação em museus e centros de Ciências: o caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC-RS. In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência**: mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 56-67.

MORENTIN PASCUAL, M.; **Los museos interactivos de ciencias como recurso didáctico en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria**. 281 f.Tese (Doutorado em Educação), Universidad del País Vasco, Bilbao, 2010.

NASCIMENTO, S. S. **A linguagem e a investigação em Educação Científica**: uma breve apresentação. In: NARDI, R. (Org.). A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. 1ª Ed.Bauru: Escrituras, 2007, v. 1, p. 131-142.

NASCIMENTO, S. S. **A relação museu e escola na prática docente**: tensões de uma atividade educativa. In: DLABEN; A. et al. (Org.). Coleção Didática e Prática de Ensino. 1ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, v. 1, p. 370-388.

NASCIMENTO, S. S. Diferentes Fazeres, Diferentes Saberes: A Ação De Mediadores Em Espaços Não Escolares. **ENSAIO** – Pesquisa em Educação em Ciências. v 3; n1, 2001.

NASCIMENTO, S. S. Propósitos e despropósitos dos museus da cidade de Belo Horizonte. **Ciência & Ensino (Online)**, v. 3, p. 39-57, 2014.

NASCIMENTO, S. S., SIMAN, L. M. C., PEREIRA, J. S.; FERRETI C. **As Práticas**

**Educativas em Museus de Minas Gerais: Considerações Iniciais do Projeto Museu e Escola: Um Duplo Olhar sobre a Ação Educativa.** UNESCO. Maio de 2009. Disponível em: <<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/leme/docs/praticas%20educativas%20em%20museus%20de%20minas.pdf>>. Acesso em: Dez. 2010.

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. S. A dimensão comunicativa de uma exposição de objetos técnicos. In **Ciência & Educação**, v.11, n. 3, p. 445-456, 2005.

OLIVEIRA, M. K. **Vigotsky – Aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio histórico. São Paulo: Ed. Scipione, 1993.

OLIVEIRA, M. M. G. T. **As visitas de estudo e o ensino e a aprendizagem das ciências físico-químicas**: um estudo sobre concepções e práticas de professores e alunos. 283 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Minho, Braga, 2008.

OSORIO DA SILVA, C. ; PACHECO, A. B. ; BARROS, E. B. E. . Oficina de Fotos: experiências brasileiras em clínica da atividade. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho (USP)**, v. 16, p. 121-131, 2013.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência**: mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p. 39-47.

PINTO, S. P. ; VIANNA, D. M. Atuando na Sala de Aula após a Reflexão sobre uma oficina de Astronomia. **RBPEC**, V. 6, N. 1, 2006.

QUEIROZ, G. R. P. C. et al. construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins. **RBPEC**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

QUEIROZ, G. R. P. C. Formação de mediadores para museus em situações educacionais ampliadas: saberes da mediação e desenvolvimento profissional. **Ensino em Re-Vista (Online)**. v. 20, p. 149-162, 2013.

QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e ciências Afins/ Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2. n. 2. p.77-88, 2002.

QUEIROZ, G; GOUVÊA, G; FRANCO, C. **Formação de professores e museus de ciência**. In: GOUVÊA, G, MARANDINO, M, LEAL, M. C. (Org). Educação em museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Acesso, 2003.

REGNIER, N.M. Informal learning in mathematics education. In: Lerman S (Ed.) **Encyclopedia of Mathematics Education**. Disponível em: <<http://link.springer.com/referencework/10.1007/978-94-007-4978-8>>. Acesso em: 30. Jun. 2014a.

REGO, T. C. **Vigotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

RENNIE L. J.; JOHNSTON, D.J. **research on learning from museums**. In: FALK, J. H.; DIERKING, L.D.; FOUTZ, S. (Org). In principle, in practice: museums as learning institutions. Lanham: AltaMira Press, 2007.

REQUEIJO, F., et al. Professores, visitas orientadas e museu de ciência: uma proposta de estudo da colaboração entre museu e escola. . In: VII Encontro Nacional De Pesquisadores Em Educação E Ciências, **Anais...**, Florianópolis, 2009.

RODARI, P.; MERZAGORA, M. Mediadores em museus e centros de Ciências: status, papéis e capacitação. Uma visão europeia. In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência**: mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 8-21.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias em la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência**. 2 (2), p.1-22, 2002.

SÁPIRAS, A. **Aprendizagem em Museus**: uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantan. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação, São Paulo, 2007.

SCHALL, V. T. Educação nos museus e centros de ciência: a dimensão das experiências significativas. In: GUIMARÃES, V. F.; SILVA, G. A. (Org.). Workshop: educação em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro, **Anais...** Fundação Vitae: 2003.

SCHEID, M.N,J.; PERSICH, G.D.O.; KRAUSE, J.C.. Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial. In: VII Encontro Nacional De Pesquisadores Em Educação E Ciências, **Anais...**, Florianópolis, 2009.

SILVA, M. J. V. T.; GASPAR, A. **Pesquisa sobre formação de professores na área de ensino de ciências**: aspectos relevantes. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, p. 1638-1646.

SOARES, J. M. **Saberes da Mediação Humana em museus de ciência e tecnologia**. 2003. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Fluminense.

SOUZA, A. V. S. **A Ciência Mora Aqui: Reflexões Acerca dos Museus e Centros de Ciência Interativos do Brasil.** Dissertação (Mestrado em História da Ciência e da Técnica e Epistemologia do Conhecimento Científico) - IQ/UFRJ, Rio de Janeiro, 161f. 2008.

SOUZA, Daniel Maurício Viana. **Museus de ciência, divulgação científica e informação: reflexões acerca de ideologia e memória.** *Perspect. ciênc. inf.* [online]. 2009, vol.14, n.2, pp.

STUCH. A.M.; ALMEIDA, M.J.P.M.; BEJARANO, N.R.R. **A Relação Museu-Escola Segundo Pesquisadores da Área de Educação em Ciências.** X V I I I - Simpósio Nacional De Ensino De Física – SNEF, 2009.

STUDART, D. C; ALMEIDA, A. M; VALENTE, M. E. **Pesquisa de Público em museus: desenvolvimento de perspectiva.** In GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Access, p. 83-106, 2003.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** Petrópolis: Vozes, 2007

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WAGENSBERG, Jorge. O museu "total", uma ferramenta para a mudança social. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos.** Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, v.12, p.309-321, 2005. WORKSHOP SUL-AMERICANO & ESCOLA DE MEDIAÇÃO EM MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA, 2008, Rio de Janeiro. Relatos e outros documentos do encontro disponíveis em <[www.museudavida.fiocruz.br/mediador2008](http://www.museudavida.fiocruz.br/mediador2008)>. Acesso em: 05. out. 2010.

# APÊNDICES

---

## APÊNDICE A: Questionário para Mediadores

Nome	Telefone:
Curso: _____	
Instituição de formação: _____	
Tempo de monitoria no Espaço Ciência: _____	
Horário no Espaço Ciência _____	

1. Você descobriu coisas novas a partir da experiência de monitoria? O quê?

---



---



---



---

2. Que vivência você relataria como sendo a mais marcante de seu trabalho como monitor do Espaço Ciência?

---



---



---



---

O que você mais gosta no seu trabalho no Espaço Ciência?

---



---



---



---

4. Como você se sente no Espaço Ciência?

- ( ) A vontade
- ( ) Envergonhado
- ( ) Acolhido
- ( ) Outro

5. O que você vai guardar na sua memória sobre sua experiência como monitor?

Assinale sim, não ou em parte:	Sim	Não	Em parte
O trabalho de monitor me fez lembrar o meu passado.			
Eu me interessei pelas atividades e temas que trabalhei.			
Eu percebi que aprendo com meus colegas mediadores.			
O trabalho como monitor me fez entender melhor alguns conceitos.			
O trabalho como monitor me instigou a aprender mais.			
Eu pretendo quando professor, incluir no meu planejamento visitas a museus.			
Eu passei a visitar outros museus			

6. Numere em grau de importância cinco principais benefícios da monitoria

- ( ) Aprender conteúdos que podem ajudar no seu futuro trabalho como professor
- ( ) Aumentar sua autoestima
- ( ) Sentir que suas contribuições e experiências foram valorizadas
- ( ) Trocar ideias e experiências com outros mediadores
- ( ) Se divertir aprendendo
- ( ) Estimulou a criatividade
- ( ) Mudar ideias e atitudes
- ( ) Outro, qual? \_\_\_\_\_

7. Numere em grau de importância, as experiências vivenciadas, enquanto monitor:

- ( ) Experiência de relacionamento social
- ( ) Experiência de comunicação e escuta (falar e ouvir)
- ( ) Experiência de raciocínio/ resolução de problemas
- ( ) Experiência de atividades práticas
- ( ) Experiência de criatividade
- ( ) Experiência de observação
- ( ) Outras experiências, quais? \_\_\_\_\_

8. Se algumas dessas frases se aplicarem a sua experiência enquanto monitor, complete:

Ficou surpreso com

---

---

Se interessou mais por

---

---

Se sentiu inspirado por

---

---

Se entusiasmou com

---

---

9. De que maneira você acha que a atividade de monitoria ajudará no futuro trabalho enquanto professor?

---

---

---

---

---

10. Se um professor lhe perguntar por que realizar uma visita ao Espaço Ciência com seus alunos, o que você diria?

---

---

---

---

**APÊNDICE B: Transcrição da primeira gravação**

Turnos	Experimento 1 – Gaiola de Faraday
1.	M – Bom dia! Sejam bem vindos ao Espaço Ciência. Meu nome é... Sou mediadora daqui da área de física e vou apresentar para vocês a área de eletricidade. Qual a série de vocês?
2.	V – Primeiro , segundo, terceiro...
3.	M: Pronto. São todos ensino médio! Nós vamos começar por aqui, pela Gaiola de Faraday. Vai precisar da participação de mundo. Vocês estão animados?
4.	V - Sim... ((muitos respondem))
5.	<p>M – O restante, todo mundo vai participar. Todo mundo vai dar as mãos, formar um círculo aqui. Pronto? Tá todo mundo de mãos dadas, né? Vamos lá, vamos ligar a gaiola. Tá ligada, certo? Vocês agora, não toquem na gaiola. Vamos, minha gente, é rapidinho. Vai, minha gente, encosta na gaiola. ((Ruído))</p> <p>Encostou? Segure, meu filho, na gaiola. Vai, segura, tá desligada. É pra segurar, sem virar a macaca Monga. Segurou? Cadê, deixa eu ver tua mão.</p>
6.	V – Ele, ele soltou.
7.	M – Não é pra soltar, não. Se você não segurar, vou fazer pior com você, viu? Tão levando choque?
8.	V – Não.
9.	M – Não. Pessoal de 3º ano, quem é 3º ano?
10.	V – Eu!
11.	M – É o pessoal que tá com a fitinha? Vê só, quem for 3º ano agora vai me responder. Por que eles não estão levando choque? Por que o piso é de borracha? Tirem os sapatos, por favor. Tire os sapatos. Tire os sapatos pra gente fazer a experiência. Rapidinho, minha gente. Calma, relaxe. Que menino corajoso, eu gosto de pessoas assim! Vamos lá! Tu vai fazer assim: tu vai segurar aqui, segura aqui de novo também, assim. Todos os outros vão fazer igual. ((Os visitantes demoram um pouco para se prepararem para o experimento)). Tão levando choque?
12.	V – Não.

13.	M – Não. Por que vocês não estão levando choque? Não é a borracha, não é o isolante. Isso é metal, todos os metais são condutores de eletricidade. Ok, vê só, vocês já ouviram falar em campo elétrico, não é? Vocês já ouviram falar em campo elétrico, já? Então, eu tenho um material condutor, um metal ou um (ruído), a gaiola não é oca? Então, o campo elétrico dentro da gaiola vai ser nulo ou ele vai ter condutividade? Vai ser nulo, o campo elétrico dentro da gaiola é nulo. Por quê? Porque vocês estão com o mesmo potencial da gaiola. Então, vocês estão com quantos volts? Quantos volts eu disse que a gaiola tinha?
14.	V – 30 mil volts.
15.	M – Trinta mil. Vem cá, vem cá. Pega na mão dele. Só não pode se apaixonar. Quando eu disser já, você vai fazer assim: só um toque. Não pode soltar as mãos!
16.	V – Por quê?
17.	M – Se vocês soltarem as mãos vai acontecer um fenômeno que a gente chama de arco elétrico. Que é esse fenômeno aqui, vou mostrar uma coisa a vocês. Isso aqui é fogo, tá? Então, se vocês soltarem o que é que vai acontecer com vocês?
18.	V – A gente vai se queimar.
19.	M – Sim, alguma menina está grávida ou tem suspeita de gravidez?
20.	P – Gente, vamos ouvir!
21.	M – Um, dois, três e já! ((Os visitantes gritam e se surpreendem com o choque, mas se divertem e querem repetir o experimento)). Rapidinho porque temos os outros experimentos.  Já! Vê só, vocês só sentiram o formigamento, não foi isso? Por que vocês só sentiram um formigamento? Porque apesar de ser 30mil volts tem uma relação matemática que diz: se a voltagem é alta a corrente é baixa. Elas são inversamente proporcionais. Então, a corrente já é baixa e a gente ainda botou um rebaixador de corrente. Então, é muito baixa que só sente um formigamento, bem pouquinho. Aquela história do arco elétrico acontece, mas não acontece aqui com a gente porque a corrente é baixa.
<b>Experimento 2 – Arco Elétrico</b>	

22.	M – Esse arco elétrico aqui só acontece quando a corrente é alta, certo? Por isso que aqui tem 12mil volts, mas a corrente, a amperagem é alta e provoca esse efeito aqui, certo? Esse efeito aqui também pode acontecer se a gente tiver andando na chuva e tiver caindo raio naquela região. Ai o chão tá todo eletrizado. Se a gente der um passo largo, quando a gente sai correndo na chuva, se a gente for correr, pode fazer esse efeito aqui nas pernas da gente, vai depender da resistência de cada pessoa, certo? Entenderam ai?
23.	V – E a gente vai fazer o que na chuva?
24.	M – Andar com passos curtos.
25.	V – E ficar em casa.
26.	M – Ficar em casa é a melhor opção.
<b>Episódio 3 – Relâmpago e Trovão</b>	
27.	M – Vamos lá, outra perguntinha pra vocês: relâmpago ou trovão, quem vem primeiro?
28.	V – Relâmpago.
29.	M – Por quê?
30.	V – Porque a velocidade da luz é mais rápida que a do som.
31.	M – Que povo inteligente! Êêê! Parabéns pra você! Eu já ia apostar com vocês. Vamos lá, vê só. Só pra vocês visualizarem. Vocês viram primeiro a?
32.	V – Luz.
33.	M – Luz, certo? Que é o relâmpago. Depois escutaram o som que é do trovão, certo? Vê só, como é que a gente faz pra calcular a distância do raio?
34.	V – Contar a diferença entre o relâmpago e o trovão.
35.	M – Aí a gente tem os segundos, certo? A gente tem o tempo. Mas como é que a gente vai calcular a distância, em metros, do raio? Se não fosse a matemática, a gente não ia saber de nada, não era? Vê só, vocês sabem qual a velocidade do som?
36.	V – 360 mil.
37.	M – Não, aí é a velocidade da luz. É 340 m/s, né isso? É, né? Vocês fizeram vestibular esse ano. Vezes o tempo, certo? Se eu multiplicar pelo tempo eu tenho uma quantidade em metros, a distância em metros, que foi

	no caso aqui, 3, não foi? 3 segundos. E ai deu 1020 m. Então o raio caiu a 1020 m da gente. Quanto menor o tempo significa que o raio tá fazendo o quê?
38.	V – Tá se aproximando.
39.	M – Tá se aproximando da gente, não é isso? E se o tempo for zero? Ai a pessoa morreu, né? Porque o raio caiu encima da pessoa. Porque se tá zero e eu pegar 340 e multiplicar por zero, vai dar quanto? Zero, né? Então o raio, provavelmente, caiu na sua cabeça. Ok? Entenderam aí?  Agora pro outro lado de novo.
<b>Experimento 4 – Bancada de Eletromagnetismo</b>	
40.	M – Vê só, bem rapidinho, tá? A gente tem a bancada de eletromagnetismo, certo? A gente utiliza eletricidade e ímãs, certo? Em toda essa bancada daqui. Esse aqui eu tenho só eletricidade, eu tenho um pêndulo eletrostático. Como funciona um pêndulo eletrostático? Como funciona o pêndulo eletrostático? Tem no livro do 3º ano. Esse nem tem mais o livro! Vamos lá! Aqui eu tenho um pêndulo, né? O pêndulo ele tem um movimento lá, né? Vê só, o movimento dele é retinho, mas aqui eu tenho eletricidade, de um lado eu tenho polos positivos, cargas positivas e do outro lado eu tenho cargas negativas. O pêndulo tá aqui, se ele estiver parado, em repouso ele está neutro, né isso? Se ele encosta desse lado, ele vai carregar, não vai? Cargas iguais acontece o quê?
41.	V – Se repelem.
42.	M – Se repelem! Cargas iguais se repelem. Ai ele vai vir pro outro lado, ai vai carregar o outro lado, cargas iguais? Se repelem de novo. E ele vai ficar nesse movimento infinito, até que alguém pare ou desligue o experimento, certo?
43.	V – Mas aí ele tá ligado, é?
44.	M – Tá ligado. Tá escutando um chiadinho? Pronto, esse barulho é das cargas, certo? Vê só, um menino forte!
45.	V – Esse aqui, oh. Faz academia há 3 anos.
46.	M – Deixa eu ver, deixa eu ver um menino forte! É tu mesmo!
47.	V – Muito forte, muito forte!
48.	M – Olha só braço dele! Vamos lá, gira aí. Força, menino! Vocês viram o que aconteceu com a lâmpada? Acendeu. Por que é que acendeu?

49.	V – Pode ser que tenha algum dínamo ai dentro.
50.	M – Eita que menino inteligente! O que é um dínamo? Ele é composto de que o dínamo? Todo mundo sabe o que é dínamo?
51.	V – Mais ou menos.
52.	M – O dínamo é um transformador de energia mecânica em energia elétrica, certo? Ele transforma energia. Como? É isso aqui, certo? Um ímã e uma bobina, basicamente o dínamo é isso. Eu tô girando a área eu tô girando ímã. Quando eu giro o ímã eu tô gerando um campo magnético. Que é o campo do ímã. Polo norte, vai pro polo sul. As linhas de indução é essa: polo norte e polo sul. Quando passa pela bobina gera uma corrente elétrica, certo? Aqui dentro tem um dispositivo desse, que é o dínamo, certo? Que ele tá transformando energia mecânica em energia elétrica, ok? Vamos lá, rapidinho. Esse daqui agora, duas pessoas. Vamos, minha gente, alguém! Disponibilizem, se vocês não vierem, eu vou buscar. Vai, vem cá. Tu vai segurar a argola, com força, com toda sua força. Vai ficar assim pra todo mundo ver. Você só vai soltar quando você não aguentar mais. Tu vai apertar e não vai soltar mais não, visse? Aguentou mais não, soltou. O que é que aconteceu? O que é que aconteceu com teu dedo?
53.	V – Esquentou.
54.	M – Esquentou, né? Por quê? Vê só, por que é que eu fiz isso? Aqui eu tenho uma bobina, certo? E eu tenho uma argola. Eu não vou encostar nela agora porque, provavelmente, ela está quente. O que é que aconteceu aqui? A bobina ela estava fria e estava neutra, certo? E aqui eu tenho uma bobina que quando ela aperta aqui eu gero uma corrente elétrica. E gerando uma corrente elétrica vai gerar o campo elétrico, que carregou lá com a argola com as mesmas cargas e cargas iguais elas se repelem, certo? Era pra ela fazer isso ((a mediadora faz o movimento esperado com as mãos)), só que ele não estava impedindo, estava fazendo uma resistência contra o movimento da argola? Quando ele fez isso o que é que aconteceu? Ela transformou o seu trabalho em energia térmica que foi o calor que você sentiu ai nos dedos, certo? Ok? Entenderam? Sim, não, talvez? Perguntas? Pronto, vê só. A bússola, ele é um equipamento preciso ou não? Ele tem uma precisão exata?
55.	V – Depende.

56.	M – Depende de que? A bússola ela é composta de que? De ímãs, né? A Terra ela tem o polo norte e o polo sul, certo? Tem os polos magnéticos da Terra. Ok, a bússola, o norte da bússola aponta para Sul do planeta e o sul da bússola aponta pro Norte, certo? Se eu estiver em alto mar e meu barco for daqueles de remo, ele vai funcionar, massa. Mas se tiver um motor dentro do meu barco? Ele vai funcionar bem? Não! Porque que a gente viu ali no dínamo que o ímã ele interfere na eletricidade e a eletricidade também interfere no ímã. Se a gente passa uma corrente elétrica no ímã ele vai mudar de direção. Então vai sofrer interferência. Se eu tiver algum equipamento ligado à eletricidade, movido, alguma coisa que gere eletricidade ou alguma coisa assim, vai interferir na orientação da bússola.
57.	V – Mas isso só funciona se tiver num barco ou funciona também se você tiver na mão?
58.	M – Se você tiver uma bússola de mão ou qualquer bússola, se você colocar a bússola perto de qualquer equipamento que gera eletricidade, que tenha um campo elétrico, ela vai interferir, certo? Não só pela corrente, mas também pelo campo elétrico, ok? Vamos lá! Como funciona o trem bala?
59.	V – Ímãs? Eletroímãs?
60.	M – Ímãs? Eletroímãs? Mais ou menos. Vê só, aqui estão materiais supercondutores que no seu estado normal eles não geram, eles não são condutores de eletricidade, certo? Mas, quando eles estão aquecidos ou com uma carga voltagem alta eles geram muita eletricidade, são bons condutores. São chamados de supercondutores, ok? Aqui eu tenho um disco de alumínio. O disco de alumínio ele é, ele passa eletricidade, não passa ou não? E aí?
61.	V – Todos os metais não são condutores?
62.	M – Todos os metais são, mas o alumínio, ele é bom ou não? É. Eu tô tirando onda com a cara de vocês, ele é, tá certo? Vê só, mas ele é bom condutor para alta voltagem, por exemplo: linha de transmissão de energia, aquela que sai lá da usina hidrelétrica, aquelas linhas, aqueles cabos enormes são feitos de alumínio. O de distribuição que é aquele que a gente usa na casa da gente é de cobre, certo? É diferente. Ele é bom pra alta voltagem, pra baixa voltagem, não, certo? Vê só, a gente tem um ímã, ok? E aí vocês vão perceber uma diferença nele. Quando ele tá fazendo uma zoadinha é porque ele ainda tá encostando no alumínio. Quando vocês não escutarem mais, significa que o meu trem bala pegou embalo, né? Perceberam? Perceberam que depois de um tempo ele flutuou, né? Né isso? É o que acontece com o trem bala. Ele flutua sobre os trilhos, né isso? Tem quem diz que ele voa, ele não voa, ele flutua. Ele só, simplesmente, ficou com o mesmo campo elétrico, com cargas iguais, então, os trilhos e o

	trem ficaram com cargas iguais e cargas iguais se repelem, então ele é repellido do seu trilho. Mas ele não perde o seu movimento porque ele tá na inércia, certo? Ok? Entenderam? Ou foi um pouquinho complicadinho ele? Lá são outros materiais, diferente desse. Esse aqui é um experimento bem, bem, bem longe. Vamos lá, outro pêndulo. Uma pessoa aqui, por favor. Alguém, qualquer pessoa. Vê só, eu tenho um pêndulo aqui, tá? Pode vir pra cá, pra cá mesmo. Pronto. Você vai pegar o pêndulo e vai jogar o pêndulo. Por que é que ele não passa no meio? Tem o que aí? Tem o quê?
63.	V – Acho que tem algum ímã aí no meio que tá repelindo ele.
64.	M – E esses ímãs estão com o quê?
65.	V – Cargas iguais.
66.	M – Cargas ou polos? Polos, né? Cargas é eletricidade, polos é magnetismo, tá? Então eu tenho polos iguais, mas só em torno do ímã ou em torno do campo magnético? E aí? Só do ímã?
67.	V – Sei lá. Eu acho que de todos. Se não esse negócio teria tocado e ficado nessa parte aí do lado.
68.	M – Vê só, vocês estão vendo agora? Então, o ímã é bem pequenininho, tá? O ímã daqui é bem pequenininho, ele é mais ou menos isso aqui. Ele tá em torno de todo o campo magnético repelindo, certo? Porque eles estão com as mesmas cargas. Aqui também tá gerando um campo, então o campo daqui também tá sendo repellido. Os dois campos estão sendo repellidos aqui, certo? Entenderam? Gostaram dessa área de eletricidade?
69.	V – Aham!
70.	M – Obrigada!

### APÊNDICE C: Transcrição da Segunda Videogravação

Turnos	Falas
<b>Experimento 1 – Motor lônico</b>	
1.	M: Bom dia meu nome é... Sou mediadora daqui do EC. E vou apresentar pra vocês a exposição de eletricidade. Qual o curso de vocês?
2.	V: Pedagogia
3.	M: Vocês vieram de Garanhuns!!! Vamos lá então...

	Aqui tem alguns experimentos que tem alta voltagem, que tem alta eletricidade. Então a gente precisa ter um pouquinho só de cuidado. Já que você tá aqui perto de mim, vem pra cá. ((mediadora aponta para um visitante para solicitar sua ajuda))
4.	V – Vai ser a cobaia!
5.	M – Vai ser a primeira, né? A primeira de vocês todos. Bota a mão encima da esfera. Não! Deixa eu ligar primeiro.
6.	V – IIIhhhhh. Nossa! ((os visitantes ficam animados quando ao ligar o experimento alguns sons de corrente elétrica são emitidos)).
7.	M – Tem um monte de eletricidade aqui, nessa esfera, tá sendo descarregada na...esfera, ok? Vai colocar ai onde tá recebendo toda a eletricidade.
8.	V – Posso ficar com o celular no bolso?
9.	M – Pode. Tá levando choque?
10.	V – Não.
11.	M – Agora alguém encosta nela, por favor.
12.	V – Nãããooo ((todos riem e se divertem))
13.	M – Alguém quer encostar nela? ((um dos visitantes toca na voluntária) Deu choque? ((visitante balança a cabeça negativamente)). Tá vendo, foi só pra fazer medo a vocês. Não dá choque, não.
14.	V – Posso tirar?
15.	M – Pode. Então, ela não vai levar choque, certo? Nem ninguém que encostar nela também vai levar choque, por quê? Por mais que ela esteja recebendo a eletricidade, ele tá aterrado. Então o caminho mais rápido que a eletricidade vai fazer é da esfera pro fio do aterramento e não da esfera, pro corpo dela e pro chão, certo? Vê só, vocês tão percebendo que tá girando bem rápido agora, né? Por que isso tá girando muito rápido? Quando essas cargas, elas estão sendo jogadas pra esfera elas vão criar um mesmo ah...um mesmo campo, um mesmo polo, positivo com positivo e polos iguais, eles se afastam, se repelem, certo? Então ela tá repelindo o tempo todo, com mais intensidade de acordo com que ele vai jogando pra esfera, certo? Se vocês perceberem, ele não tá encostando na esfera, não, mas produzindo raios. É a mesma coisa que acontece lá no céu. As nuvens estão carregadas, tem uma nuvem que vai ficar carregada positivamente e a outra negativamente, então elas vão se chocar e vai ter uma diferença de

	potencial com a terra, certo? E ai ela vai jogar toda a eletricidade pro chão. E aí vai produzir o raio, ok?
16.	V – ok.
17.	M - E ai vocês me respondem a pergunta que tem ali ((mediadora aponta para uma frase que está escrita na parede)) ‘Relâmpago ou trovão, quem vem primeiro?’.
18.	V – Relâmpago (todos respondem)
19.	M – Relâmpago, né? Que a luz é mais rápida que a velocidade do som. Então a gente vai perceber primeiro a luz, depois a gente vai escutar o som, mas as duas acontecem ao mesmo tempo, certo? Só que vai depender de onde o raio está caindo que a gente vai escutar o som, certo, ok? Pronto.
<b>Episódio 2 – Gerador de Van Der Graaff</b>	
20.	M – Uma menina com o cabelo bem fininho. Vem cá tu de camisa colorida aí. É tu mesmo! ((ruído))
21.	V – e aqui (apontando para a frase na parede) você não mostrou quem vem primeiro.
22.	M – Esse daqui a gente tá ajeitando junto com o outro.
23.	V – Não tá funcionando?
24.	M – Não tá funcionando ainda não. Aparece a luz e o estrondo. Solta assim o cabelo. Bota as duas mãos encima da esfera e quando eu desligar você vai descer e colocar a mão na parede, mas só quando eu desligar.
25.	V – Não tenha medo!
26.	M – Esse aqui é o gerador de Van de Graaff. (ruído) Vai demorar um pouquinho, mas vai subir. O que é que acontece aqui? Aqui a gente tem uma forma de eletrização que é chamada de atrito, certo? E o atrito vai fazer com que a esfera fique carregada e vai passar pro corpo dela, certo? Tá muiiiito fraco, vocês não tão com sorte hoje. Tá muito fraquinho ((Mediadora fala isso passando a mão no cabelo da aluna, para avaliar a potência do experimento)). Desce aí. Peraí, deixa eu desligar. Pode descer. Desce ai. Coloca a mão na parede.
27.	V – Cabelo com chapinha!
28.	M – É também tem isso. (Ruído). Não, não. Sai dai. Muito fraco. Mas se vocês vierem pra cá, vocês vão perceber que o pelo do braço de vocês vai ser atraído, só

	não encoste na esfera!
29.	V – ((alguns visitantes vão comprovar o experimento)) ahhhh legal!
30.	M – Então, essa esfera que fica do lado dele é pra descarregar, certo? Ai quando a gente aproxima um do outro ele tende a jogar toda a eletricidade lá, certo? Entenderam aí? Facinho, né?
31.	V – Como é o nome disso ai, hein?
32.	M – Gerador de Van de Graaff. Van de Graaff foi o físico que descobriu esse fenômeno de eletrização, certo? Então, esse mesmo fenômeno vocês podem testar em casa. Vocês deixam a televisão ligada, aí quando vocês forem desligar vocês botam o braço. Todo mundo já fez isso, né?
<b>Episódio 3 – Alta voltagem</b>	
33.	M – Vem pra cá, gente. ((Monitor chama os visitantes para o próximo experimento)). Vocês tão longe de mim, vocês tão com medo? Tão com medo ou não?
34.	V – Ahhhhh...estamos com medo não.
35.	M – Então vem cá, vocês duas. Vê só, aqui elas estão no túnel de alta voltagem. Significa que tem 220 volts? 220 volts é alta ou baixa voltagem?
36.	V – Alta? ((alguns arriscam))
37.	M – Baixa voltagem.
38.	V – É a que a gente usa normalmente?
39.	M – É, a que a gente utiliza em casa. É a baixa voltagem, porém a corrente dela é extremamente alta, certo? Então, aqui a gente tem em torno de 12 mil volts.
40.	V – E tu manda a gente ficar aqui embaixo? ((visitante fala com a expressão de surpresa))
41.	M – Pra vocês encostarem nos (?) que tem 12 mil volts. Podem encostar, podem botar o dedinho lá. Você coloca nesse daqui e ela bota naquele ali. ((Os visitantes ficam estimulando para as voluntárias colocarem o dedo no experimento. As voluntárias ficam com um pouco de medo)).  Vê só. Fica segurando agora. Pronto, vê só, o que é que acontece aqui? O corpo da gente é bom condutor ou mau condutor de eletricidade?

42.	V – Bom condutor.
43.	M – Bom condutor, né?
44.	V – Tá esquentando.
45.	M – Tá esquentando, né? Pode soltar. Então, o corpo da gente ele é bom condutor. Então, quando ela encosta lá, ai toda a eletricidade que tá jogada ali dentro do globo de plasma ele vai se concentrar, vai tender jogar pra ela. Porém, ela não vai sentir a eletricidade, o choque. Não vai sentir o choque, por quê? Isso aqui, é o que? ((Mediadora fala apontando para o equipamento)).
46.	V – Lâmpada.
47.	M – Lâmpada é feita de quê?
48.	V – Vidro.
49.	M – Vidro. O vidro é bom ou é mau condutor?
50.	V – Mau.
51.	M – Mau condutor de eletricidade, então a gente só vai sentir a energia térmica que a eletricidade produz. Que quando ela encostou lá e ficou um bom tempo, ai começa a ficar quente, certo? Isso é o efeito joule que acontece na eletricidade. Então, quando a gente pega uma lâmpada, normal, de casa, dessas daqui, que é daquela amarelinha e a gente deixa ela ligada, quando a gente vai encostar, num tá quente?
52.	V – Simmm
53.	M – Mas a gente leva choque? Não, não leva choque, mas a gente sente muito quente, né? Aquela também esquentar demais, né? Pronto, aqui ((apontando para o círculo luminoso no alto do equipamento)) temos a mesma coisa, só que aqui vocês veem que tem três cores diferentes, né? Pronto, essas são as cores visíveis da luz. A luz ela tem essas três cores, que são chamadas de RGB: Red, Green e Blue, certo? Então, a gente fez aqui essas cores aqui pra mostrar que no blue fica frio, não tá quente, quando vai se aproximando do meio, de onde tá jogando a eletricidade, vai ficar quente, é onde tá saindo o efeito joule, certo? É isso!
<b>Episódio 4 – Arco Voltaico</b>	
54.	M – Esse aqui/ Vocês tão com medo ainda, é?
55.	V – Não, não.

56.	<p>M – Vocês tão com medo ainda, porque ai todo mundo vai participar, certo? Esse aqui é o Arco elétrico, também conhecido como Arco Voltaico, certo? É a mesma coisa. Esse aqui acontece muito pra quem trabalha lá na subestação da Celpe, quem trabalha naquelas grandes torres de eletricidade, mas isso aqui pode acontecer em qualquer lugar. Por exemplo: criança, que é danada pra botar o dedinho lá na tomada, vocês percebem que ela não encosta o dedo dentro da tomada, é só encostar na tomada, na, na no plug. Lá onde tem o buraquinho e ali forma um arcozinho que queima os dedinhos dela, né? Pronto, ocorre isso aqui ó. Esse efeito aqui, por isso que queima, porque isso aqui é o fogo, certo? Então, aqui a gente tem uma diferença de potencial de 12mil volts, a voltagem é 12mil volts, que tá sendo jogada de um pro outro , que quebra a resistência do ar, quebrando a resistência do ar é que vai formar esse arco. Esse arco de eletricidade, esse arco de fogo, na verdade. Aqui, é o fogo, quem quiser colocar a mão lá em cima, pode testar, quiser botar a mão lá encima. Vocês tão percebendo que sai um (?) aqui né? Aí o pessoal bota assim caneta e tal pra queimar, pronto. Geralmente o pessoal que trabalha em subestação da Celpe, o pessoal não anda com passos largos, anda com passos bem curtos e arrastando os pés, por quê? Porque lá o chão todo é coberto de eletricidade, fica no solo. Por mais que tenha brita e a brita ela seja um mau condutor, o chão ainda tá carregado de eletricidade, que nem como o raio cai na terra o chão também fica eletrizado e quando você dá um passo largo, você tá formando uma diferença de potencial no seu corpo. E esse mesmo arco que aconteceu aqui acontece no corpo da gente, pode acontecer, que é chamado de o choque de passo, né? Tem esse tipo de...como levar choque, certo? Entenderam? Mais ou menos? Sim? Não? Talvez? Vamos pra gaiola agora.</p>
<b>Experimentos 5 – Gaiola de Faraday</b>	
57.	<p>M – Eu vou precisar de 4 pessoas. Dois meninos e duas meninas. ((alguns visitantes ficam animados em participar do experimento)). Se quiser pode botar no chão o material que tiver na sua mão. Vamos lá!</p> <p>Mais uma menina. Vê só, eu, particularmente, prefiro que as pessoas entrem dentro da gaiola do que ficar do lado de fora ((mediadora tenta descontrair para estimular a participação dos visitantes)). Formando um círculo, tá? Vamos lá, fechando o círculo aqui. Olha só, esse experimento ele tem 30mil volts. Vocês viram que no de 12mil pegou fogo, né?</p>
58.	<p>V – Vai ser um choque coletivo! ((Visitantes ficam surpresos e animados com a voltagem do experimento)).</p>
59.	<p>M – Pronto, agora tem que dar as mãos, tá? Vou fazer duas perguntinhas. A primeira é: alguém tem arritmia cardíaca ou tem marca-passo?</p>

60.	V – Eu não sei não, hein, eu não sei não! Marca-passo não, tenho não!
61.	M – Agora uma pergunta pras meninas: tem alguma menina com suspeita de gravidez ou que esteja grávida?
62.	V – Ihhhhhhhhh
63.	M – Então vamos lá! Gente, calma, vê só: o nome do experimento é Gaiola de Faraday.
64.	V – O quê?
65.	M – Gaiola de Faraday. Faraday foi um físico/ Faraday foi um físico que estudou os fenômenos da eletricidade com muitos outros, mas ele descobriu a blindagem eletrostática. Como ele fez isso? Ele fez uma gaiola, logicamente que não é igual a essa, que naquele tempo (?), mas aí ele fez uma espécie de gaiola e colocou seu filho de 2 anos lá dentro e ele jogou através de uma bobina de tesla, parecida com aquela que tem lá dentro do globo, só que gigante, uma bobina de tesla ele jogou cerca de 200mil volts encima da gaiola e aí, aconteceu o que vai acontecer com vocês agora. ((Todos ficam assustados, com medo do que pode acontecer. Quando um som de faísca é emitido, todos gritam)). Agora vocês que estão dentro, encosta nela ai agora. Pode encostar na gaiola, segura! Bota o dedo assim ((Monitor demonstra como deve ser colocado o dedo na gaiola)). Tá levando choque?
66.	V – Não!
67.	M – Desliguei, vê só. Então, o que é que aconteceu? Ele percebeu que quem tava dentro da gaiola não estava levando choque, então o filhinho dele de 2 anos levou choque?
68.	V – Nãoo!
69.	M – O filhinho dele não morreu, certo? O filhinho dele na verdade seguiu os passos dele, né? Então, mas pode levar choque?
70.	V – Podeee ((alguns respondem sem muita segurança)).
71.	M – Tira a sandália, tira as duas. Bota o dedinho aqui na gaiola.
72.	V – Nãoooo!
73.	M – Bota só o pé, só o pé e encosta na gaiola, não solta. Tá levando choque? Olha, tá ligada. Não tá levando choque, ainda não, certo? Agora, vem cá tu, bota a mão junto da dela.

74.	V – EEEEEhhhhhh!
75.	M – Vocês dois aqui, desse lado agora. Agora segura aqui vocês dois na mão dela. Os dois. Segura aí.
76.	V – E o pé?
77.	M – Tem problema não. Agora a senhora segurando a mão dela e ele segurando a mão dele. Quando eu disser já você dá um toquezinho assim, oh, só um toque. Só um toque! Segura aqui na mão dela. ((Os visitantes ficam muito animados com o experimento)). Olha só, gente, olha o silêncio agora. Vê só, agora vocês tem que me escutar, certo? Porque tem ser ao mesmo tempo, se não, não vai funcionar e ninguém pode soltar as mãos, certo? Se soltar as mãos, vai ser pior pra vocês. Fica todo mundo com as mãos juntas. É só um toque, tá? Ao mesmo tempo, quando eu disser já, vocês tocam, certo? 1, 2, 3 e já! ((Todos gritam e se soltam além de ficarem muito empolgados)). Vê só, oh o silêncio! Gente, escuta só: o que aconteceu aqui? Quem tava dentro, o campo elétrico dentro da gaiola é nulo, é zero. Então a pessoa que estava dentro, estava com a mesma carga da gaiola. As pessoas que estavam dentro quando encostavam na gaiola, não tinham diferença de potencial, então nunca poderiam levar choque. Mas aqui fora, a gente tá com o corpo carregado? A gente tá com o corpo carregado aqui fora? Não, né? A gente tá com o corpo neutro. As pessoas que estavam aqui dentro estavam com o corpo carregado igual ao da gaiola, com 30mil volts, certo? Então, a partir do momento que um corpo eletrizado e um corpo neutro se encontram há uma diferença de potencial, certo? E aí vai ocorrer o qu? O choquinho! Por que as pessoas de fora levou choque? Porque as pessoas de dentro não estavam eletrizadas e as pessoas de fora não?
78.	V – Eu não levei choque, nem eu, nem ele. ((Alguns não levaram choque)).
79.	M – Vê só, eu vou chamar o outro monitor pra vocês irem pra outra área, certo? Por enquanto, vocês podem ficar por aqui tirando foto aqui no pavilhão, certo?

## ANEXOS

---

### ANEXO A – Portfólio da exposição de eletricidade

#### PAVILHÃO DE EXPOSIÇÕES

O Pavilhão de exposições comporta duas exposições bastante diversificadas, sendo uma de Física que aborda as temáticas de Óptica, Energia e Eletricidade; a outra exposição, de Biologia traz a história da origem das espécies contada de uma forma não tradicional.

- **ELÉTRICA**

#### GERADOR DE VAN DER GRAAFF

**Perguntas-chave:** O que é eletrização? Por que os cabelos ficam eriçados? O que é eletricidade estática?

**Orientações de funcionamento:** Verificar se o experimento está descarregado, usar a barra de aterramento para testar; para o correto funcionamento do Van de Graff, o ambiente deve estar com baixa umidade, logo o ar-condicionado tem que estar funcionando bem. Observado isso, ligar o experimento na base e aguardar alguns segundo até que ele carregue.

**Fundamentação teórica:** O físico americano Robert Jemison Van Der Graff inventou o gerador Van Der Graff em 1931. O dispositivo, que leva seu nome, tem a capacidade de produzir voltagens extremamente altas, até 20 milhões de volts. Van Der Graff inventou o gerador para fornecer a alta energia necessária para os primeiros **aceleradores de partículas**. Nos Estados Unidos, esses aceleradores de partículas eram conhecidos como esmagadores de átomos por acelerar partículas subatômicas a grandes velocidades e depois as "esmagar" contra os átomos do alvo. As colisões resultantes criavam outras partículas subatômicas e radiação de alta energia como os raios X. A capacidade de criar essas colisões de alta energia é o fundamento das físicas nuclear e de partículas.

Os geradores Van Der Graff são descritos como dispositivos eletrostáticos de **corrente constante**. Quando uma carga é colocada num gerador desse tipo, a corrente (amperagem) continua a mesma. É a voltagem (tensão) que varia com a carga. No caso desse gerador, conforme você se aproxima do terminal de saída (**esfera**) com um objeto aterrado, a voltagem diminui, mas a corrente permanece a mesma

#### GAIOLA DE FARADAY

**Perguntas-chave:** O que é Blindagem eletrostática? O que é ddp? Qual a diferença entre tensão e corrente? O que é potencial elétrico?

**Orientações de funcionamento:** Verificar se o experimento está descarregado, usar a barra de aterramento para testar, selecionar alguns voluntários para adentrarem, os demais pedir que formem um círculo em volta do experimento e prestem a atenção.

**Fundamentação teórica: Gaiola de Faraday** foi um experimento conduzido por Michael Faraday para demonstrar que uma superfície condutora eletrizada possui campo elétrico nulo em seu interior dado que as cargas se distribuem de forma homogênea na parte mais externa da superfície condutora (o que é fácil de provar com a Lei de Gauss), como exemplo podemos citar o Gerador de Van Der Graff.

No experimento de Faraday foi utilizada uma gaiola metálica, que colocou um isolante um exemplo uma cadeira de madeira e sentou-se, deu-se uma descarga elétrica, e nada o aconteceu, e provou que um corpo dentro da gaiola poderia permanecer lá, isolado e sem levar nenhuma descarga elétrica pois os elétrons se distribuem em sua parte exterior da superfície.

Normalmente hoje em dia são usadas na banda arc attack dos Estados Unidos, para poderem ficar entre as descargas de alta tensão, sem nenhum dano ou queimadura (bobinas de tesla).

Quando objetos condutores em forma de barra possuem uma carga líquida, por exemplo, estas buscarão as extremidades opostas, devido à repulsão eletrostática entre cargas de mesmo sinal. Isto ocorre devido à tendência natural de cargas elétricas de mesmo sinal é de ocuparem regiões de maior distância possível umas das outras, de modo a minimizar a diferença de potencial eletrostático, causando um efeito chamado de blindagem eletrostática. Como cascas esféricas tem carga líquida, estas se distribuirão na superfície externa da mesma.

Devido à facilidade que os metais têm em fazer variar o campo elétrico dos objetos metálicos, estes podem servir também como obstáculos para a propagação destas ondas. Depende da ordem do comprimento de onda da radiação incidente, e do tamanho dos espaçamentos livres no objeto metálico, de modo que a onda pode passar sem interagir. Ao efeito de blindagem da onda eletromagnética, dá-se o nome de Gaiola de Faraday. Este fenômeno pode ser facilmente observado.

As ondas de celular operam na faixa de frequências de 800MHz a 1800MHz, ou seja,  $8 \times 10^8$  a  $1,8 \times 10^9$  Hz (Vestibular PUC-RJ – 2000). O comprimento de onda varia entre 0,17m e 0,375m (entre 17cm e 37,5cm). Deste modo, se tiver uma gaiola formada por ligas metálicas formando malhas cujo comprimento e largura sejam inferiores a 17cm, barraria as ondas incidentes. Desta forma, impediria o funcionamento do dispositivo, que recebe e envia ondas com a faixa de comprimentos de onda citados. Para fazer o teste é muito simples. Se envolver o celular com um papel alumínio, este não funcionará corretamente. Neste caso, a oscilação do campo elétrico faz com que os elétrons do papel alumínio recebam a energia da onda incidente, não o receptor de celular.

## MOTOR IÔNICO

**Perguntas-chave:** O que é um raio? Como acontece uma descarga elétrica? O que é rigidez dielétrica?

**Orientações de funcionamento:** Orientar aos visitantes a manter uma certa distância do experimento para evitar possíveis descargas elétricas.

**Fundamentação teórica:** No projeto mais simples, chamado motor a íons eletroestático, um gás inerte como argônio ou vapor de mercúrio são ionizados pela exposição a elétrons fornecidos por um cátodo. O íons assim produzidos são acelerados passando por uma grade altamente carregada eletrostaticamente. Elétrons são, então, injetados dentro do fluxo de íons enquanto os íons carregados positivamente são ejetados pelo motor. Isso mantém a espaçonave eletricamente neutra. A aceleração é conseguida com uma pequena massa de reação (isto é, o impulso específico é muito elevado).

## PÊNDULO ELETRÓSTÁTICO

**Perguntas-chave:** Quando dizemos que um corpo está carregado? O que acontece com as cargas iguais? O que é um pêndulo?

**Orientações de funcionamento:** Após ligado, muitas vezes é necessário dar um empurrão no nylon da esfera para que inicie o movimento.

**Fundamentação teórica:** Um objeto ou corpo é neutro eletricamente quando possui o mesmo número de cargas positiva e negativa. Por exemplo: num átomo neutro, a quantidade de prótons (cargas positivas) é igual à quantidade de elétrons (cargas negativas). O atrito ou um contato muito próximo entre dois materiais pode ocasionar a transferência de elétrons entre eles. O corpo que perde elétrons fica com falta de cargas negativas e dizemos que ficou eletrizado positivamente. O corpo que recebe esses elétrons fica com excesso de cargas negativas e dizemos que ficou eletrizado negativamente. São casos em que foi estabelecido um desequilíbrio: o corpo eletrizado irá atrair cargas de sinal contrário na tentativa de

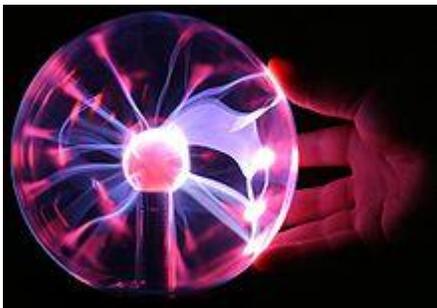
reestabelecer o estado de equilíbrio. Estas forças de natureza eletrostática dependem do inverso do quadrado da distância e da quantidade de cargas. Podemos eletrizar um corpo por meio do contato físico se ele for um condutor, ou seja, se pudermos conduzir cargas elétricas. Da mesma forma, podemos descarregar ou neutralizar um corpo eletrizado condutor, por meio de um aterramento ou ligando-o a um outro corpo com grande disponibilidade de ceder ou doar elétrons, em comparação com o objeto eletrizado.

## PORTAL IÔNICO

**Perguntas-chave:** O que é plasma frio? O que é um gás nobre? Por que reage com o toque?

**Orientações de funcionamento:** É necessário acionar o sensor de presença logo abaixo para o portal funcionar.

**Fundamentação teórica:** Composto por dezenas de lâmpadas e globos de plasma é essencialmente constituído por uma esfera de vidro com um gás a baixa pressão e por um eletrodo central a alta voltagem. Descargas elétricas provocam a excitação e a ionização de alguns átomos de gás. Os átomos excitados, ao voltarem ao estado inicial, emitem luz.



A reação quando uma pessoa o toca

Em Física, designa-se em plasma um fluido condutor constituído por uma mistura de átomos, íons e elétrons. A descarga elétrica é capaz de "excitar" a lâmpada fluorescente, mesmo estando a uma certa distância do globo - pois a alta tensão rompe a dielectricidade do gás, fazendo-o passar para o estado plasma, tornando-o condutor. Quando uma pessoa coloca a mão na lâmpada acima da zona iluminada, ela ilumina até à zona em que a mão encosta, pois a pessoa passa à ser o condutor elétrico, induzindo a corrente à área onde a mão está.

## ARCO VOLTAICO (CHISPA)

**Perguntas-chave:** Por que surge a centelha (arco elétrico)? Por que a centelha sobe? Qual a temperatura da centelha?

**Orientações de funcionamento:** Pressionar e segurar o botão para a formação da centelha.

**Fundamentação teórica:** Quando a corrente cessa num circuito, mediante a ação de um interruptor ou é interrompida por qualquer outro modo, se observa uma pequena centelha entre os terminais metálicos onde ocorreu a interrupção: trata-se de um arco elétrico momentâneo. Com altas tensões o arco tende a persistir e não raramente deve-se recorrer a métodos especiais para suprimi-lo. Por outro lado, quando controlado apropriadamente, admite úteis aplicações.

No arco de carvão (carbono) - muito conhecido por arco voltaico -, são postos em contato dois bastões de carbono (normalmente revestidos por fina camada de cobre), que são separados a seguir. A intensa corrente elétrica esquenta os bastões no ponto de contato e, quando se separam, o fluxo continua através do vapor de carbono que há entre eles, formando um arco luminoso. O arco recebe este nome porque a corrente de ar quente que se eleva, tende a desvia-lo para cima, tomando a forma de um arco.

Grande parte da intensa luz produzida provém não propriamente do arco e sim dos extremos superaquecidos dos bastões de carvão. O carvão positivo (nas aplicações onde o sistema é alimentado por corrente contínua) alcança uma temperatura ao redor dos  $3\ 500^{\circ}\text{C}$ , enquanto que o negativo alcança uns  $2\ 500^{\circ}\text{C}$ . Isto justifica porque o positivo contribui com três quartas partes da luz produzida mas, todavia, como queima muito mais rapidamente que o bastão negativo, fica explicado também o porquê, geralmente, esse bastão é fabricado mais grosso que o outro (repare isso na figura **(c)**). Sob corrente contínua, quando os bastões se encontram próximos, forma-se uma cratera no extremo do bastão positivo.

A ddp. necessária para manter o arco depende da separação dos bastões ou barras do material utilizado. Com eletrodos de carvão são necessários cerca de 40 volts para sua produção e devemos acrescentar uns 3 volts para cada milímetro de separação; por exemplo, um arco típico de 5 milímetros de extensão necessitará de 50 a 60 volts para ser mantido. Com eletrodos metálicos a ddp. de funcionamento é muito menor.

A lei de Ohm, no geral, não é obedecida para a condução através de um vapor ou de um gás, sendo isso particularmente correto no caso do arco elétrico. Se a corrente elétrica que passa pelo arco for controlada e ajustada mediante um reostato em série e medirmos para sucessivos valores da intensidade de corrente a ddp. entre os extremos do arco, obteremos uma curva característica

- **BANCADA DE ELETROMAGNETISMO**

Voltada à experimentos eletromagnéticos.

### PÊNDULO CAÓTICO

**Perguntas-chave:** O que é movimento caótico? Onde podemos encontrar um exemplo de sistema complexo?

**Orientações de funcionamento:** Manter o pêndulo parado numa das bordas da mesa e abandoná-lo para perceber os efeitos.

**Fundamentação teórica:** Caos é o estado de desordem e irregularidade de um sistema determinístico cuja evolução no tempo, apesar de ser governada por leis exatas e simples, é altamente sensível às condições iniciais. Pequenas variações nessas condições produzem resultados completamente diferentes, de tal forma que, a longo prazo, o comportamento de sistemas caóticos se torna tão imprevisível que pode parecer aleatório (no entanto, lembre-se que o sistema é determinístico, logo isso não pode ocorrer). Um pêndulo duplo é um dos exemplos mais simples de sistemas caóticos. Outros exemplos de sistemas caóticos incluem a atmosfera, o sistema solar, placas tectônicas, fluidos turbulentos, a economia e o crescimento populacional.

### DISCO DE FOCAULT

**Perguntas-chave:** Por que o ímã levita? O que é força eletromotriz?

**Orientações de funcionamento:** Pressionar o botão até conseguir a aceleração desejada.

**Fundamentação teórica:** Quando um corpo metálico oscila, cruzando o entreferro de um ímã ou eletroímã, ocorre uma variação de fluxo através dele, ocasionado por uma variação de área. Essa

variação de fluxo magnético induz uma fem. (força eletromotriz) no corpo, que determina, por sua vez, o aparecimento de uma corrente elétrica em sua massa. Essa corrente induzida gera um novo campo magnético que se opõe ao campo magnético indutor (lei de Lenz). É sobre tais correntes, sua geração e controle é que iremos comentar.

Correntes de Foucault --- recebem esse nome e também de 'correntes parasitas', as correntes elétricas que aparecem em massas metálicas, como consequência da variação de fluxo que as atravessam. Em outros idiomas, tais correntes elétricas em trajetórias imprecisas têm denominações equivalentes a 'correntes em rodamoinho ou turbilhonares' (eddy currents, wirbelströme) --- alguns autores colocam 'correntes de Eddy', dando a entender que Eddy é nome de gente! Essas correntes, vantajosas em alguns casos, são nocivas em muitos outros, porque podem acarretar grandes dissipação de energia e, sobretudo, porque elevam a temperatura das peças metálicas (dentro das quais se originam) ocasionando, por vezes, a destruição de partes de aparelhos. A razão disso é que sua intensidade é alta, devido ao fato de que a resistência ôhmica dessas massas metálicas é pequena; o efeito Joule incumbe-se de propiciar uma grande elevação da temperatura. Essas correntes podem ser evidenciadas por seus efeitos, daí os experimentos que propomos.

## BÚSSOLA

**Perguntas-chave: Para onde uma bússola aponta? O que é campo magnético?**

**Orientações de funcionamento:**

**Fundamentação teórica:** A bússola é um instrumento de navegação e orientação baseado em propriedades magnéticas dos materiais ferromagnéticos e do campo magnético terrestre. A palavra *bússola* vem do italiano *bussola*, que significa “pequena caixa” de madeira de buxo.

As bússolas são geralmente compostas por uma agulha magnetizada colocada num plano horizontal e suspensa pelo seu centro de gravidade de forma que possa girar livremente, e que orienta-se sempre em direção próxima à direção norte-sul geográfica de forma a ter a ponta destacada - geralmente em vermelho - indicando o sentido que leva ao sul magnético da Terra, ou de forma equivalente, a um ponto próximo ao polo norte geográfico da Terra. As bússolas atuais variam um pouco entre si, mas têm os mesmos componentes básicos. Com o mesmo nome de *bússola* pode ser designado qualquer dispositivo magnético que use uma agulha para indicar o sentido do polo sul magnético da magnetosfera do planeta, bem como qualquer instrumento eletrônico com o mesmo fim.

## ANEL SALTANTE (ANEL DE THOMSON)

**Perguntas-chave: O que é levitação magnética? O que é energia dissipada?**

**Orientações de funcionamento:** Pressionar o botão.

**Fundamentação teórica: Foi inventado pelo norte americano Elihu Thomson no século XIX. A interação magnética**

É bem sabido que duas espiras ou anéis percorridos por corrente elétrica interagem magneticamente. Essa interação pode ser atrativa - quando o sentido das duas correntes é o mesmo -, ou repulsiva - quando o sentido das duas correntes é diferente. A [figura 2](#) é uma ilustração dessas duas possibilidades.

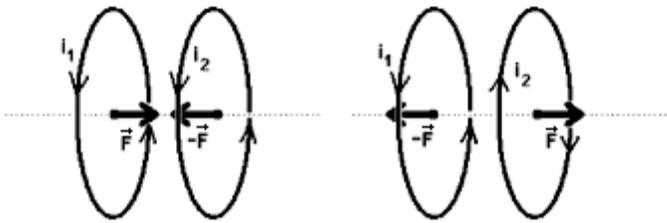


Figura 2. Duas espiras com corrente elétrica interagem magneticamente.

A [figura 3a](#) representa um solenoide, conduzindo uma corrente elétrica  $i_1$ , juntamente com algumas linhas de indução magnética. Um pouco à direita do solenoide encontra-se um anel, conduzindo uma corrente elétrica  $i_2$ , de mesmo sentido que  $i_1$ . Quando as correntes elétricas têm o mesmo sentido, a interação entre o solenoide e o anel é atrativa.

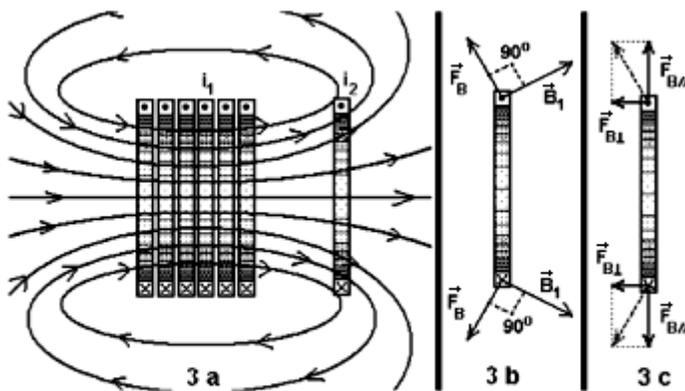


Figura 3. Interação magnética entre um solenóide e uma única espira.

Na figura 3b estão indicados, em cada um de dois pontos simétricos do anel, o vetor indução magnética  $\vec{B}_1$ , produzido por  $i_1$ , e o vetor  $\vec{F}_B$ , representando a força magnética exercida sobre o anel. A figura 3c mostra apenas a força magnética  $\vec{F}_B$ , agora decomposta em duas componentes, uma paralela ao plano do anel e a outra perpendicular a esse plano –  $\vec{F}_{B//}$  e  $\vec{F}_{B\perp}$ . O somatório, sobre todos os pontos do anel, das componentes  $\vec{F}_{B\perp}$ , tem como resultante uma força magnética que aponta para o solenoide e, sendo assim, a interação entre o solenoide e o anel é atrativa. Bastaria inverter ou  $i_1$  ou  $i_2$  para que a força sobre o anel se tornasse repulsiva. Nos dois casos o efeito se deve ao fato de que o solenoide não produz uma indução magnética uniforme. Se a indução magnética sobre o anel fosse uniforme, não haveria força magnética resultante e, conseqüentemente, não haveria nem atração nem repulsão.

### III A lei de Faraday-Lenz e a lei de Lenz

A lei de Faraday-Lenz relaciona a força eletromotriz induzida, e não a corrente induzida, com a taxa de variação do fluxo magnético no tempo. Esta lei afirma que a força eletromotriz induzida tem valor igual ao módulo da derivada temporal do fluxo magnético  $\frac{d\Phi_B}{dt}$  e sinal contrário ao da taxa de variação do fluxo. A expressão matemática da lei é a seguinte:

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt} \approx -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} \quad (1)$$

Nessa equação, o sinal negativo expressa o fato de a força eletromotriz induzida se opor à taxa de variação do fluxo magnético (lei de Lenz). Entretanto, é comum nos livros-texto de Física se enunciar a lei de Lenz em termos da corrente induzida. Em tal procedimento está implícito que a corrente induzida tem o mesmo sinal da força eletromotriz induzida. Se isto sempre fosse verdade, o anel não levitaria, como provaremos adiante.

A figura 4 representa uma espira que, ao conduzir uma corrente  $i_1$  variável no tempo, produz ao seu redor uma indução magnética variável. Em outra espira, que se encontra próxima, ocorrerá uma variação temporal do fluxo magnético. A taxa de variação no tempo do fluxo magnético que a corrente variável  $i_1$  da primeira espira produz sobre a segunda, tem o mesmo sinal da taxa de variação no tempo da corrente  $i_1$ . Desta forma, de acordo com a lei de Faraday-Lenz, na segunda espira há uma força eletromotriz induzida  $\varepsilon_2$ , com sinal contrário ao da taxa de variação no tempo da corrente  $i_1$ . O sentido da força eletromotriz induzida está indicado na figura 4. Quando a corrente  $i_1$  decresce (e portanto sua taxa de variação é negativa), a força eletromotriz induzida  $\varepsilon_2$  é positiva (tem o mesmo sentido de  $i_1$ ). Quando a corrente  $i_1$  aumenta (e portanto sua taxa de variação é positiva), a força eletromotriz induzida  $\varepsilon_2$  é negativa (tem sentido contrário ao de  $i_1$ ).

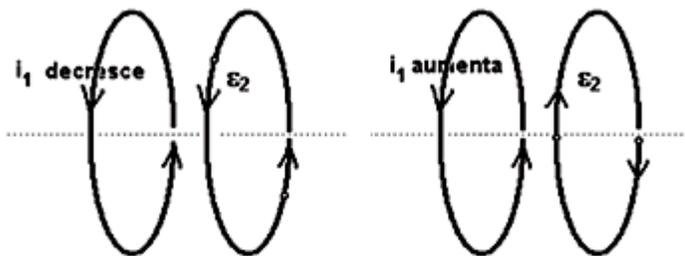


Figura 4. Sentido da força eletromotriz induzida segundo a lei de Faraday-Lenz.

Se a corrente elétrica induzida  $i_2$  tiver o mesmo sinal da força eletromotriz induzida  $\varepsilon_2$  (o que não é necessariamente verdade), haverá atração entre as espiras quando  $i_1$  decresce e repulsão quando  $i_1$  aumenta (ver figura 2). Ora, no dispositivo proposto para a levitação do anel, a corrente elétrica indutora  $i_1$  na bobina é alternada, significando que, ao longo de um ciclo completo, para cada instante em que a corrente aumenta a uma determinada taxa, existe um correspondente instante em que ela diminui na mesma proporção. Desta forma, poderá ocorrer atração e repulsão entre a bobina e o anel. Percebe-se então que, ao longo de um ciclo completo, sempre haverá repulsão e sempre haverá atração, mas não na mesma intensidade, como demonstraremos adiante.

#### IV A defasagem entre a corrente elétrica no primário, a força eletromotriz e a corrente elétrica no anel

No caso específico do "anel de Thomson", a corrente elétrica na bobina primária é alternada e pode ser descrita matematicamente por uma curva senoidal cujo argumento é função do tempo. Como o fluxo magnético que o primário produz sobre o secundário (anel) depende diretamente da corrente  $i_1$  no primário, o fluxo tem o mesmo sinal da corrente elétrica no primário. De acordo com a lei de Faraday-Lenz, a força eletromotriz induzida  $\epsilon_2$  no anel é dada pela função cosseno multiplicada por menos um, já que ela é obtida derivando-se, em relação ao tempo, o fluxo magnético (que é dado pela função seno) e multiplicando essa derivada por menos um (lei de Faraday-Lenz). Assim sendo, a força eletromotriz induzida  $\epsilon_2$  no anel atrasa-se  $1/4$  de ciclo ( $90^\circ$ ) em relação à corrente  $i_1$  no primário. O gráfico da [figura 5](#) representa, ao longo de um ciclo completo, a variação da corrente  $i_1$  no primário (linha contínua) e a variação da força eletromotriz induzida  $\epsilon_2$  no secundário (linha tracejada), em função do tempo.

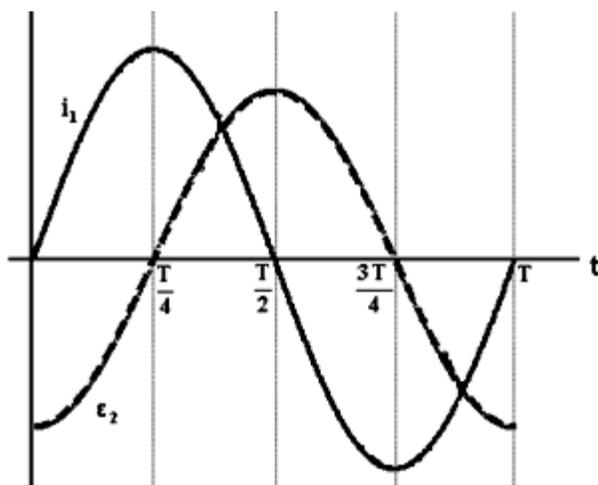


Figura 5. Gráfico da corrente elétrica no primário e da força eletromotriz induzida no anel em função do tempo.

Devido à defasagem entre  $i_1$  e  $\epsilon_2$ , identificamos em um mesmo ciclo, dois intervalos de tempo ( $T/4 < t < T/2$  e  $3T/4 < t < T$ ) durante os quais  $i_1$  e  $\epsilon_2$  têm o mesmo sinal e, outros dois ( $0 < t < T/4$  e  $T/2 < t < 3T/4$ ), durante os quais  $i_1$  e  $\epsilon_2$  têm sinais contrários.

Se a corrente  $i_2$  no secundário tivesse sempre o mesmo sinal da força eletromotriz induzida<sup>3</sup>, em dois quartos de ciclo a força no anel seria repulsiva e em dois quartos de ciclo a força no anel seria atrativa. Então o efeito médio sobre um ciclo inteiro seria nulo e o anel não levitaria. Entretanto, a corrente elétrica  $i_2$  no secundário (anel) não terá sempre o mesmo sinal da força eletromotriz  $\epsilon_2$  induzida pelo primário, pois o secundário possui autoindutância. A autoindutância funciona como se a corrente elétrica tivesse "inércia" (Nussenzveig, 1997) e determina que a corrente  $i_2$  se atrase em relação à força eletromotriz induzida  $\epsilon_2$ . O retardo será máximo, isto é,  $1/4$  de ciclo, no caso ideal em que o anel não apresenta resistência elétrica. Contudo, em uma situação prática, o retardo efetivo da corrente  $i_2$ , em relação à força eletromotriz induzida  $\epsilon_2$ , depende da razão da autoindutância pela resistência elétrica do anel. Quanto maior for esta razão, tanto mais o atraso tenderá para  $1/4$  de ciclo.

Pois bem, como a força eletromotriz induzida  $\epsilon_2$  já sofre naturalmente um atraso de  $1/4$  de ciclo em relação à corrente  $i_1$  no primário, o papel da autoindutância no secundário é fazer com que o atraso da corrente  $i_2$  no anel, em relação à corrente  $i_1$  no primário, seja ainda maior do que  $1/4$  de ciclo, pois à defasagem de  $1/4$  de ciclo entre  $i_1$  e  $\epsilon_2$ , acrescenta-se o atraso de  $i_2$  em relação a  $\epsilon_2$ . No caso extremo de não haver resistência elétrica no anel, o retardo de  $i_2$  em relação a  $i_1$  perfaz  $1/2$  ciclo. Portanto, se o anel fosse um auto indutor sem resistência elétrica, as correntes no primário e no anel teriam, em qualquer

momento, sentidos opostos e, assim, haveria sempre repulsão magnética do anel pela bobina. O caso real, o do anel que possui resistência elétrica não nula, determina um atraso da corrente  $i_2$  no secundário que é maior do que  $1/4$  de ciclo, em relação à corrente  $i_1$  na bobina, e menor do que  $1/2$  ciclo, em relação à mesma corrente. Esta é a situação representada na [figura 6](#), para um ciclo completo.

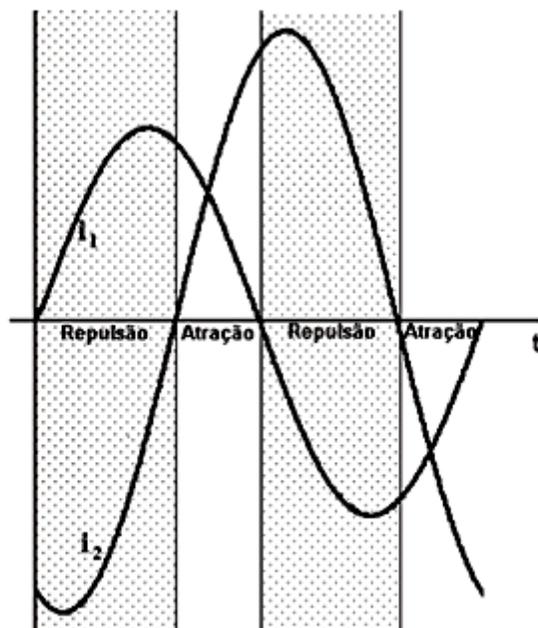


Figura 6. Correntes elétricas na bobina e no anel defasadas por mais do que  $1/4$  de ciclo e menos do que  $1/2$  ciclo.

A mesma figura também identifica as regiões onde as duas correntes terão sentidos opostos (regiões achuradas) e, portanto, nas quais ocorrerá repulsão. Nas demais regiões as correntes têm o mesmo sentido, ocorrendo atração. Desta forma, ao longo de um ciclo haverá atração e repulsão, mas o efeito médio será preponderantemente repulsivo. Tal fato é fácil de se inferir da figura 6 por duas razões: 1) é notório que os intervalos de tempo em que ocorre a repulsão são maiores do que os de atração; 2) em média as correntes elétricas durante a repulsão são maiores do que durante a atração. Em poucas palavras: o efeito preponderantemente repulsivo sobre o anel deve-se ao fato de que a corrente elétrica no anel ( $i_2$ ) está atrasada mais do que  $1/4$  de ciclo em relação à corrente elétrica na bobina ( $i_1$ ).

## V Outros efeitos observados

Um efeito interessante, ao qual a literatura não se refere, ocorre quando um segundo anel, idêntico ao primeiro, é justaposto a este. O que se observa é que a força repulsiva sobre o conjunto mais do que duplica. Se essa força simplesmente duplicasse, os dois anéis levitariam à mesma distância da bobina, pois o peso dos dois anéis é o dobro do de um. Entretanto, como mostra a figura 1b, o conjunto dos dois anéis se posiciona um pouco acima de onde o primeiro anel se encontrava (figura 1a). O motivo disto é que a autoindutância do conjunto aumenta (quase duplicando) e, além disso, a resistência elétrica do conjunto é reduzida à metade. Desta forma não somente a intensidade da corrente elétrica quase que duplica, como também aumenta a defasagem entre as correntes no primário e no anel (lembramos que a defasagem aumenta quando aumenta a razão da autoindutância pela resistência elétrica). A consequência disso é que a força repulsiva exercida sobre os dois anéis, na hipótese de serem forçados a permanecer juntos na posição da figura 1a, seria maior do que o dobro da força que é exercida sobre

um único anel nessa mesma posição. Então, estando soltos, os dois anéis se afastam um pouco mais do solenóide<sup>8</sup> (figura 1b), até que uma nova posição de "equilíbrio" seja encontrada.

Outro efeito interessante ocorre quando o anel é resfriado em nitrogênio líquido. A força repulsiva aumenta muito, não apenas porque a resistência elétrica diminuiu, mas também porque cresce a razão da autoindutância - que não é afetada pela temperatura - pela resistência elétrica, determinando um aumento da defasagem entre a corrente elétrica na bobina e no anel, aproximando-se de  $1/2$  ciclo.

Se o anel de alumínio for cortado, interrompido, obviamente o efeito de levitação não acontece, pois a corrente elétrica induzida não existe. Demonstrar isto é importante para desqualificar uma "*explicação ingênua*" que atribui a levitação magnética a um efeito de magnetização do anel.

Finalmente, se o circuito primário não estiver ligado e o anel estiver apoiado sobre a bobina primária, a súbita alimentação do circuito primário produzirá um pulso de corrente muito grande no primário, muito maior do que a corrente máxima que ocorre quando a bobina primária já está alimentada durante algum tempo. Quando o interruptor que permite alimentar a bobina primária é fechado, produz-se o grande pulso de corrente elétrica no primário. Este pulso determina um rápido crescimento do fluxo magnético através do anel, gerando uma corrente induzida com sinal contrário ao da corrente indutora e, em consequência, uma força magnética repulsiva muito intensa e suficientemente grande para lançar o anel para longe da bobina primária. Dependendo de como o sistema esteja dimensionado, o anel voará para fora do núcleo de ferro ("*anel saltante*"); neste caso o sistema pode ser considerado um "canhão eletromagnético". Com um conjunto solenoide/anel adequadamente dimensionado, o salto do anel pode alcançar vários metros de altura e, se adicionalmente o anel for resfriado em nitrogênio líquido, ele saltará espetacularmente (podendo bater no teto da sala).

## DÍNAMO

**Perguntas-chave:** Por que a lâmpada acende com o movimento da manivela? Qual a diferença entre um dínamo e um alternador?

**Orientações de funcionamento:** Girar a manivela.

**Fundamentação teórica:** Os dínamos funcionam por meio de indução eletromagnética. E esta é sem dúvida a mais importante aplicação do fenômeno de indução. Isso porque esse fenômeno é o único que fornece corrente elétrica com grande energia, como por exemplo, essa corrente que é fornecida para iluminação das cidades e para as indústrias.

O princípio de funcionamento dos dínamos em geral, tanto de corrente contínua como de corrente alternada, é a indução eletromagnética num quadro plano que gira num campo magnético uniforme. A indução nesse quadro foi estudada no tópico "Indução num Quadro Plano em Rotação num Campo Uniforme". Vimos que, à medida que o quadro gira, ele é percorrido por uma corrente alternada senoidal.

Tanto no dínamo de corrente alternada como no de corrente contínua o quadro é percorrido por corrente alternada. A diferença entre eles está na maneira de colher essa corrente para fora do quadro. Essa captação da corrente para fora do quadro é feita por um dispositivo chamado coletor.

Os dínamos se dividem em dois grandes grupos:

1º Dínamo com corrente contínua

É aquele que fornece corrente contínua, isto é, corrente que circula num único sentido

2º Dínamo com corrente alternada

Também chamado alternador – é aquele que fornece corrente alternada, isto é, corrente que circula num sentido e noutro alternadamente.

## **ÓPTICA**

No caracol, tanto na parte interna quanto na externa é possível ver experimentos ligados tanto a óptica física quanto à geométrica. Entre outros experimentos é possível ver: Luz negra, Laser, Neon, Fibra óptica

## **ENERGIA**

A área de energia trata dos principais tipos de energia conhecidos, criando um paralelo entre elas e o meio ambiente. Levantando considerações bastante relevantes sobre a natureza e o uso que fazemos dela.