

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO**

ANGELA BEZERRA DE SOUZA LEITÃO

**RELAÇÕES DISCURSIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E O PROCESSO DE
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANALISANDO INTERAÇÕES VERBAIS /
NÃO VERBAIS ENTRE MONITOR E VISITANTES**

RECIFE

2017

ANGELA BEZERRA DE SOUZA LEITÃO

**RELAÇÕES DISCURSIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E O PROCESSO DE
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANALISANDO INTERAÇÕES VERBAIS /
NÃO VERBAIS ENTRE MONITOR E VISITANTE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Doutora em Educação. Linha de Pesquisa: Didática de Conteúdos Específicos.

Orientadora: Dr^a Francimar Martins Teixeira

RECIFE

2017

Catálogo na fonte
Bibliotecária Andréia Alcântara, CRB-4/1460

L533r

Leitão, Angela Bezerra de Souza.

Relações discursivas em museus de ciências e o processo de alfabetização científica: analisando interações verbais/não verbais entre monitor e visitantes / Angela Bezerra de Souza Leitão. – 2017.

252 f. ; 30 cm.

Orientadora: Francimar Martins Teixeira.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação, 2017.

Inclui Referências, Apêndices e Anexo.

1. Museus de ciências - Aspectos educacionais. 2. Ciências - Estudo e ensino. 3. Alfabetização científica. I. Teixeira, Francimar Martins. II. Título.

507 CDD (22. ed.)

UFPE (CE2017-98)

ANGELA BEZERRA DE SOUZA LEITÃO

**RELAÇÕES DISCURSIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E O PROCESSO DE
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANALISANDO INTERAÇÕES VERBAIS /
NÃO VERBAIS ENTRE MONITOR E VISITANTE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação.

Aprovada em: 10/11/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Francimar Martins Teixeira (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Ruth do Nascimento Firme (Examinadora Externa)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Mirtes Ribeiro de Lira (Examinadora Externa)
Universidade de Pernambuco

Profa. Dra. Prof.^a Dr.^a Ana Cláudia Rodrigues Gonçalves Pessoa (Exam. Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Barbosa (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Ao meu Deus fiel, fonte de eterna misericórdia e
amparo na minha existência;

À minha amada família: marido, filhos, netos, nora
e genros, por colorirem minha vida de sonhos e alegrias;

Aos meus queridíssimos pais (em memória),
exemplo eterno de dignidade, por terem plantado
bondade e luz no meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e pela da minha família, pelas graças alcançadas, pela vida que se renova em nós; à Nossa Senhora, pela grande medianeira que é;

À professora Dra. Francimar Martins Teixeira, por seu carinho e suas preces nos meus momentos de dor; por ter continuado a compartilhar comigo os seus preciosos saberes, e me instigado a perseguir as evidências.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da UFPE, Prof. Dr. Edson Francisco de Andrade, pela solidariedade e orientação recebidas em momentos especiais da minha trajetória;

Às funcionárias do Programa de Pós-Graduação em Educação, particularmente Morgana Marques, Karla Gouveia e Lucemar Costa, pela orientação e carinhos recebidos;

À Profa. Dra. Maria Lúcia Ferreira de Figueiredo Barbosa, pelas horas de conforto e generoso apoio teórico;

À Profa. Dra. Siane Gois Cavalcanti Rodrigues, pela sua ternura, pelas primeiras luzes lançadas sobre este estudo;

À Profa. Dra. Dóris Arruda, por ter me acolhido no grupo de estudo sobre Bakhtin;

À Direção do Espaço Ciência, e à toda sua equipe gestora, principalmente nas pessoas de Claudiane Santos, Eulália Almeida e Maria Remesal, pelos valorosos esclarecimentos acerca da estruturação e funcionamento do Espaço Ciência;

Ao monitor Giovanni Rodrigues, por sua inestimável generosidade em atender minhas solicitações: seja me dando suporte na análise do *corpus* empírico, esclarecendo minhas dúvidas sobre as questões da Física, seja disponibilizando os textos que apoiam a fala do monitor durante as visitas monitoradas.

Aos professores Sérgio Ramos, Eleta Freire, Marlon Freire e Daniel Rodrigues, pelas reflexões compartilhadas, pela solidariedade no caminho;

Às minhas colegas de trabalho, Kátia Telles e Maria das Neves Maranhão, por sua solidariedade nos momentos difíceis desse percurso;

Aos queridos amigos Kênio, Magadã, Leandra, Thaís, Ceça e Gélson, pelos momentos de estudos compartilhados, pelas alegrias jamais esquecidas;

À queridíssima bibliotecária Kátia Tavares, por sua assistência competente, por seu carinho e amizade.

Tecendo a Manhã.

ele precisará sempre de outros galos.
Um galo sozinho não tece a manhã:
De um que apanhe esse grito que ele
e o lance a outro: de outro galo
que apanhe o grito que um galo antes
e o lance a outro; e de outros galos
que com muitos outros galos se cruzam
os fios de sol de seus gritos de galo
para que a manhã, desde uma tela tênue,
se vá tecendo, entre todos os galos.

E se encorpando em tela, entre todos,
se erguendo tenda, onde entrem todos,
se entretendendo para todos, no toldo
(a manhã) que plana livre de armação.
A manhã, toldo de um tecido tão aéreo
que, tecido, se eleva por si: luz balão.”

JOÃO CABRAL DE MELO NETO

RESUMO

Nosso objetivo geral nesta pesquisa consistiu em compreender como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor/visitante no Espaço Ciência, promovem a Alfabetização Científica. Participaram do estudo um monitor e 27 estudantes de 7ª série de uma escola pública estadual, no Recife, durante visita monitorada. Consideramos a Alfabetização Científica como o processo através do qual o indivíduo adquire habilidades próprias do fazer científico, pelas quais se torna capaz de construir relações entre os conhecimentos científicos e as tecnologias a eles associadas, compreendendo os impactos que produzem para a sociedade e o meio ambiente (SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2011). Para elaboração do corpus empírico da pesquisa, utilizamos prioritariamente a videogravação de ‘banco de dados’ que havíamos construído em 2009 (LEITÃO, 2009), e entrevistamos a equipe gestora do museu, com o objetivo de atualizar informações sobre o mesmo. Para análise do *corpus*, nos apoiamos nos eixos estruturantes da Alfabetização Científica e seus indicadores (SASSERON, 2008), e no indicador de Alfabetização Científica estético/afetivo (CERATI, 2014). Recorremos também aos estudos de linguagem de Bakhtin e seu Círculo, tendo como referência a teoria da enunciação, considerados os conceitos de vozes, polifonia, dialogismo, gêneros do discurso, interação verbal, discurso autoritário e discurso interiormente persuasivo, que nos possibilitaram interpretar os enunciados gerados na interlocução monitor/visitantes. Com a pesquisa pudemos constatar que as enunciações no museu foram notadamente marcadas pelo gênero cotidiano, estruturado por meio da linguagem coloquial, com alguns momentos marcados por vocábulos da linguagem científica. Constatamos que o discurso assumido pelo monitor foi determinante por restringir ou ampliar os espaços de negociação de significados pelos estudantes; ora pelo uso que fez da palavra autoritária, ora pela palavra interiormente persuasiva que assumiu. O uso da palavra interiormente persuasiva pelo monitor favoreceu o contexto dialógico, possibilitando aos estudantes fazerem uso de vários indicadores de Alfabetização Científica (SASSERON, 2008). Constatamos que os mesmos também fizeram uso de indicadores estéticos/afetivos (CERATI, 2014). Estes se evidenciaram pela ação estimuladora do monitor, e, acreditamos, porque o museu de ciências, além de ser uma instância do conhecimento, é espaço das emoções, do inusitado, espaço privilegiado para surpreender o visitante através dos aparatos, objetos, imagens, o que amplia as possibilidades deste se envolver com a exposição. Essas evidências nos levam a afirmar que os museus de ciências têm um potencial muito grande para contribuir com a Alfabetização Científica dos seus diversos públicos. Importante é que os seus profissionais instaurem um processo contínuo de avaliação das suas ações educativas, reavaliem os fundamentos que norteiam a divulgação científica, que são determinantes dos discursos que a instituição veicula, para que o público, dentro do museu, se reconheça como sujeito para explorar suas próprias ideias e compreender o papel da ciência na sociedade.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Museu de Ciências. Interações discursivas. Contexto dialógico. Indicadores de alfabetização científica.

ABSTRACT

Our general objective in this research was to understand how specificities of the enunciation, which emerge from the discursive interaction monitor/ visitor at the Science Space (Recife, Brazil), promote Scientific Literacy. A monitor and 27 seventh grade students from a state school in Recife participated in the study during a monitored visit. We consider Scientific Literacy to be the process through which the individual acquires his/her own skills through scientific *praxis*, through which he becomes able to build relationships between scientific knowledge and the technologies associated with them, understanding the impacts they produce for society and the environment (SASSERON, 2008; SASSERON and CARVALHO, 2011). In order to elaborate the empirical corpus of the research, we primarily used the video recordings from the database we had built in 2009 (LEITÃO, 2009), and interviewed the museum's management team, aiming to update information about it. For the analysis of the corpus we depended on the structural axes of Scientific Literacy and its indicators (SASSERON, 2008), coupled with the Aesthetic / Emotional Scientific Literacy Indicator (CERATI, 2014). We also went back to Bakhtin's language studies and his Circle, adhering to the theory of enunciation and considering the concepts of voices, polyphony, dialogism, genres of speech, verbal interaction, authoritarian discourse and interiorly persuasive discourse, which enabled us to interpret the statements generated in the interlocution monitor / visitors. With the research we could verify that the enunciations in the museum were notably marked by the day-to-day *genre* of communication, structured through colloquial language, with some moments marked by words from scientific language. We found that the discourse led by the monitor was crucial for restricting or broadening the spaces of negotiation of meanings by the students; sometimes because of the use they made of the authoritarian word, or it could have been because of the inwardly persuasive voicing assumed by them. The use of the persuasive word by the monitor favored the dialogical context, allowing the students to make use of many words to indicate Scientific Literacy (SASSERON, 2008). We found that they also made use of aesthetic / affective indicators (CERATI, 2014). These are evidenced by the stimulating action of the monitor, and, we believe, because the science museum, besides being a center for knowledge, is a space for emotions, for the unusual, a privileged space to surprise the visitor through apparatuses, objects and images which amplify the possibilities for he/she to be involved with the exhibition. This evidence leads us to state that science museums have a great potential to contribute to the Scientific Literacy of their various audiences. It is important that its professionals establish a continuous process of evaluation for their educational actions and reassess the foundations that guide scientific dissemination. These foundations generate discourses that the institution publishes so that the public, within the museum, recognizes itself as a subject to explore people's own ideas and understand the role of science in society.

Keywords: Scientific Literacy. Science Museum. Discursive Interactions. Dialogic Context. Indicators of Scientific Literacy.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Achados em periódicos Qualis.....	19
Quadro 02 - Achados em periódicos da Museologia	19
Quadro 03 - Achados Domínio Público	20
Quadro 04 - Achados BDTD/IBICT	21
Quadro 05 - Indicadores de Alfabetização científica e suas Funcionalidades	31
Quadro 06 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa	151
Quadro 07 - Indicadores de Alfabetização Científica e sua Funcionalidades	172
Quadro 08 - Transcrição da videogravação – Interações com o motor iônico e o arco voltaico.....	175
Quadro 09 - Transcrição da videogravação - Interações com a Gaiola de Faraday	195
Quadro 10 - Transcrição da videogravação – Interações com o Gerador de Van der Graff	212

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Invocação moderna às Musas	43
Figura 02 - Casas de camponeses na Noruega, para fins de museus.....	45
Figura 03 - Sandvig Musex	45
Figura 04 - Museu Nórdico, na ilha de Djugarden, em Estocolmo	45
Figura 05 - Skansen, o Children's zoo – atração festejada por crianças e adultos	47
Figura 06 - Frank Oppenheimer olhando através de um dos prismas - a “Árvore de prismas”	48
Figura 07 - O Exploratorium- em São Francisco – Califórnia	49
Figura 08 - No Exploratorium, o mundo é explorado através da ciência, da arte e da percepção humana.....	49
Figura 09 - Ecomuseu do Creusot, oficialmente o 1º ecomuseu, 1971, França.....	50
Figura 10 - Ecomuseu, em Blumenau, Santa Catarina	51
Figura 11 - Ecomuseu do Seixal – Portugal	51
Figura 12 - Moinho de Maré de Corroios.....	52
Figura 13 - Moinho de Maré de Corroios (interior do museu)	52
Figura 14 - Moagem e peneiragem de grãos no interior do Museu.....	53
Figura 15 - Iniciativas das lideranças locais asseguraram a inclusão de Cuenca, no Equador, na lista de Patrimônio Cultural da Humanidade	54
Figura 16 - Museu de Glasgow, na Escócia	63
Figura 17 - Blockbusters exhibitions	64
Figura 18 - Couple under an umbrella (“Casal sob guarda-sol”)	65
Figura 19 - Obra de Salvador Dalí.....	65
Figura 20 - O atual prédio do Museu Pergamon	66
Figura 21 - Museu do Homem do Nordeste.....	67
Figura 22 - Sagnlandet Lejre - Museu fundado em sítio arqueológico da Dinamarca, em 1964.....	68

Figura 23 - Museu do Lejre	68
Figura 24 - Lejre - famílias também vivenciam a responsabilidade para a gestão sustentável do patrimônio.....	69
Figura 25 - Lejre, precisa ser, para entender o guerreiro tribal	69
Figura 26 - Trilha da Nascente	109
Figura 27 - Trilha Ecológica - Pier do Manguezal Chico Science	120
Figura 28 - Trilha da Descoberta Área da Água	120
Figura 29 - Trilha da Descoberta – Área da Percepção.....	121
Figura 30 - Trilha da Descoberta - Área do Movimento	121
Figura 31 - Trilha da Descoberta – Área da Terra	122
Figura 32 - Trilha da Descoberta – Área da Terra	122
Figura 33 - Trilha da Descoberta – Área do Espaço	123
Figura 34 - Trilha da Descoberta – Área do Espaço	123
Figura 35 - Observatório Astronômico da Sé	125
Figura 36 - Motor iônico.....	165
Figura 37 - Arco voltaico	165
Figura 38 - Gaiola de Faraday	166
Figura 39 - Gerador de Van der Graff.....	166

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: análise do termo, contexto social do seu surgimento e importância para a educação dos indivíduos	23
2.1	Alfabetização Científica: uma reflexão na perspectiva da cultura científica	27
2.2	Breves considerações sobre o currículo de ciências e a AC	34
2.3	Questões subjacentes e cenários que apontam para a necessidade de alfabetizar cientificamente a população	36
3	O MUSEU EM QUESTÃO	42
3.1	Origem e manifestações do museu	42
3.2	Algumas particularidades sobre o patrimônio museal	55
3.3	O museu no contexto das mudanças	60
3.4	O museu ‘sem limites’?	67
3.5	O museu sob a influência das novas tecnologias	70
4	ORIGEM E CATEGORIZAÇÃO DOS MUSEUS DE CIÊNCIAS	76
4.1	Alguns aspectos das fronteiras dos museus científicos, e a divulgação científica .81	
4.2	Situando os Museus e Centros de ciência do Brasil	84
4.3	A importância dos museus de ciências para a Alfabetização Científica	88
5	ALGUMAS PESQUISAS SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM MUSEUS DE CIÊNCIA	93
6	APROXIMANDO O CENÁRIO EMPÍRICO DA INVESTIGAÇÃO	118
6.1	O Espaço Ciência: uma caracterização	119
7	CONTRIBUIÇÕES DO CÍRCULO DE BAKHTIN PARA ENTENDER A LINGUAGEM VEICULADA NO MUSEU DE CIÊNCIAS	132
7.1	Alguns conceitos da Teoria da Enunciação	133
7.2	Explorando a palavra para compreendê-la melhor no contexto da enunciação	140

7.3	Os gêneros do discurso no contexto da enunciação.....	145
7.4	Outros discursos que fazem interface com a nossa pesquisa.....	149
8	METODOLOGIA.....	157
8.1	Retomando os objetivos da pesquisa, justificando nossa opção pela abordagem qualitativa	157
8.2	A construção do percurso metodológico	161
8.2.1	O contexto da investigação e os participantes da pesquisa	162
8.2.2	Experimentos utilizados nas interações durante a visita	164
8.2.3	Contexto e algumas dificuldades na produção do <i>corpus</i>	167
8.2.4	Retornando ao campo de pesquisa.....	169
8.3	Descrevendo o processo da análise do <i>corpus</i>	171
9	A ANÁLISE DO CORPUS EMPÍRICO.....	174
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	218
10.1	Fechando o ciclo da pesquisa	218
10.1.1	Contribuindo para algumas ações educativas nos museus de ciências	222
	REFERÊNCIAS.....	224
	APÊNDICES	238
	ANEXO.....	251

1 INTRODUÇÃO

Com a presente pesquisa, buscamos compreender como as especificidades dos enunciados que emergem da interação monitor/visitante¹ no Espaço Ciência promovem a Alfabetização Científica. Esta, compreendida como o processo através do qual os indivíduos adquirem habilidades próprias do fazer científico (SASSERON, 2008), tais como: organizar e classificar informações, expor o pensamento com lógica, compreender a interdependência entre variáveis de um problema/situação, levantar e testar hipóteses, justificar uma afirmação, fazer previsão, apresentar uma explicação, habilidades que lhes permitirão construir relações entre os conhecimentos das ciências, as tecnologias associadas a estes saberes e as consequências destes para a sociedade e o meio-ambiente.

Nossa concepção de Alfabetização Científica está também apoiada nos postulados freireanos, que pressupõe o sujeito de ocorrências: aquele que adquiriu a capacidade de criticizar sua curiosidade ingênua, e sem perder sua identidade é capaz de interrogar a realidade, de compará-la, de entender as interrelações que lhe circundam, para transformar o seu papel diante da mesma (FREIRE, 1996). Nessa perspectiva, na educação em ciências, os estudantes devem compreender “as ciências sem esquecer as relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e os seus efeitos para a sociedade e o meio ambiente.” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 66).

Nosso estudo foi estruturado a partir de discussões sobre qual o papel dos museus de ciência para a sociedade. Para alguns dos seus gestores, a exemplo de Bettleston, diretor do Cardiff's New Techniques, no Reino Unido (GASPAR, 1993), os museus de ciências são espaços prazerosos e divertidos, onde se estimula a curiosidade e a imaginação sobre a ciência. Para Maria Remesal, museóloga do Espaço Ciência- Olinda- PE “*o museu de ciência tem uma função mais emocional, a de despertar o visitante para querer aprender alguma coisa, sair com mais perguntas do que quando chegou*”².

Acreditamos que muito mais do que isso, o que se busca através dos museus de ciências é facultar ao público, de forma inclusiva, “a cultura científica técnica e industrial, os avanços que se produzem nas ciências fundamentais, nas suas aplicações tecnológicas, nas suas alternativas industriais, assim como as mudanças sociais que elas induzem” (VALENTE, 2014), com suas repercussões para o meio ambiente.

¹ No caso da pesquisa em tela, ao nos referirmos à interação monitor/visitante, tenha-se em conta igualmente a interação monitor/estudante.

² Em entrevista gravada à museóloga no EC, em 16/5/2017.

Os museus vêm sendo reconhecidos por sua missão cultural, por incorporarem as funções de preservar, conservar, pesquisar e expor, e por se constituírem também em campo promissor para as práticas educativas. Tal missão reflete uma preocupação em sensibilizar os indivíduos sobre o seu patrimônio cultural e de empreender um diálogo constante com diferentes públicos que o frequentam. Por isso, não tem escapado aos grandes fóruns de discussão os debates sobre comunicação e educação, envolvendo o museu e seus diversos públicos, no que tange ao alcance, abrangência e qualidade das ações que promove (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007). Constata-se que “[...] os museus passaram de um papel social relacionado com a produção de saber para um papel essencialmente (auto) reflexivo, (auto) crítico e (auto) questionador, não só de si, mas também da sociedade em volta.” Por atribuírem novos sentidos às coisas, por redefinirem a realidade, também são considerados práticas de significação. (MARQUES, 2012, p. 2).

Na esteira dessas reflexões, os museus de ciências, com o objetivo de se adequarem às mudanças em sociedade trazidas pelos avanços da ciência e da tecnologia, de repositórios de objetos/equipamentos, passaram a se empenhar na promoção da educação e divulgação científica, num evidente compromisso com a comunicação pública da ciência e os impactos que produz. Essas mudanças ocorrem no momento em que o conceito de educação se amplia, para outros espaços sociais, gerando outras relações entre a educação formal e não formal, que vão evidenciar a importante contribuição dos museus para a promoção da cultura, particularmente para a educação em ciências (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007). Dito de outra forma: a aquisição de conhecimentos, que no passado era comumente estruturada através da mediação feita na escola, na atualidade ocorre nos mais diversos espaços e meios: zoológicos, jardins botânicos, jornais, mídia em geral. Assim, o que antes era restrito à educação escolar, hoje vai além e ocorre em múltiplos espaços sociais.

Apesar de se caracterizarem por histórias, linguagens e propostas educativas distintas, escola e museus de ciência se interpenetram e se complementam mutuamente, ao ponto de alguns pesquisadores se reportarem a estes últimos como poderosa ferramenta para o processo de alfabetização científica dos cidadãos (MARANDINO, 2001).

Constitutivos dos inúmeros campos da linguagem, os museus de ciências vão se reconfigurar como espaços de diálogo entre a ciência e a população, transformando-se em terreno fértil para as interações sociais, para outros discursos, e, portanto, para a negociação de sentidos. Ou seja: redimensionam-se como espaços através dos quais os sujeitos, pelos mais diferentes meios, exercem a linguagem em torno de um objeto para o qual negociam sentidos.

Para Bakhtin (2009) é impossível pensar em linguagem sem associá-la às práticas discursivas que marcam as relações sociais em contextos e tempos específicos. Nos museus de ciência acontecem interações sociais, por conseguinte, práticas discursivas em um contexto marcado por especificidades. Entender tais práticas nos possibilita ampliar a compreensão sobre o papel do museu na construção de significados sobre conhecimentos científicos.

Os estudos sobre as interações discursivas e sobre a linguagem no campo das Ciências vêm crescendo desde o final da década de 1980 (MORTIMER; SCOTT, 2002; LEMKE, 1998; DRIVER; NEWTON; OSBORNE, 2000; NASCIMENTO; VIEIRA; 2009; SASSERON; CARVALHO; 2008; ROTH, 2003; JIMÉNEZ ALEIXANDRE; BUGALLO RODRÍGUEZ; DUSCHL, 2000; MARTINS; OGBORN; KRESS, 1999 apud SOUZA; SASSERON, 2012). No seu conjunto são estudos que consideram as interações discursivas como constituintes do processo de construção de significados, tratam das diferentes linguagens do conhecimento científico, numa perspectiva que reconhece a Ciência como uma cultura que interfere nos modos de pensar e agir da sociedade. No entanto, são comumente estudos que ficam restritos à esfera do ensino formal do conhecimento científico. As pesquisas que tratam da linguagem em espaços não formais que lidam com conhecimento científico ainda são bastante restritas (ALLEN, 2002; GARCIA, 2006; SÁPIRAS, 2007; LEITÃO, 2009; MOREIRA, 2013; CERATI, 2014; MINGUES, 2014; RODRIGUES, 2017; ASSUMPÇÃO (2007); ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010; GRUZMAN, 2012). Estudos referentes ao campo da linguagem em museus, como os de Assumpção (2007) e Gruzman (2012), são exceções, em conformidade com a abordagem que orienta nossos estudos.

Para compreendermos como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor/visitante no Espaço Ciência, promovem a AC, fomos levados a articular duas vertentes de pesquisa: aquela que nos situa sobre a AC, no que tange aos seus significados, controvérsias, contexto social do seu surgimento, aspectos culturais, indicadores do seu processo, assim como sua importância para a sociedade. E, por objetivarmos compreender como esse processo ocorre em meio às interações discursivas monitor/visitante, recorreremos ao campo da linguagem, através dos estudos teóricos de Bakhtin e seu Círculo, principalmente no que se refere aos conceitos de vozes, polifonia, dialogismo, gêneros do discurso, interação verbal e discursos autoritário e interiormente persuasivo. Foi por essa via, e considerando a escassez da literatura pertinente, que nos propusemos ao desafio de compreender como se dá esse processo, e as características e singularidades dos discursos produzidos por monitores e visitantes no museu. Cumpre notar

que não localizamos na literatura percorrida nenhum estudo que articulasse AC no museu, à perspectiva de linguagem que assumimos.

Nosso levantamento bibliográfico contemplou periódicos nacionais e internacionais, periódicos especializados no campo da museologia, teses e dissertações do banco de dados de Domínio Público, o banco de dados de teses e dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICIT), assim como o banco de dados constituído pelo Grupo de Estudos em Educação Não Formal e Divulgação em Ciências/GEENF, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, que na prática confirmou o que havíamos obtido através do IBICIT. A seguir, passamos a registrar os critérios adotados para escolha do material bibliográfico.

No caso dos periódicos, selecionamos 29 (vinte e nove) dentre os classificados pelos critérios Qualis Capes A1, A2, B1 e B2, nas temáticas Educação e Ensino de Ciências, e Estudos de Linguagem. Apesar de termos definido sete periódicos para cada classificação, também incluímos, pela relevância do tema, um periódico sobre Patrimônio e Memória que se encontrava inserido nesse contexto. Fomos em busca mais específica de periódicos especializados no campo da museologia; selecionamos 7 (sete), que cumprem critérios mínimos gerais, conforme classificação e avaliação dos periódicos científicos eletrônicos da área de museologia (COSTA et al, 2015).

O nosso objetivo de pesquisa nos levou a utilizar os seguintes termos de busca para seleção dos artigos nesses periódicos: *alfabetização científica, discurso, museu, jardim botânico, zoológico, aquário, horto florestal e planetário*, e os correspondentes em espanhol. Identificamos um total de 1535 (hum mil, quinhentos e trinta e cinco) artigos. Dentre esses, hum mil, quinhentos e trinta e quatro não correspondem ao foco da nossa pesquisa; ou seja: tratam da temática AC apenas no ensino formal, e quando abordam o museu, no caso 9 deles, não tratam da temática pesquisada. Considere-se num total de dez artigos que abordam museus apenas 1 (hum) que tem afinidade com os objetivos da nossa investigação, incorporado ao texto da nossa pesquisa. Vale ressaltar, no entanto, conforme já apontado em capítulo anterior, estamos transportando experiências do ensino formal para nossa pesquisa; utilizamos os indicadores de AC para investigar o seu processo no museu (SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2008). Os periódicos explorados no campo da museologia, a partir dos critérios já mencionados, totalizaram 268 (duzentos e sessenta e oito). Dentre estes, nenhum se coaduna com os interesses da pesquisa em questão. Nessa busca nos debruçamos, pois, sobre 1803 (hum mil, oitocentos e três) artigos. A seguir, quadro ilustrativo dos nossos achados em periódicos.

Quadro 01 - Achados em periódicos Qualis

PERIÓDICOS QUALIS A1, A2, B1 E B2		
Descritores	Nº de artigos encontrados	Artigos no interesse da pesquisa
Alfabetização científica	165	-
Discurso	1256	1
Museu	101	-
Jardim Botânico	4	-
Zoológico	3	-
Aquário	2	-
Horto Florestal	0	-
Planetário	4	-
TOTAL	1535	1

Fonte: Ângela Leitão (2017).

Quadro 02 - Achados em periódicos da Museologia

PERIÓDICOS DA MUSEOLOGIA (COSTA et al, 2015)		
Descritores	Nº de artigos encontrados	Artigos no interesse da pesquisa
Alfabetização científica	6	-
Discurso	236	-
Jardim Botânico	9	-
Zoológico	13	-
Aquário	3	-
Horto Florestal	-	-
Planetário	-	-
TOTAL	268	-

Fonte: Ângela Leitão (2017).

Ao consultar o banco de dados de teses e dissertações de Domínio Público, pesquisamos duas áreas do conhecimento: a da Museologia e a da Educação. Em cada uma utilizamos as palavras-chave *alfabetização científica (AC)*, *discurso e museu*. No caso da Museologia, ao considerar os três descritores, não localizamos nenhuma tese produzida. Em se tratando de dissertação dessa mesma área, para os descritores *alfabetização científica e discurso* nenhum registro foi localizado, já no tocante à palavra *museu*, 18 (dezoito) trabalhos foram identificados, mas nenhum em função dos objetivos da nossa pesquisa. Na

área de Educação, não identificamos registro de tese associada à *alfabetização científica e museu*; quanto ao descritor *discurso* estão associadas 28 (vinte e oito) teses, mas, nesse caso também, nenhuma que se articule com a nossa pesquisa. No que diz respeito às dissertações dessa área do conhecimento, nada foi identificado sobre *alfabetização científica*; por sua vez, as palavras *discurso e museu* nos apontam 94 (noventa e quatro) e 15 (quinze) produções, respectivamente, mas em ambos os casos, também fora do foco da nossa investigação. Resumindo: localizamos um total de 127 (cento e vinte e sete) dissertações entre as áreas de Museologia e Educação, e 28 (vinte e oito) teses na área de educação, todas fora do nosso foco de pesquisa – *AC em museus de ciência, na perspectiva da abordagem socio-histórica para os estudos de linguagem de Bakhtin e seu Círculo*. A seguir, apresentamos um quadro que ilustra essa situação.

Quadro 03 - Achados Domínio Público

PUBLICAÇÕES DOMÍNIO PÚBLICO							
ÁREA DO CONHECIMENTO	TESE			DISSERTAÇÃO			PUBLICAÇÕES NO INTERESSE DA PESQUISA
	Descritores			Descritores			
	AC	Discurso	Museu	AC	Discurso	Museu	
Museologia	-	-	-	-	-	18	-
Educação	-	28	-	-	94	15	-
Total de artigos encontrados	-	28	-	-	94	33	-

Fonte: Ângela Leitão (2017).

Ao consultar a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), através do site do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), tínhamos como objetivo identificar teses e dissertações que tratassem da Alfabetização Científica (AC) em museus de ciências. Nossos achados, mais uma vez, se mostraram bastante reduzidos. Através do descritor AC, considerando todos os campos, localizamos 57 (cinquenta e sete) teses e 200 (duzentas) dissertações; ou seja: um total de 257 (duzentas e cinquenta e sete) publicações. Destas, apenas 2 (duas) teses e 2 (duas) dissertações abordavam a AC na direção da nossa pesquisa. Em meio à ocorrência total de teses e dissertações, chegamos a localizar também mais 1(uma) tese e 3 (três) dissertações em museu, mas absolutamente fora do foco da nossa investigação. Todo o material localizado, de interesse para nossa

pesquisa, consta no corpo teórico desse estudo. Abaixo, quadro ilustrativo da nossa busca.

Quadro 04 - Achados BDTD/IBICT

PUBLICAÇÕES IBICT				
DESCRITOR	TESES	TESES NO INTERESSE DA PESQUISA	DISSERTAÇÕES	DISSERTAÇÕES NO INTERESSE DA PESQUISA
Alfabetização Científica	57	2	200	2
TOTAL	57	2	200	2

Fonte: Ângela Leitão (2017).

Nesta pesquisa, problematizamos os discursos produzidos por monitor e visitantes no Espaço Ciência, tomando como foco a Alfabetização Científica, doravante nomeada por AC, tendo em vista que esta tem sido defendida como uma nova ordem mundial, para a qual, em princípio, concorrem também os museus de ciências. Aventamos a possibilidade de que as especificidades dos enunciados que emergem da interação monitor/visitante no Espaço Ciência promovem o processo de Alfabetização Científica no museu, cuja continuidade se dá em outros espaços educativos por onde interatuam outras vozes, outros discursos. No contexto dos atuais museus de ciências, onde pode acontecer um processo de Alfabetização Científica, o monitor tem um papel fundamental. Através da linguagem, é o responsável por qualificar as interações que ocorrem entre o público e o objeto de ciência. Seu contato com o visitante deve pautar-se pelo respeito à cultura deste, no sentido de explorar as possibilidades que já detém para construir novos conhecimentos. Nessa relação, desafiar, problematizar, dialogar, questionar, são ações que devem envolver as práticas dos monitores (LEITÃO, 2009).

A pesquisa que ora empreendemos se justifica, por entendermos a premente necessidade de ampliarmos os estudos de linguagem nos museus de ciência, já que tais estudos são escassos. Linguagem esta compreendida não apenas como elemento de comunicação, mas como instância constitutiva de identidades e de sentidos. Acreditamos que desvelar os enunciados produzidos pelos sujeitos do museu, como produtores de discurso que são, aponta para outras possibilidades de interpretarmos as práticas educativas que aí se dão, compreendendo, a partir da posição social que esses sujeitos assumem, os diversos sentidos que atribuem ao conhecimento científico. Esse entendimento deverá contribuir também para redimensionar os processos avaliativos no museu, ensejando a

produção de novos discursos, de outras diretrizes. Justifica-se, outrossim, por entendermos a necessidade de contribuirmos com a formação continuada dos monitores nos museus de ciência, a quem cabe colaborar com o visitante para que consiga se movimentar com competência no discurso da ciência. Concordamos com Marandino (2003, p. 101) que num museu de ciências a presença de monitores não é imprescindível para entendimento de uma exposição, mas “talvez seja a mediação humana a melhor forma de obter um aprendizado mais próximo do saber científico apresentado e do ideal dos seus elaboradores.”

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DO TERMO, CONTEXTO SOCIAL DO SEU SURGIMENTO E IMPORTÂNCIA PARA A EDUCAÇÃO DOS INDIVÍDUOS

Ao analisar o termo *scientific literacy*, Teixeira (2013) constata que este foi traduzido no Brasil por alfabetização científica e letramento científico, diferentemente da área de linguagem, que não reconhece esses termos como equivalentes. Segundo Soares (2003), alfabetizar implica na aprendizagem do código escrito, enquanto letramento consiste em fazer uso adequado desse código nos mais diversos contextos sociais. Ou seja, o sujeito letrado, segundo Soares (1998), é aquele que usa adequadamente a leitura e a escrita para lidar com a diversidade das suas práticas sociais.

Para Lima e Castro (2007), dominar o código da leitura e da escrita não basta em si mesmo para tornar o indivíduo um sujeito letrado; essa é uma condição necessária, mas insuficiente. Os autores se reportam aos inúmeros casos em que sujeitos formalmente alfabetizados apresentam dificuldades na leitura e produção de texto: seja porque são incapazes de identificar a intenção do texto e do autor que leem, ou mesmo abstrair implicações e consequências do que está expresso no texto; seja por serem incapazes de produzirem textos em que precisem narrar, descrever ou argumentar, tendo em vista os seus interlocutores.

Para Teixeira (2013), o emprego do termo *scientific literacy*, na área de ciências, não vai se dar na perspectiva de domínio de um código, tampouco remete às suas práticas; antes concorre para destacar a relevância da divulgação da ciência, sua imprescindibilidade ao lado da leitura e da escrita, cujo aprendizado deve ser massificado, extensivo a todos os indivíduos. Apoiada em autores como Hurd (1998) e Deboer (2000), Teixeira (2013) vai identificar as origens da expressão primeiramente através de relatório produzido nos Estados Unidos pela Fundação Rockefeller, em junho de 1958. O documento apontava o sistema educacional como a porta de saída para preparar com mais eficiência as pessoas para viverem e trabalharem num mundo em efervescentes mudanças, e identificava a alfabetização/letramento em ciências como indispensável ao sujeito educado. O termo vai reaparecer nesse mesmo ano em publicação no *Educational Leadership* e através de outro artigo mencionado pelo presidente da Chemicals Corporation, respectivamente nos meses de outubro e novembro.

Teixeira (2013) acentua, no entanto, que ambos os documentos omitem qualquer explicação sobre o que seria ser alfabetizado/letrado em ciências, mas ao referendar

scientific literacy como um dos produtos da educação escolar, sinalizariam diferenças na formação entre pessoas escolarizadas e o seu oposto. Nesse caso, *scientific literacy* pressupõe a aquisição de conhecimentos produzidos pela humanidade, que possibilita aos indivíduos uma melhor compreensão de mundo, tornando-os mais informados e consequentemente melhor instrumentalizados para as experiências no cotidiano.

Alicerçada nos fundamentos acima, a autora supracitada argumenta que “a expressão *scientific literacy* estabelece vínculos entre ciência, leitura e escrita, colocando as três em um mesmo patamar de imprescindibilidade” (TEIXEIRA, 2013, p. 801). Visto tratarem-se estas duas últimas de bens culturais que conferem inserção e ‘poder’ aos indivíduos nas sociedades grafocêntricas, julga que a expressão *scientific literacy* converge para o entendimento de que o aprendizado da ciência deveria ser tão relevante quanto o da leitura e da escrita, firmada como meta desejável para atingir as massas. Ainda mais, aos moldes do que se constatou em estudos da área de linguagem, que dizem que a apropriação da leitura e da escrita está associada à ideia de progresso, saúde e bem-estar econômico, e o seu contrário associado ao analfabetismo, aos sinais de pobreza, doença e atraso, “é legítimo interpretar que a expressão *scientific literacy* denota a crença de que a ciência está no mesmo patamar de relevância da escrita e da leitura no contexto em que se busca tal progresso e bem-estar” (TEIXEIRA, 2013, p. 802).

Importante é esclarecer que os acontecimentos históricos que desencadearam a elaboração do documento e artigos acima referidos remontam à década de 1950, logo após a II Guerra Mundial, quando os Estados Unidos são assolados por uma crescente preocupação com a sua situação econômica e militar internacional, e com o papel da educação em ciências, no sentido de continuarem sendo uma significativa força perante outras nações do mundo. As autoridades alertavam que a segurança e a prosperidade do país dependiam como nunca da rápida expansão do conhecimento científico, o que demandava novas abordagens em torno desse conhecimento, e arrojados programas de formação em ciências. Nesse cenário, o ensino de ciências para fins de educação geral, passou a ser chamado de “*scientific literacy*” (DeBOER, 2000), expressão que, como vimos, se traduz por alfabetização científica no Brasil, e “foi inicialmente empregada com a finalidade de demarcar que a ciência era imprescindível à sociedade estadunidense, um fator essencial para o progresso econômico e o bem-estar” (TEIXEIRA, 2013, p. 802).

O surgimento do termo *scientific literacy*, em junho de 1958, está vinculado ao episódio do lançamento do satélite Sputnik, em 1957, pela União Soviética, que despertou no povo americano o sentimento de inferioridade científica. Segundo Cazelli et al (2002) o

acontecimento acordava as autoridades americanas para combater o analfabetismo científico constatado à época; situação que segundo Teixeira (2013) estimularia o encaminhamento da reforma curricular na área do ensino de ciências e o investimento para que essa área se tornasse uma das colunas do ensino escolar.

Outra questão mais recente, trazida por Teixeira (2013, p. 803) para sustentar seu argumento de que a expressão *scientific literacy* foi “cunhada para assinalar que o aprendizado de ciências é tão relevante quanto a leitura e a escrita, e, por isso, deve ser assegurado a todos os indivíduos” está amparada no projeto Science for all Americans. Publicado pela Associação Americana para o avanço da Ciência, em 1989, o projeto dá ênfase ao emprego do termo *scientific literacy*, para acentuar a importância do ensino de ciências. Não sem razão, Bybee (1994), Deboer (2000) e Laugksch (2000), diante do uso recorrente do termo para se referir ao ensino de ciências, alertam que este se tornou um slogan. Para Teixeira (2013), assumir o termo como slogan é implicitamente reafirmar a imprescindibilidade do ensino de ciências, o que muito possivelmente justifica o amplo uso da expressão *scientific literacy* em lugar de ‘ensino de ciências.’

No entanto, o uso por diversos estudiosos do slogan *scientific literacy*, ainda que tenha evidenciado a importância do ensino de ciências, não foi suficiente para estabelecer consensos relacionados ao assunto, a exemplo do que apontam as pesquisas de Deboer (2000) e de Laugksch (2000) Estas revelaram, no primeiro caso, a existência nos Estados Unidos, desde o surgimento do termo *scientific literacy*, de nove grupos que propunham diferentes objetivos para o ensino de ciências; no caso da segunda pesquisa, uma maior diversidade ainda de objetivos, quando se tratava de considerar o indivíduo alfabetizado cientificamente. Essas discrepâncias vão apontar para a fragilidade do referido slogan, seja pela dificuldade em defini-lo e entender o seu alcance, seja pela dificuldade em mensurá-lo (DEBOER, 2000; LAUGKSCH, 2000, apud TEIXEIRA, 2013).

Para Martins (2008), o conceito de AC consiste numa metáfora fundada nos conceitos do campo dos estudos da língua e da linguagem, a qual se submete uma outra metáfora, a da linguagem da ciência. Na perspectiva de Bakhtin (2010, p. 3), a ciência é uma linguagem, e como tal está inseparavelmente relacionada à situação social na qual acontece. Nesse caso, Martins (2008) afirma que a linguagem da ciência não se restringe a termos técnicos ou vocabulário específico, e concorda que a mesma está relacionada à reconstrução semiótica da experiência humana, através da qual “algumas de suas características[...] adquirem um novo sentido relacionado à natureza do conhecimento científico e aos seus processos (sociais) de construção.” A autora considera a

alfabetização científica no contexto da multiplicidade de signos que envolve a construção do discurso científico e da sua presença nos meios de comunicação (MARTINS, 2008, p. 3).

Apoiada em Martins (2008), Teixeira (2013) vai acentuar que o significado do termo *scientific literacy* é metafórico, o que representa pensar o aprendizado da ciência associado ao aprendizado da língua, ora associando os domínios conceituais das áreas de linguagem e ciências, ora deduzindo sobre as propriedades e interrelações dessas áreas. Cita estudos, por exemplo, em que são feitas associações entre atividades de investigação científica e de leitura e escrita, a saber: numa atividade de investigação o sujeito *levanta questões*, e ao escrever um texto *estabelece propósitos*; também através de atividades de investigação o sujeito *levanta hipóteses*, e no ato da leitura *faz previsões*; ao também investigar, *desenha um estudo*, e na leitura ou na escrita *organiza ideias*.

Outros pesquisadores, refletindo essa linha de pensamento, têm defendido que *scientific literacy* é ferramenta cultural relevante, porque inerente ao processo de aquisição da leitura (HOLBROOK; RANNIKMAE, 2007, 2009; NORRIS; PHILLIPS, 2003; PEGG, 2010; YORE; PIMM; TUAN, 2007 apud TEIXEIRA, 2013), de onde se deduz que para ser plenamente alfabetizado o indivíduo deve estar apto a fazer leitura de textos científicos (Entretanto, como acata esta autora, não se trata apenas de decodificar o texto científico, mas de também interpretar o conteúdo da informação, o que no caso representa identificar evidências empíricas ou de teorias que fundamentam o texto, assim como as diversas manifestações não verbais da linguagem aí presentes; aliada a isso, a competência de distinguir entre descrição e interpretação de fatos.

Teixeira (2013) entende, pois, nessa perspectiva metafórica, o termo *scientific literacy* como AC, mesmo ciente de que na ciência não há um código específico a ser assimilado, como se dá na alfabetização da língua. Assim, o objetivo da AC não reside no conhecimento científico, como têm revelado as expectativas sobre o ensino de ciências (LEMKE, 2002). O sentido fundamental da AC, concorda Teixeira (2013), vem através da leitura e da escrita, que habilitam o indivíduo, no caso da leitura de textos científicos, a interpretar, avaliar, inferir significados acerca do texto que lê; que necessariamente pode não lhe garantir as condições para posicionar-se sobre a veracidade da informação, mas ainda assim significam para este “o exercício do pensar, o desenvolvimento da autonomia intelectual.” (TEIXEIRA, 2013, p. 805).

Na direção do que se tratou até aqui, entendemos que para a autora supracitada a tradução do termo *scientific literacy* por AC implica entendê-la por um viés todo particular do processo de alfabetização, ou seja, aquele que supõe a formação plena daquele que lê

e escreve: com capacidade de compreender, elaborar significados, analisar criticamente, o que acentua sua imprescindibilidade para todos. Cumpre notar, por outro lado, que essa concepção de alfabetização científica não define o processo de educação científica, tampouco abrange todos os seus aspectos. Para a pesquisadora, “vivenciar o processo de alfabetização científica, tal como ocorre em relação à alfabetização na língua materna não garante o seu uso dentro dos moldes [...] especificados.” (TEIXEIRA, 2013, p. 805-806).

2.1 Alfabetização Científica: uma reflexão na perspectiva da cultura científica

Diante do exposto, é possível identificar que a perspectiva de Teixeira (2013), com relação à AC remete à leitura e à escrita de textos científicos, com a clareza de que o termo é um grande jargão/slogan, amplamente utilizado para tratar dos produtos relacionados ao ensino de ciências.

Para a pesquisadora, o ensino de ciências visto na perspectiva da AC deve “implicar em práticas pedagógicas que a um só tempo envolvem e desenvolvem atividade intelectual, pensar crítico e autônomo, mobilização consciente de recursos cognitivos e metacognitivos (TEIXEIRA, 2013, p. 806). Nesse ponto, é possível perceber em Teixeira uma afinidade com as pesquisadoras Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011), que voltadas para o aspecto cultural da AC, vão identificar o seu processo através de indicadores de AC, explicitados mais adiante, identificados em práticas que se assemelham às defendidas por Teixeira quando se refere a um ensino de ciências que defende a AC. De fato, diferentemente dessa autora, Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011), abordam a questão com foco direcionado para a cultura científica, posição que também adotamos, ao investigarmos o nosso objeto de estudo.

Apoiadas em levantamento bibliográfico entre os anos de 1994 e 2007, que incluiu pesquisadores estrangeiros e nacionais, dentre os quais Norris e Phillips (2013), Laugksch (2000), Bingle e Gaskell (1994), Bybee e DeBoer (1994); Mamede e Zimmermann (2007); Santos e Mortimer (2001), Auler e Delizoicov (2001), Chassot (2000), Carvalho e Tinoco (2006), Mortimer e Machado (1996), respectivamente, Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011), concluíram que o conceito de AC, embora bastante discutido na literatura sobre Ensino de Ciências, ainda se mostra muito amplo e por vezes controverso. Segundo as autoras, existem diversos termos que são usados como sinônimos de alfabetização científica, tais como: Letramento Científico, Alfabetização Científica, Alfabetização Científica e Tecnológica, Cultura Científica, Enculturação Científica. No entanto, concluíram as autoras

que, em qualquer dessas situações, estão presentes as mesmas preocupações com o Ensino de Ciências: “um ensino que leve à construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60), entre outras questões estruturais a serem observadas. Apoiadas nos estudos de Diaz, Alonso e Mas (2003), Sasseron e Carvalho (2011) reiteram que a AC é vista como uma atividade que se desenvolve ao longo da existência dos indivíduos, diretamente associada ao contexto sociocultural em que estão imersos, capaz de lhes prover da capacidade de tomar decisões no dia a dia

Com base nos autores estudados, Sasseron (2008) reuniu as habilidades por estes classificadas como necessárias de serem encontradas no indivíduo alfabetizado cientificamente, e identificou seus pontos de convergência, através dos quais estruturou os eixos de AC, capazes de fornecerem bases para o planejamento de aulas e propostas de aulas que visem à Alfabetização Científica.

O primeiro desses eixos estruturantes trata da *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*, representado pela possibilidade de se trabalhar com os alunos a construção e aplicação adequada de conhecimentos científicos necessários às diversas situações em sociedade. Adicionalmente, depreende-se por essa via a relevância da compreensão de conceitos-chave para o entendimento até mesmo de pequenas informações e situações do dia a dia.

O segundo eixo preocupa-se com a *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*. Nessa perspectiva, a ciência é entendida como um corpo de conhecimentos em constantes transformações; por esse eixo, é possível compreender o processo que origina os saberes, colocar em questão o caráter humano e social inerentes às investigações científicas e compreender o papel da sociedade no uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos, como fomentadora que é da atividade dos cientistas. Alicerçados nessa compreensão de ciência, os estudantes sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias poderão refletir mais conscientemente sobre as mesmas, antes de tomarem suas decisões.

E o terceiro eixo estruturante da Alfabetização Científica, que trata do *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*. Esse eixo remete ao entrelaçamento entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, pois muitas das ações desenvolvidas em uma dessas esferas reverberam nas demais.

A propósito dessas relações, citamos o caso da talidomida, substância prescrita mundialmente como sedativo e anti-náuseas para aliviar mal-estar matinal comum a

gestantes, e que se tornou, no início da década de 60, responsável pelo nascimento de milhares de crianças com deformações, comprometendo seriamente a qualidade de vida de representativa parcela da sociedade. Quarenta anos depois, a partir de novas pesquisas que vão apontar para as propriedades antiinflamatórias e imunorreguladoras da talidomida, outras são as repercussões: essa substância, sob efetivo e rigoroso monitoramento de utilização, volta a ser notícia, como fármaco promissor no tratamento da hanseníase, AIDS e tuberculose, animando pacientes desesperançosos da cura de seus males (LIMA, 2001).

Um outro exemplo ilustrativo dessas inter-relações é o caso do uso de sementes transgênicas no Brasil, que aqui foi defendido como a saída para resolver os problemas de produtividade; reduzir custos de produção; minimizar impactos ambientais, já que reduziria o uso de agrotóxicos; aumentar nossas divisas, pela maior participação dos nossos produtos no mercado internacional; além de contribuir para resolver o problema social da fome dos países em desenvolvimento (LONDRES, 2011a).

No que tange à promessa de minimização dos impactos ambientais, só para mencionar um aspecto, podemos constatar reflexos desanimadores, quando se trata do uso de agrotóxicos no país. Tomando o caso da soja transgênica plantada no Brasil, por exemplo, para se controlar o mato que toma conta das plantações vão ser necessários em média 11% mais agrotóxicos do que no caso da soja convencional, havendo situações em que se tem utilizado até 30% mais. O uso intensivo de venenos não tem conseguido evitar que as pragas agrícolas ganhem resistência aos venenos aplicados e persistam nos campos. É um ciclo vicioso: agrotóxicos perdem a eficácia, agricultores aumentam as doses aplicadas ou recorrem a novos produtos, a indústria sempre trabalhando, agricultor preso ao sistema. Não por outra razão, o Brasil ocupa desde 2008 a lamentável posição de maior consumidor de veneno agrícola no mundo, e, enquanto nos últimos dez anos o mercado mundial de agrotóxicos cresceu 93%, o mercado brasileiro cresceu 190% (LONDRES, 2011b).

A sociedade é que vem principalmente sendo vitimada por esse modelo de produção, que causa contaminações ambientais e intoxicações. Mesmo que não tenha contato direto com venenos, convive com os perigos da intoxicação crônica, que causa a morte lenta, através de doenças neurológicas, respiratórias, renais, etc; além de provocar nascimento de crianças com má formação genética, entre outros. O uso massivo de agrotóxicos, advindo da expansão do agronegócio, tem sido responsável pela contaminação dos alimentos, da água e do ar (LONDRES, 2011b)

São eventos como esses que evidenciam a enorme importância de os estudantes compreenderem as aplicações dos saberes construídos pelas ciências, com suas

respectivas implicações para a sociedade e o meio-ambiente. Garantir esse eixo na escola é imprescindível, quando se almeja um futuro sustentável para a sociedade e o planeta, defendem Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011).

Nessa perspectiva, entendem, portanto, que um ensino orientado por esses eixos vai permitir que os estudantes possam compreender como os cientistas realizam suas pesquisas, identificar as etapas do processo de construção do conhecimento e depreender como esses saberes são utilizados pela sociedade. Apoiada nesses eixos, Sasseron (2008) relaciona algumas habilidades/indicadores que o processo de AC vai desenvolver nos estudantes, como um processo em constante devir, visto que a produção de novos conhecimentos e novas tecnologias determinam constantes desdobramentos na relação destes com o conhecimento anterior.

Os primeiros indicadores estão articulados ao trabalho com os dados empíricos ou com as bases por meio das quais se compreende um assunto ou situação. Nesse sentido, a autora defende as habilidades de *seriação, organização e classificação* das informações.

A *seriação de informações* diz respeito à destreza do estudante em estabelecer bases para a ação investigativa. Não há uma ordem pré-estabelecida para as informações; pode se tratar de uma lista ou uma relação referente aos dados trabalhados ou com os quais se vai trabalhar; a *organização de informações* consiste na preparação dos dados existentes sobre o problema investigado. É uma habilidade que pode ser identificada durante o arranjo das informações novas ou das anteriormente relacionadas, e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, no momento em que ideias são retomadas. E a *classificação de informações*, habilidade que se revela quando se busca estabelecer características para os dados obtidos; envolve a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.

A autora aponta também *o raciocínio lógico* e *o raciocínio proporcional*, como indicadores que pressupõem a estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas e as falas pronunciadas durante as aulas de Ciências. O primeiro trata da forma como o pensamento é exposto, do modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. E o segundo também revela o modo como se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.

Outro indicador de Alfabetização Científica, o *levantamento de hipóteses*, sinaliza para os instantes em que suposições são levantadas acerca de certo tema, o que pode acontecer em forma de pergunta ou de afirmação, a exemplo do que acontece com os

cientistas quando se veem às voltas com um determinado problema. No momento em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova, configura-se *o teste de hipótese*. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.

Sasseron (2008) ainda relaciona mais três indicadores, que considera bastante imbricados entre si: a justificativa, a previsão e a explicação. A *justificativa* se evidencia quando se faz uma afirmação e se busca uma garantia para o que é proposto; dessa forma, a afirmação ganha credibilidade e segurança. O indicador da *previsão* é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos. E, por fim, a *explicação*, que surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Segundo a autora, a explicação é em geral acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias. Trata-se de explicações em construção, que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Para Sasseron (2008, p. 69), a análise de um problema se completa quando é possível construir afirmações que mostram relações entre eles. Por essa via, cria-se um ideia referente, que pode ser estendida para outras situações; e esta ideia, se bem estruturada, deve permitir a percepção de relações entre os fenômenos do mundo natural e as ações humanas sobre ele, o que reverbera em outra habilidade importante para o desenvolvimento da AC: “a construção de modelo explicativo capaz de tornar clara a compreensão que se tem de um problema qualquer e as relações que se pode construir entre este conhecimento e outras esferas da ação humana.” Em Souza (2012), localizamos um quadro ilustrativo desses indicadores com suas finalidades.

Quadro 05 – Indicadores de Alfabetização científica e suas Funcionalidades

Indicadores de Alfabetização Científica	Funcionalidade
Levantamento de hipótese Teste de hipótese	Indicadores relacionados com a obtenção de dados e delimitação de variáveis.
Classificação de informações Seriação de informações Organização de informações	Indicadores relacionados ao trabalho com os dados empíricos.
Explicação Justificativas Previsão	Indicadores de relações entre variáveis e informações.
Raciocínio lógico Raciocínio proporcional	Indicadores de apropriação de idéias em caráter científico.

Fonte: (SOUZA, 2012, p. 35)

Ao objetivarem um Ensino de Ciências, Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011) optam pelo termo *Alfabetização Científica*, que pode ser compreendida na perspectiva da enculturação científica, processo que permite aos estudantes a vivência de uma nova cultura, a científica. E nesse caso a AC deve ser amparada por um conjunto de práticas que colocam os estudantes em interação com uma nova cultura, que lhes permite um novo olhar sobre o mundo e seus acontecimentos, e a consciência de que as habilidades e conhecimentos científicos adquiridos lhes conferem uma postura interferente sobre o mundo. Assim sendo, objetivar um currículo de Ciências voltado para a Alfabetização Científica é “vislumbrar as ciências sem esquecer as relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e os seus efeitos para a sociedade e o meio ambiente.” (SASSERON, 2008, p. 66).

Em sua tese de doutorado, Sasseron (2008) analisou o processo de AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ela desejava entender como as propostas de sala de aula permitiam determinadas ações e atitudes de alunos e professor em sala de aula e de que modo estes elementos se relacionam e propiciam discussões e debates acerca das ciências, suas tecnologias e os impactos destas duas para a sociedade e o ambiente. A pesquisadora considerou os indicadores de AC, acima referidos, vitais para sua análise, por estes fornecerem evidências de que a AC está em processo entre os alunos do Ensino Fundamental.

O plano de observação de sua pesquisa contemplou três pontos: a sequência didática “Navegação e Meio-Ambiente”, as falas proferidas em sala de aula e os registros gráficos produzidos pelos estudantes durante as atividades realizadas em sala de aula. A sequência didática foi estruturada a partir de atividades que propunham desafio matemático, atividade experimental de conhecimento físico, leituras/discussão de textos, investigação a partir de pesquisa orientada pra casa, atividade com desenhos, atividade lúdica, análise de tabela, atividades estas assentadas nos três eixos estruturantes da AC, uma vez que os alunos foram convidados a construir sua compreensão sobre conceitos e termos científicos, por meio de uma investigação baseada em aspectos da natureza das ciências, onde foram evidenciadas algumas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

O cenário empírico da pesquisa foi a Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, mais precisamente uma sala de aula do quarto ano (30 alunos com idade entre 8 e 9 anos). Os dados da pesquisa foram construídos através das aulas gravadas em vídeo, e os trabalhos escritos e/ou desenhados produzidos pelos alunos, além de todo o material didático que lhes foi fornecido durante as aulas.

Sasseron (2008) quando estruturou os indicadores de AC levou em consideração as habilidades utilizadas pelos cientistas durante seu trabalho de investigação. Esses indicadores mostram o encaminhamento de ações que levam à resolução de um problema envolvendo temas científicos. Ao planejar a sequência didática, a pesquisadora não tomara ciência da possibilidade de uma progressão temporal no uso destes indicadores pelos alunos em cada discussão iniciada. Entretanto, após a análise dos dados orais e escritos/desenhados a mesma constatou que essa progressão foi se tornando cada vez mais evidente. Após trabalharem com os dados dos desafios e atividades propostas, os alunos mostraram-se prontos para a busca de explicações que regulam os fenômenos estudados. Com base nas informações anteriormente adquiridas e organizadas, Sasseron (2008) percebeu que os alunos começaram a fazer conjecturas sobre a situação estudada. Para ela, ao se trabalhar os indicadores de AC, a importância do papel do professor se acentua, pois, à medida que problematiza a situação é que os argumentos dos alunos vão se construindo e estruturando.

O estudo dos dados obtidos por meio das transcrições das gravações feitas em aula revelou que o percentual de alunos que participavam frequentemente ou ocasionalmente das discussões, emitindo opiniões durante as discussões em sala de aula, foi de 30%, enquanto os demais, 70% dos estudantes, praticamente ficavam à margem das discussões. Apesar do baixo percentual, os estudantes que mais interagiram, durante a construção de suas ideias sobre os problemas investigados, demonstraram, cada um a seu momento, fazer uso dos indicadores da AC: organizando as informações, classificando as mesmas em categorias que poderiam ser usadas durante sua análise e separando as variáveis importantes a serem consideradas. Também conseguiram levantar hipóteses para a situação e, com isso, construir justificativas e previsões que explicassem o porquê daquele fenômeno.

Segundo Sasseron (2008), é possível afirmar que, após as aulas propostas pela sequência didática idealizada, considerando as relações existentes entre os conhecimentos das ciências e suas tecnologias com a sociedade e o meio-ambiente, os alunos que participaram das discussões na sala de aula mostraram-se inseridos no processo de Alfabetização Científica.

As evidências de que o processo de AC ocorreu também entre os alunos que não participavam das discussões orais com a turma foram identificadas através dos registros escritos/desenhos feitos por estes, que nesse caso mostraram-se coerentes na apresentação de ideias e atingiram o objetivo proposto pela pergunta, satisfatoriamente. Pela análise dos registros escritos/desenhados, Sasseron (2008) constatou que aproximadamente metade da

turma utilizou os indicadores de AC, de maneira expressiva ao pensar e explicitar suas ideias sobre os temas explorados pela sequência didática. Ainda que de maneira não plenamente satisfatória, aí se evidenciou um processo de AC, indicando que propostas de discussões fundamentadas nos três eixos estruturantes, aliadas a uma postura motivadora e problematizadora do professor, que considere desdobramentos e consequências associados aos temas discutidos podem render bons resultados para formar estudantes capazes de utilizarem conceitos e atitudes científicas em seu dia a dia, e tomar decisões sobre fatos que os atingem direta ou indiretamente.

Nossa opção em adotar na nossa pesquisa os indicadores de AC elaborados por Sasseron (2008) sinalizam para uma compreensão nossa de AC ampliada, uma vez que no nosso entendimento as práticas que contemplam esses indicadores problematizam o conhecimento científico e tecnológico, não reduzem a AC ao ensino de conceitos, tampouco alimentam os mitos da ciência, que vão contribuir para uma leitura ingênua da realidade. São indicadores que, se trabalhados com o devido comprometimento em minimizar o analfabetismo científico, muito provavelmente contribuirão para que os cidadãos compreendam conceitos chaves para entender as situações do dia a dia; reflitam conscientemente diante das informações tecno-científicas para tomarem suas decisões, compreendendo as estreitas relações ente ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Sasseron (2008) estudou a AC, através dos trabalhos que olham com mais atenção para o seu desenvolvimento em contextos de educação formal; no entanto, ao defender habilidades que podem contribuir para desencadear o processo de AC nos estudantes, reconhece que se tratam de destrezas que podem ser usadas em diversos contextos e não somente em salas de aula de Ciências. Nesta pesquisa, entendemos que museu e escola guardam muitas semelhanças quanto a seus processos educativos, ainda que objeto, tempo, espaço e linguagem ganhem contornos próprios no museu (MARANDINO, 2008).

2.2 Breves considerações sobre o currículo de ciências e a AC

Ao resgatarem a trajetória histórica dos currículos de ciências, através de pesquisadores como Hurd (1998) e Laugksch, Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011) lembram que na década de 1950 e 1960, com as grandes mudanças de ordem social, econômica e política acontecendo pelo mundo e no modo de vida das pessoas, assiste-se ao replanejamento do ensino de Ciências, através da elaboração de projetos curriculares que vão eleger a vivência do método científico. Tratava-se de um currículo voltado para a

compreensão das estruturas clássicas das disciplinas científicas e seu modo de investigação, através do qual se instaura uma preocupação em mobilizar os estudantes para o trabalho com a pesquisa científica. Segundo Santos (2007), a proposta de educação científica para a educação básica preconizava a formação de uma postura científica para os jovens, de tal forma que no seu dia a dia deveriam agir e pensar como se cientistas fossem.

No caso do Brasil, as proposições para o ensino de ciências estavam articuladas ao projeto societário mais amplo, apresentado por segmento da sociedade brasileira que exercia o poder político; articuladas às questões políticas e econômicas da época, momento em que se funda a base histórica que mais tarde vai tornar obrigatório o ensino de ciências na grade curricular nacional. Por essa época, também vão ser estruturados na área os processos de formação de professores e da formação de sua identidade profissional, assim como o entendimento do que é ciências e de como estas devem ser ensinadas (TEIXEIRA, 2013).

No final da década de 1960, uma nova configuração vai marcar o currículo nas escolas. Ante o agravamento dos problemas ambientais, alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia tornou-se vital para a sociedade contemporânea. Alguns pesquisadores da área do ensino das ciências e ambientalistas (movimentos sociais civis relacionados ao meio ambiente) passaram a militar por uma educação científica que contemplasse os aspectos sociais relacionados ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico. Em diversos países do mundo, o final dos anos 1970 para início da década de 1980 vai ser marcado por propostas curriculares para a educação básica, que acentuavam as inter-relações entre ciência – tecnologia – sociedade (CTS). O conteúdo das ciências da natureza era tratado pelo viés das ciências sociais, de cunho eminentemente ambientalista e crítico do modelo de desenvolvimento vigente. Em virtude disso, essa nova proposta foi identificada por muitos como ciência – tecnologia – sociedade – ambiente (CTSA), conforme assinala Santos (2007).

É no cenário das grandes transformações na economia, marcada pela competitividade mundial, nas duas décadas seguintes a 1950 e 1960, que o governo dos Estados Unidos da América vai se preocupar principalmente com o ensino das ciências, transformando a AC na grande bandeira das escolas americanas. Nas décadas de 1950 e 1960, o conceito ainda não era foco de atenção de pesquisadores em ensino, o que tornava a questão pouco esclarecida, concordam Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011). As autoras também concordam, trazendo a questão para os anos 1990, época em que se assiste às grandes inovações tecnológicas, que as preocupações vão se voltar para os aspectos funcionais da relação Ciência/ Tecnologia e suas implicações para a vida da sociedade.

Essas inquietações, segundo Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011), vão se evidenciar também nos estudos de Rodger Bybee e George DeBoer, para quem a escola deve não só ensinar aos alunos conceitos, leis e teorias científicas, e os processos e métodos por meio dos quais são construídos, mas também trabalhar as aplicações da ciência, numa clara demonstração das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Identificar essa relação representaria entender, portanto, como os conhecimentos científicos se transformam em adventos para a sociedade.

Sasseron e Carvalho (2011), apoiadas em Jiménez-Aleixandre, destacam também a importância de um currículo de ciências voltado para a aprendizagem como prática social, através do qual os alunos se habilitam a localizar os conhecimentos científicos socialmente e passam a participar de decisões referentes a problemas que os afligem. Em concordância com as autoras, entendemos que tratar de AC, diante dos novos cenários trazidos pelos avanços tecnológicos, é tratar das múltiplas relações entre a ciência e a técnica com seus reflexos para a vida em sociedade.

2.3 Questões subjacentes e cenários que apontam para a necessidade de alfabetizar cientificamente a população

Estamos conceituando a AC como o processo através do qual o indivíduo adquire habilidades próprias do fazer científico, pelas quais se torna capaz de construir relações entre os conhecimentos científicos e as tecnologias a eles associadas, compreendendo os impactos que produzem para a sociedade e o meio ambiente. Nesse processo, as ações da divulgação científica são fundamentais, na medida em que problematizam a realidade para os indivíduos; expõem as controvérsias que envolvem a ciência e a técnica, combatendo os seus excessos; alertam para as medidas sociais e culturais na resolução dos problemas enfrentados pela sociedade; defendem a sustentabilidade planetária, entre outras ações. A seguir, trazemos algumas considerações que julgamos pertinentes à temática.

Auler e Delizoicov (2001) questionam a perspectiva dos especialistas que supõem que os problemas da sociedade se resolverão automaticamente com mais Ciência e Tecnologia, alertando particularmente para a secundarização das relações sociais em que as mesmas são concebidas. A título de exemplo, e concordando com Gana (1995), destacam que o problema da fome, da carência alimentar podem efetivamente contar com os avanços da biologia molecular na produção de alimentos necessários, não havendo, no entanto, na Ciência e Tecnologia nenhum mecanismo intrínseco que garanta a

distribuição dos alimentos produzidos. Nesse sentido, acentuam que as pessoas ao tratarem de problemas enfrentados pela sociedade como é o caso da poluição, por exemplo, só buscam solução apropriada através da tecnologia, desconhecendo o seu componente social. Movem-se, assim num terreno ilusório, por desconhecerem medidas sociais e culturais inerentes à sua solução.

Para Lins de Barros (2009), os que trabalham com a divulgação da ciência na atualidade não podem se iludir que a principal finalidade do seu trabalho seja aumentar a bagagem cultural de uma parcela da população. Alerta para o interesse crescente dos governos e organismos internacionais, cuja motivação é transformar o conhecimento científico em produto a ser consumido, acreditando no aumento do mercado consumidor constituído de um seletivo grupo de pessoas capazes de operar as sofisticadas tecnologias.

Para o referido autor, na verdade as políticas governamentais não estão voltadas para capacitar os que não têm meios de consumir; apenas uma parcela muito restrita da humanidade tem se beneficiado desses recursos, haja vista o enorme desequilíbrio da economia mundial, que constatou através do sociólogo Zygmunt Bauman. Este revela que enquanto os 49 países mais pobres do planeta, representados por 11% da população mundial, recebem somente 0,5% do produto global, o equivalente à renda combinada dos três homens mais ricos do planeta, 14% da população mundial, que envolvem 22 países, se beneficiam de metade do comércio mundial e mais da metade do investimento global. Em termos estatísticos significa dizer que 90% da riqueza total do planeta estão nas mãos de apenas 1% dos seus habitantes, sem que se vislumbrem os meios de conter esse quadro ameaçador.

Vivemos um momento de tensão, em meio a crises anunciadas de esgotamento da água potável, degradação da qualidade do ar, desertificação de grandes áreas aliada à acelerada extinção de espécies, ao mesmo tempo em que tomamos conhecimento do aumento de expectativa de vida, do avanço no tratamento de várias doenças, de novas tecnologias na área de alimentos, medicamentos, informação e transporte. Para o autor, um momento conflitante “em que um otimismo muitas vezes desproporcional convive com um pessimismo igualmente exagerado”, situação pela qual “é impossível pensar que será possível se continuar demandando do planeta nas taxas que a espiral de desenvolvimento exige” (LINS DE BARROS, 2009, p. 66).

Para que possam fazer suas opções entre as promessas de conforto e a sua própria existência, é fundamental que os cidadãos estejam informados, se conscientizem das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, entendendo que se corre o risco de

pagar um alto preço pelo individualismo pernicioso dos que acham que “mais vale viver o presente contínuo, do que se sacrificar para garantir condições adequadas para a sobrevivência em um futuro longínquo.” (LINS DE BARROS, 2009, p. 66). Nessa direção, entendendo que o desenvolvimento científico é fundamental para que compreendamos os impactos que as tecnologias avançadas produzem, Lins de Barros (2009) insiste sobre a nova dimensão que a divulgação da ciência demanda.

Como exemplo elucidativo da questão acima, dos impactos das tecnologias, Lins de Barros (2009) lembra o caso do DDT, pesticida da década de 1930, que foi utilizado com grande sucesso na agricultura, provocando uma grande revolução no setor. E, no entanto, mesmo com a existência de trabalho científico no início da década de 1960, alertando para os efeitos desastrosos desse pesticida sobre a saúde das pessoas, só dez anos após é que alguns países proibiram o seu uso. Os Estados Unidos, um desses países, ignorando seus efeitos tóxicos, e as implicações do seu uso numa escala de tempo maior, continuaram a produzi-lo e a exportá-lo para países do chamado Terceiro Mundo, numa evidente opção pelo lucro imediato.

Diante de cenários como esses, é que o autor alerta sobre a necessidade de os cidadãos desenvolverem uma visão crítica acerca dos problemas que os avanços tecnológicos podem produzir, em substituição a uma visão de deslumbramento diante destes. Este é um caminho, acredita, através do qual se pode optar pelo *não uso* de tecnologias que se mostram interessantes em curto prazo, mas que podem trazer sérios problemas no futuro. Uma nova lógica que leve a sociedade a abrir mão das grandes promessas de conforto e lucro que comprometem o futuro da espécie humana, é inteiramente defendida pelo autor.

Para Lins de Barros (2009), é evidente a abrangência do papel político que a divulgação da ciência assume na atualidade, vez que só através da conscientização da sociedade será possível pensar em outros modelos de progresso e desenvolvimento, pautados não mais somente pela ótica econômica, cuja meta é manter um mercado consumidor em contínuo crescimento, a despeito das consequências desastrosas que podem atingir a sobrevivência digna de gerações futuras.

Consideradas essas questões, tendo em vista o processo de AC que se defende, como encarar a nova dimensão que a divulgação da ciência requer? Como redimensioná-la no contexto educacional? Como efetivamente contribuir para que o processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) se democratize e se efetive nos espaços formais e não formais de educação? Na concepção de Auler e Delizoicov (2001) é preciso

antes de tudo fugir dos mitos que rondam a Ciência e a Tecnologia, uma vez que estes não combinam com postulações democráticas; refletem na prática a concepção de neutralidade da Ciência e Tecnologia. Os autores contemplados até aqui já vêm nos dando conta de como é fundamental desmistificá-los.

Nesse contexto de divulgação científica, com realidades tão inquietantes, como fica em especial, o compromisso do museu com a comunicação pública da ciência? Segundo Valente (2005), ao ampliar sua dimensão educativa, os museus têm em conta dois pontos relevantes: aproximar-se dos aspectos da ciência contemporânea e a clareza de que a historicidade é um ponto fundamental para se pensar cientificamente; considere-se que o universo está sob transformação permanente e, portanto, tem história. Por essa perspectiva os museus têm buscado a associação dos fenômenos naturais com a história, através da qual é facultado o entendimento dos processos dos acontecimentos; ação que poderá facilitar a aproximação do homem leigo do conhecimento que está sob a guarda e apresentação do museu. Para Pedrinaci (1994), entender o processo científico pela História da Ciência, é o melhor antídoto para combater a visão dogmática da ciência como verdade absoluta e inquestionável. Segundo Valente (2005), se por um lado o século XX começa com a mistificação da ciência, ao final desse século a tendência pedagógica é a desmistificação.

Na perspectiva do que até aqui foi tratado, há três mitos a serem combatidos segundo Auler e Delizoicov (2001). O mito da *superioridade do modelo de decisões tecnocráticas*, segundo o qual, concordam, se acredita que é possível excluir o sujeito do processo científico-tecnológico. Ao especialista é possível solucionar os problemas sociais, pois para cada um existe uma solução ótima, onde não há espaço para conflitos ideológicos ou de interesse. Auler e Delizoicov (2001) também destacam que essa visão de mundo impossibilita a democracia nas decisões que afetam a tecnologia, uma vez que a incerteza é aí inaceitável, passa ao largo dessas questões; e por serem intoleráveis as ambiguidades nessa perspectiva, os debates sobre o futuro tornam-se inviáveis. O que é problema dos cidadãos passa a ser decidido por comitês de especialistas.

O segundo mito diz respeito à *perspectiva salvacionista da Ciência e Tecnologia*, segundo a qual ambas sempre conduzem ao progresso e ao bem-estar social da humanidade e foram criadas para tornar a vida mais fácil. Por essa visão, quanto mais Ciência e Técnica, tanto mais solução para os problemas já existentes ou para os que venham a surgir, o que tivemos oportunidade de abordar anteriormente, quando também evidenciamos os seus contrapontos.

E o terceiro mito, que se articula inteiramente com os anteriores, *o do*

determinismo tecnológico. Segundo esse mito, acatam os autores, a tecnologia é definidora dos limites de produção de uma sociedade e, por consequência, fator principal da mudança social; também autônoma e independente das influências sociais. Resgatando Sanmartin, insistem que por essa visão as inovações tecnológicas são superdimensionadas, pois se acredita que elas são boas em si mesmas, gerando sempre riqueza, e que através do seu acúmulo a sociedade e os seres humanos estarão cada vez melhores.

Afastar os mitos que cercam a produção do conhecimento científico e tecnológico nos parece ser um caminho para evitar os reducionismos relativos à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Nossa opção recai, pois, sobre o que os autores supracitados chamam de perspectiva ampliada da ACT, em oposição a uma perspectiva reducionista, que limita a ACT ao ensino de conceitos, ao entendimento de artefatos tecnológicos e científicos apenas numa dimensão técnica, ignora a existência de mitos, e por isso mesmo contribui para uma leitura ingênua da realidade. Segundo Auler e Delizoicov (2001), uma visão que se recusa a questionar a ciência, os cientistas e as próprias instituições científicas. Numa perspectiva ampliada, a ACT deve concorrer para a superação de uma percepção ingênua e mágica da realidade, substituída pela capacidade de problematizar o conhecimento científico e tecnológico produzido historicamente pela sociedade e as interações delas decorrentes. Concorrer, enfim, para uma leitura crítica de mundo, reforçando as mudanças.

Nessa perspectiva, Martins (2008) considera que a criação de práticas e espaços sociais é imprescindível, para que as relações entre ciência e sociedade possam ser efetivamente debatidas, visando à construção de consensos sociais. “Ao expandir sua consciência acerca da ciência como produto de práticas sociais, não neutras e marcadas por lutas de poder, as pessoas podem se situar, bem como seus sistemas de conhecimento e crença, em relação a tais práticas.” (MARTINS, 2008, p. 11).

O museu, como espaço social de interlocução, por onde interatuam diversas vozes, tem grande potencial para problematizar a realidade, de contribuir para instigar o debate e aproximar a sociedade do conhecimento científico. Diante do que vimos constatando sobre a realidade que a população mundial vem enfrentando, e sobre os mitos que rondam a ciência e a tecnologia, não há mais como os gestores dos museus de ciência subestimarem a divulgação científica nesses espaços, se o seu compromisso é com a educação científica dos indivíduos, pautada na criticidade e na ação responsável. Assim, no nosso entendimento, alguns aspectos podem ser pontuados:

- Não há lugar no museu para uma divulgação científica que apresente o conteúdo científico de forma neutra e a-histórica, muito menos de modo extremamente técnico, praticamente

incompreensível, ou a partir de simplificações reducionistas e, por vezes, errônea (AMORIM, 1998);

- O museu precisa ser o lugar inclusivo, dos grandes debates, onde o cidadão comum, com suas experiências e saberes, possa participar da discussão de temas polêmicos, que o ajudem a superar uma visão ingênua da realidade. Isso significa compreender os efeitos causados pelo progresso da ciência e da técnica à sociedade e meio ambiente, e a assumir uma ação interferente no mundo;
- Apesar de diversão ser importante, não pode ser o modelo de museu (MENESES, 2010). A espetacularização da ciência não deve ser o pretexto para atrair o público ao museu. A educação e a divulgação científica devem ser as prioridades no museu; uma divulgação que se pautar na provisoriabilidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos, que não se “ampare na eficácia e autoridade, que impõem uma visão de mundo monológica” (RAMOS, 1992, p. 35);
- Por decorrência, uma formação continuada dos divulgadores da ciência é um objetivo a ser perseguido no museu.

3 O MUSEU EM QUESTÃO

3.1 Origem e manifestações do museu

Atualmente os museus são definidos como “instituições permanentes, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, abertas ao público, que adquirem, preservam, pesquisam, comunicam e expõem, para fins de estudo, educação e lazer, testemunhos materiais e imateriais dos povos e seus ambientes.” (ICOM, 2009, p. 28). Essa é a definição profissional de museu mais conhecida; a que se encontra nos estatutos do Conselho Internacional de Museus (ICOM), de 2007. A definição, entretanto, por si só não esclarece com precisão sobre o funcionamento do museu; tenha-se em conta, inclusive, que diversas são as concepções nas quais se encontra envolta a temática. Segundo Desvallées e Mairesse (2013), são sensíveis as variações de forma e funções que o museu foi incorporando ao longo dos séculos, de tal sorte que se diversificaram também seu conteúdo, missão, modo de funcionamento, inclusive sua administração.

O *museu* foi tradicionalmente compreendido pela sociedade ocidental “como instituição permanente, dedicada ao estudo, conservação documentação e exibição de evidências materiais do homem e do seu ambiente” (SCHEINER, 2008, p. 38). Uma percepção que reduzia o *museu* a guardião de objetos dentro dos limites de um espaço físico, e que encontra suas origens possivelmente no pensamento europeu do século XVI, estendendo-se na literatura ocidental, com a expansão da atividade colecionista pela sociedade do Renascimento, notadamente marcada pelo trabalho, produção, circulação e acumulação de bens materiais. Provavelmente, esse foi também o momento em que se associou a origem do *museu* à palavra grega *mouseion*, ou ‘templo das musas’, normalmente confundido com o local, em Delfos, onde as musas falavam através das pitonisas; ou com o Mouseion de Alexandria, fundado no século 3 a. C., quando se inaugura a história dos centros culturais do ocidente (SCHEINER, 2008).

O Museu de Alexandria compreendia um passeio, uma galeria e um santuário às Musas (*mouseion*), de quem se supunha provir a inspiração artística, filosófica e mesmo científica. (FLOWER, 2010). Nesse local, textos eram copiados, aconteciam debates filosóficos, aulas e pesquisas. Por conta dos diversos saques e incêndios a que foi submetido, pouco se sabe sobre a sua configuração original. O que hoje existem são projeções, geradas a partir de poucas descrições que se obteve sobre a sua história.

Figura 01 - Invocação moderna às Musas³



Fonte: Disponível em: <www.imagick.org.br/zbolemail/Bol05x05/imageFPT.JPG>. Acesso em: 12 nov. 2016

Ao se referir à gênese do *museu*, Scheiner (2008) se opõe à ideia de tratar as origens do museu associadas ao templo das musas, pois isso acarretaria também associar a sua existência irremediavelmente ligada a um espaço físico específico, ‘o templo’, onde se preservava o sagrado, ‘as musas’. A autora fundamenta sua tese começando por esclarecer que as sociedades arcaicas consideravam o mito como algo real, e que a sua compreensão sobre a origem do universo era de natureza mítica. Nesse contexto, as musas tinham a responsabilidade, no panteão grego, de manter a identidade do seu próprio universo. “Elas não são deusas, são as palavras cantadas - expressão criativa da memória via tradição oral, trazidas à luz da consciência pela ação dos poetas, para tornar presentes os fatos passados e futuros, reinstaurando o tempo e o mundo a partir de sua origem.” (HESÍODO, 1991 apud SCHEINER, 2008, p. 41).

Segundo Scheiner (2008, p. 41), as musas cantavam e ao mesmo tempo preservavam o espaço Olímpio na memória; não se trata, pois, de um território. O único espaço de manifestação das musas é o seu próprio espaço (abstrato), um espaço simbólico, que se faz presente pela memória. Pensando dessa forma, “o nome das musas é também o seu próprio ser: elas existem quando nomeadas e precisam ser nomeadas para que possam, com o seu canto, recriar o mundo.” Diante dessas considerações, seria um equívoco considerar a ideia

³ As Musas eram consideradas ‘deusas’ das artes e das ciências, delas emanava a inspiração artística, filosófica e científica.

original de museu oriunda de um espaço físico dedicado às musas, ou por elas possuído, para que se expressassem.

Para Scheiner (2008, p. 42), “se o museu não é o espaço físico das musas, mas antes o espaço de presentificação das ideias, de recriação do mundo por meio da memória”, ele pode existir em qualquer lugar, em qualquer tempo onde o homem estiver, desde que denominado “espaço intelectual de manifestação da memória do homem, da sua capacidade de criação.” O próprio corpo do homem é templo de manifestação da palavra; à luz do pensamento grego, que estabelece o homem como a medida de todas as coisas, o lugar de manifestação das musas seria o corpo do homem, seu verdadeiro templo (SCHEINER, 2008, p. 42).

Assim sendo, a origem do museu não se funda num lugar específico, tampouco num conjunto específico de referências. Ele é dinâmico, assentado num contexto onde se conjugam memória, tempo e poder, num processo contínuo de recriação. Por se dar em processo, podemos identificá-lo como fenômeno, uma vez que se manifesta de diversas formas na experiência humana, através da dinâmica dos processos culturais (SCHEINER, 2008).

Sobre a questão, convém verificar que na segunda metade do século XIX a criação dos museus a céu aberto já apontava para o fato de naquela época se pensar um museu que prescindia dos espaços construídos e do conjunto de objetos, tendo através das áreas naturais a possibilidade de sua viabilização. (SCHEINER, 2008). A ideia original desses museus, segundo Soares e Scheiner (2013), partira do cientista suíço Charles de Bonstetten, em 1790, quando pensou em criar num parque ao ar livre um tipo especial de museu, onde várias casas, associadas a determinado momento da história, estariam equipadas de móveis e utensílios que lembrassem o seu tempo. Foi na Escandinávia, no entanto, que os museus a céu aberto foram criados; inicialmente, representados pelos museus populares (folk museums), que expunham objetos pertencentes aos trabalhadores locais e às classes trabalhadoras. Todavia, a ideia de coleção ainda predominava na concepção desses museus. Como lembra Clair (1976), havia uma ordenação das casas pelo seu valor histórico e, não raro, essas casas eram desfeitas e remontadas em outros lugares, numa ordenação cronológica.

Figura 02 - Casas de camponeses na Noruega, para fins de museus



Fonte: Disponível em: <<https://sv.wikipedia.org/wiki/Friluftsmuseum#/m>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Figura 03 - Sandvig Museu⁴



Fonte: (SCHEINER, 2006).

Originário desse museu, e criado pelo sueco Artur Hazelius, em 1872, o Nordiska Museet (Museu Nórdico), em Estocolmo, segundo Clair (1976), assentava-se no mais amplo conceito da civilização nórdica, estendendo-se dos Alpes à Lapônia. É um modelo de museu antagônico ao museu coberto e fechado entre muros; segundo Soares e Scheiner (2013) ele foi concebido para evidenciar tudo que há num território tal como ele é, em sua vida própria. A visita ao museu aliava experiência educacional à recreativa, com o passeio ao ar livre pelos seus bosques (SCHEINER, 2013).

⁴ Este é um exemplo de museu de território na Noruega. O espaço é complexo: suas casas, com centenas de objetos, são consideradas, cada uma, um objeto de acervo. Pessoas vestidas à moda tradicional circulam pelo espaço, onde tudo tem um valor simbólico específico, que deve sintonizar.

Figura 04 - Museu Nórdico, na ilha de Djugarden, em Estocolmo⁵



Fonte: Disponível em:

<https://www.google.com.br/?gfe_rd=cr&ei=a8LxVMX_HYqk8weq94GoAw&gws_rd=ssl#newwindow=1&q=Nordiska+Museet&*>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Da mesma categoria do Nordiska, é aberto em 1891 mais um museu, desta feita um museu etnográfico escandinavo, no parque de Skansen, cujo cenário, composto por diversas casas e equipados com seu mobiliário original se prestavam para que guardas em vestimentas locais resgassem antigas técnicas e fazeres.

O Skansen, localizado na ilha de Djugarden, e construído em 1891, é o primeiro museu ao ar livre do mundo. Com mais de 100 fazendas reconstruídas e casas de diferentes partes da Suécia, nesse cenário são explorados cinco séculos de história sueca, do norte ao sul do país. O passeio através de suas casas históricas permite conhecer os personagens locais, trabalhando como fazendeiros, carpinteiros, como trabalhadores de tantos outros ofícios. Andando pelas áreas do museu, o visitante pode conhecer também muitas espécies de animais escandinavos, de animais tradicionais de criação de fazenda, ursos, lince, lobos, bisontes...

⁵ No Museu Nórdico, na ilha de Djugarden, em Estocolmo, é possível compreender a história e cultura da Suécia. A missão do museu é preservar e trazer viva a memória da vida e do trabalho da Suécia, desde os anos de 1500 até os dias atuais.

Figura 05 - Skansen, o Children's zoo – atração festejada por crianças e adultos



Fonte: Disponível em: <https://stockholmpass.com/stockolm-attractions/skansen-open-air-museum.html?cta_guide=yes#cta_focus>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Por esse entendimento sobre os museus a céu aberto, dá-se uma constatação: ainda que presos à coleção material e à ação contemplativa do público, que a eles acorria para assistir à encenação de uma história, estes demandavam um ambiente integral para recriação de um tempo passado; para que o visitante se deslocasse no tempo (SOARES; SCHEINER, 2013).

Nessa evolução do museu moderno, destacam-se também os Heimatmuseens, em número de mais de dois mil na Alemanha que, conforme identificam Soares e Scheiner (2013), tinham a ideologia da Alemanha nazista como base para formar suas coleções, orientado por uma pedagogia que exaltava os valores do regime político de então. Assentados em território pequeno, nesse tipo de museu exaltava-se a relação ‘homem/patrimônio’ através de suas coleções; sua função era forjar a ideia de nação no indivíduo, a partir da sua realidade local. Jamais o caráter social do museu esteve tão evidente.

Na primeira metade do século XX, muitos foram os museus a se multiplicarem em áreas naturais, assumindo as mais diversificadas formas e características: os já mencionados museus a céu aberto, também os parques de caça, parques nacionais, monumentos naturais. Nos anos 1950 surgem os museus exploratórios, através dos quais, alargou-se o conceito de objeto, uma vez que estes museus passaram a incluir nos seus acervos os modelos experimentais de fenômenos científicos, legitimando a experimentação como essência do conhecimento científico (SCHEINER, 2008).

Soares (2008), apoiado em Hein, vai dizer que esse é o momento em que o *experimental* vence o *contemplar*, esta que é também uma face do novo museu. O

Exploratorium de São Francisco, criado pelo físico e educador Frank Oppenheimer em setembro de 1969, superando antigos modelos de museus interativos mais simplistas, inaugura uma nova forma de divulgar ciências; e vai se constituir no verdadeiro representante dessa nova maneira de se conceber o *museu*, cuja base filosófica é a descoberta.

Segundo Danilov (1989), Oppenheimer se abstém de apresentar todos os aspectos da ciência e da tecnologia com recursos limitados, e ao invés disso, no projeto do museu, prioriza a física, as percepções humanas e as ciências como arte, onde a ludicidade ganha espaço na promoção da aprendizagem. A proposta do *Exploratorium* não se restringe à exibição de materiais, mas possibilita ao visitante reagir aos mesmos, explorá-los e manipulá-los, numa experiência libertadora. Nesse ambiente são praticamente inexistentes as vitrines, a vigilância direta, e até mesmo os sinais de ‘não tocar’. Ao visitante é possibilitado construir sua experiência pessoal, escolher seus próprios caminhos, num processo de interação com os objetos e as pessoas, numa grande aventura pelo conhecimento.

Para Soares (2008), a educação no *Exploratorium* se faz pelo próprio indivíduo, com suas experiências e vivências trazidas para o museu, transformando-o, nesse contexto, em educando e em educador, simultaneamente. A partir dessas relações, as novas experiências na Museologia vão se pautar pela forma como as instituições se relacionam com a população às quais os museus se destinam. A coleção, outrora o ‘coração do museu’, é deixada à margem. “O novo e mais verdadeiro coração deste *museu* passa a ser as relações do Homem com o real e as dinâmicas que daí resultam” (SOARES, 2008, p. 33).

Figura 06 - Frank Oppenheimer olhando através de um dos prismas - a “Árvore de prismas”



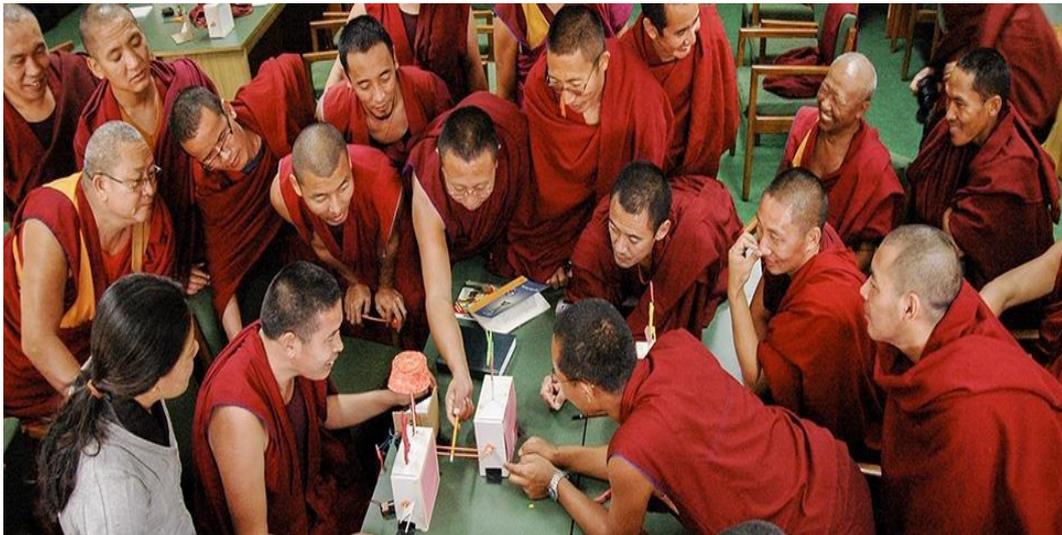
Fonte: OPPENHEIMER (1981).

Figura 07 - O Exploratorium- em São Francisco - Califórnia⁶



Fonte: Disponível em: <<https://www.exploratorium.edu/about-us>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Figura 08 - No Exploratorium, o mundo é explorado através da ciência, da arte e da percepção humana



Fonte: Disponível em: <<https://www.exploratorium.edu/education>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Uma nova forma de pensar o museu se acentua na década de 1970, associada às ideias provenientes da ecologia. Calcada na matriz dos museus a céu aberto, dos parques naturais, surgem os ecomuseus⁷, “um tipo muito especial de museu comunitário,

⁶ O Exploratorium é um laboratório público de aprendizagem, que tem como missão criar experiências baseadas em questionamentos, visando transformar a aprendizagem em todo o mundo. Segundo concepção do museu, o visitante pensa por si mesmo e pode confiantemente fazer perguntas, questionar e entender o mundo à sua volta.

⁷ “Sabemos [...] de De Varine, que o termo ‘ecomuseu’ foi uma ocorrência circunstancial – e o próprio autor solicita que as experiências que assim se reconhecem sejam nomeadas ‘museus comunitários’” (SCHEINER, 2012a, p. 24).

fundamentado na musealização de um território e na relação entre este território, o meio ambiente integral (entendido como patrimônio) e as comunidades que ali conviveram e/ou convivem” (SCHEINER, 2012a, p. 24). Segundo Soares (2006), nesse tipo de museu os acervos, longe de representarem tão somente peças de vitrine, são fontes vivas de cultura, testemunhos dos fazeres e pensares, dos sucessos e dos fracassos das sociedades humanas, que se mantêm em diálogo com o público.

Soares e Scheiner (2013) concordam que o museu comunitário, categoria na qual se inclui o ecomuseu, é aquele em que a comunidade tem função preponderante: ela é tema, é público, e é também ator. Assim sendo, a essência do ecomuseu não está no objeto, que se vê nas exposições, mas antes no indivíduo, com a sua participação.

Caso ilustrativo desse tipo de museu é o caso do Ecomuseu da Comunidade urbana Le Creusot-Montceau-Les-Mines – museu do Homem e da Indústria”, fundado na França, em 1971; primeiro ecomuseu a se constituir, surgido a partir de dois fatos determinantes: a existência de um território marcado por atividades industriais, que muito contribuiu para a revolução industrial do século XIX, e a demanda da municipalidade do Cresot de estabelecer um museu local. Esses dois fatores conjugados deram origem a um projeto de museu, através do qual a comunidade do Cresot se fez museu vivo. Nessa comunidade, os trabalhadores e artesãos são simultaneamente autores e espectadores de sua obra; o que eles produzem não se constitui objeto do museu, eles o são. A partir da criação desse museu, a museologia começa a compreender o que é o ecomuseu e a desenvolver o conceito geral de museologia comunitária (SOARES; SCHEINER, 2013).

Figura 09 - Ecomuseu do Creusot, oficialmente o 1º ecomuseu, 1971, França



Fonte: (SCHEINER, 2006).

Na ótica de Fagundes e Leite (2012, p. 187), a missão geral do ecomuseu “é entendida [...] como a síntese das relações entre homem-território estruturadas na ideia de se conservar certas regiões, suas espécies animais e vegetais.” (FAGUNDES; LEITE, 2012, p. 187). As autoras citam na atualidade o Ecomuseu Dr. Agobar Fagundes, em Blumenau, Santa Catarina, situado numa região rica em flora e fauna, cheia de ruínas que atestam a história da colonização e da comunidade local, onde é possível compreender a formação geológica da região, como viveram os primeiros habitantes, que cultura local se constituiu a partir dos seus ecossistemas.

Figura 10 - Ecomuseu, em Blumenau, Santa Catarina



Fonte: Disponível em:

<<https://www.google.com.br/search?q=ecomuseu+Dr.+Agobar+fagundes&newwin>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Figura 11 - Ecomuseu do Seixal – Portugal



Fonte: (SCHEINER, 2006).

Figura 12 - Moinho de Maré de Corroios (interior do museu)⁸



Fonte: (SCHEINER, 2006).

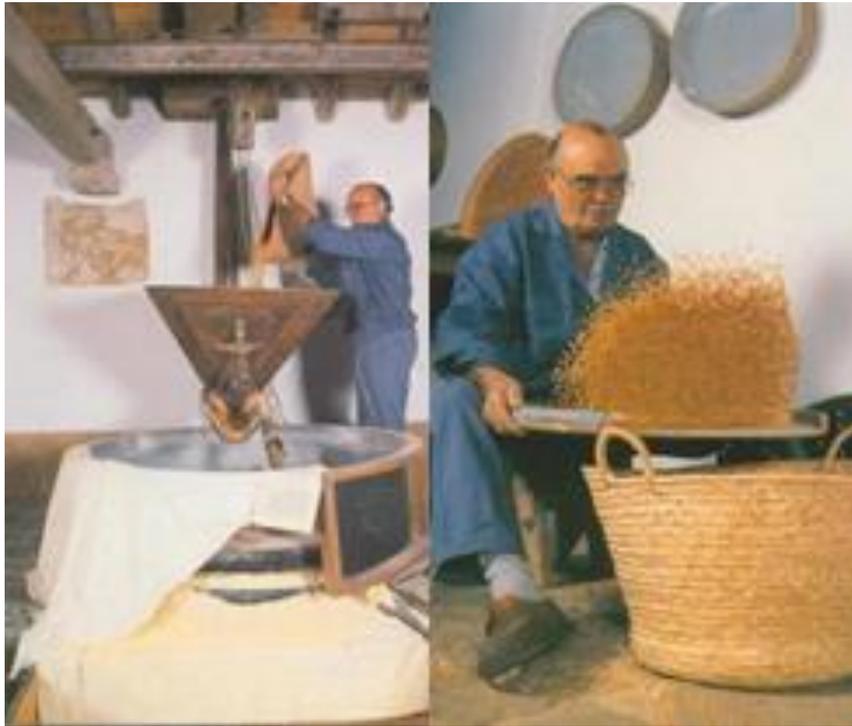
Figura 13 - Moinho de Maré de Corroios



Fonte: (SCHEINER, 2006).

⁸ É uma das antenas do ecomuseu de Seixal, património nacional.

Figura 14 - Moagem e peneiragem de grãos no interior do Museu



Fonte: (SCHEINER, 2006).

Ainda na década de 70, surge um outro modelo de museu: o Museu Integral, ou Total, que toma como base conceitual o território do homem, e não o objeto. Esse novo museu reflete a evolução dos paradigmas científicos e o modo holístico de encarar o mundo e a existência. Trata-se de “espaço ou território musealizado, no qual sociedade, memória e produção cultural formam um todo indissolúvel.” Nesse espaço, a ideia de patrimônio se sobrepõe ao do objeto, pois o que nele se dá é “a apropriação simbólica de um conjunto de evidências naturais e de produtos do fazer humano, definidores ou valorizadores da identidade de determinados grupos sociais.” O Museu Total trata do patrimônio integral da humanidade, ao pressupor o humano com sua produção e a natureza na sua totalidade (SCHEINER, 2008, p. 40). Segundo Scheiner (2012a, p. 19),

[...] o Museu Integral se fundamenta não apenas na musealização de todo o conjunto patrimonial de um dado território (espaço geográfico, clima, recursos naturais renováveis e não renováveis, formas passadas e atuais de ocupação humana, processos e produtos culturais, advindos dessas formas de ocupação), ou na ênfase no trabalho comunitário, mas na capacidade intrínseca que possui qualquer museu (ou seja, qualquer representação do fenômeno Museu) de estabelecer relações com o espaço, o tempo e a memória – e de atuar diretamente junto a determinados grupos sociais.

O termo Museu Integral foi oficializado na Mesa Redonda de Santiago, no Chile, em 1972, encontro que reuniu dirigentes de diversos museus do mundo, para discutir os problemas dos museus na América Latina, por recomendação da Unesco, e do ICOM, que já os diagnosticara e os considerara merecedores de atenção. Convém notar que as discussões em Santiago aconteciam em meio às polêmicas acerca do meio ambiente integral, que se davam em nível mundial, com foco na degradação dos recursos naturais e genéticos do planeta, assim como nos riscos que representam para a humanidade o seu uso irresponsável. Na tentativa de pensar um museu ideal para a região, a Mesa Redonda de Santiago definiu o modelo de um *museu integral*, que se preocupasse de forma total com o indivíduo humano. A Declaração de Santiago estendeu o termo museu integral a todas as representações do fenômeno museu, tornando-se matriz ideológica, e ética para o campo da Museologia. Por esse documento, evidenciava-se, para os profissionais de museu de todo o mundo, a importância das questões ambientais para o campo da Museologia, que se traduzia na urgência ética do engajamento social dos museus. (SCHEINER, 2012a).

Na cidade de Cuenca, no Equador, é possível identificar uma experiência de Museu Total, através da qual profissionais de museu, aliados às lideranças locais, promovem a cultura e a arte, através de diversificados eventos, no campo da Museologia e do Patrimônio, o que tem permitido aos seus habitantes perceber os museus a serviço das pessoas comuns, e funcionando como fórum aberto ao debate intercultural.

Figura 15 - Iniciativas das lideranças locais asseguraram a inclusão de Cuenca, no Equador, na lista de Patrimônio Cultural da Humanidade



Fonte: Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?q=cuenca+equador&newwindow=1&source=>>>.
Acesso em: 12 nov. 2016.

Para Scheiner (2008), esse tipo de museu representou um avanço sobre a teoria dos museus tradicionais, mas, ainda assim, continuou vinculado a um espaço físico (ou território), desconhecendo outras dimensões do museu, só percebidas posteriormente. Era preciso pensar o museu além das trajetórias advindas do museu tradicional (SCHEINER, 2008).

Diante do exposto, convém registrar que, no seu esforço de adquirir status de ciência ou disciplina científica, principalmente a partir dos anos 70, a Museologia analisa a ideia de museu nas suas mais variadas representações. Esta ideia estaria diretamente ligada às relações engendradas entre o humano e o meio natural, a cada instante de sua passagem pelo planeta, expressas através dos diferentes códigos e valores próprios de cada grupo social. A Museologia vai assim se justificar como área do conhecimento, ao abrir mão da ideia de museu como espaço de objetos, para admiti-lo além de seus limites físicos, e considerar o patrimônio nas suas dimensões material e imaterial (SCHEINER, 2008).

Lembra a autora supracitada que esse movimento, apoiado em novos paradigmas como a realidade e o inconsciente, as novas tecnologias, vai permitir enxergar novas nuances do museu, que se consubstanciaram através do Museu Interior⁹, e dos museus Virtual e Global, respectivamente, todos eventos que nos permitem conceber o museu muito além das ideias que lhe deram origem, muito além do ‘templo das musas’ na Grécia antiga.

Scheiner (2008) ratifica que a origem do museu não se atém a um lugar específico nem a um conjunto de características; é algo que se dá em processo, na dinâmica dos processos culturais, e se faz presente de forma plural na experiência humana, em permanente mutação. Dessa forma, quando se trata da Museologia, esta não tem como objeto de estudo ‘o museu’, mas ‘a ideia de museu’ desenvolvida em cada sociedade, pelas relações que estabelece com a cultura e o meio ambiente, nos mais diversos momentos históricos.

3.2 Algumas particularidades sobre o patrimônio museal

Desde o início dessa sessão, vimos destacando que ao longo dos séculos foram sensíveis as variações de forma e funções que o museu foi incorporando. Essas variações, nos

⁹ “Modelo conceitual de museu com base na psicanálise freudiana. Museu que guarda todas as lembranças, vivências e os elementos inconscientes de cada indivíduo. O museu interior atua tanto no que se refere à psique pessoal quanto à coletiva, ou seja, também se dá na relação indivíduo-sociedade” (SCHEINER, 1998 apud SOARES, 2008).

últimos tempos, não podemos esquecer, foram se dando em virtude das grandes transformações que assistiu a sociedade, geradas pelo progresso da ciência e da técnica, principalmente quando se trata das novas tecnologias, cujos sinais são mais evidentes e nos atingem mais diretamente. O museu como instituição a serviço da sociedade, que atua na perspectiva de uma cidadania cultural, para conservação e comunicação do patrimônio cultural musealizado, não ficou de fora dessas mudanças; coube-lhe um movimento maior, sua responsabilidade aumentou (CURY, 2012, 2013).

Esse movimento implicou em rever a ideia de patrimônio cultural, termo que ganhou novos contornos a partir do século XX, num cenário em que se multiplicavam os museus, que apontavam para novas formas de encarar e se relacionar com o objeto no museu. O objetivo desse movimento era reverter a ideia de patrimônio associado à concepção *de preservação para a construção de certa memória e um uso público definido para a educação e contemplação dos cidadãos*. Essa concepção já ganhara vulto a partir do século XVIII, na França, quando o patrimônio e sua transmissão passaram a ser responsabilidade do estado, um bem da nação. (CURY, 2012). E nesse caso o poder público é que instituiu o patrimônio cultural.

Segundo Studart, Almeida e Valente (2003, p. 132), nos museus desse período a coleção de objetos exposta “não era pensada para ser vista por muitas pessoas, mas apenas por uma seleta camada da elite medieval e renascentista europeia: os estudiosos, nobres e religiosos.” Podemos entender que a restrita presença do público no museu, caracterizada por sua postura contemplativa diante das coleções, muito pouco ou quase nada representou em termos de significação do patrimônio museal.

Studart, Almeida e Valente (2003) vão lembrar que só no final do século XIX e início do século XX é que os museus foram ampliando o acesso ao público, superando antigas restrições, pela criação de programas destinados a escolares e ao público em geral. Na busca de reverter essa concepção de patrimônio, que começou por limitar o papel do sujeito no museu, o termo passou a remeter ao material e imaterial (ou intangível). Assim, falar de patrimônio passou a ser falar de coisas, ideias, ações, tradições e saberes, usos e costumes, práticas e modos de criação cultural que se dão em território (CURY, 2012).

Meneses (2012) destaca que a Constituição Brasileira de 1988, ao incluir os bens de natureza imaterial no patrimônio cultural brasileiro, reconhece-o como fato social, uma vez que são criados pela sociedade, através de suas práticas sociais. A grande novidade, diz ele, é o deslocamento da matriz do valor cultural do estado para a sociedade e seus segmentos, o que demanda repensar o quadro de valores culturais vigentes, não mais os supondo

iminentes às coisas A Constituição reconhece, na verdade, o que já era consenso no campo das ciências sociais sobre os valores culturais; estes são criados pela sociedade e não pelo poder público, o que não retira do governo e do estado a possibilidade de participar da criação desses valores, desde que observado o contexto das práticas sociais.

Partindo em defesa da não polaridade entre patrimônio imaterial e patrimônio material, e sem deixar de reconhecer que não convém alterar a nomenclatura instituída internacionalmente, Meneses já se posicionara:

[...] não existe patrimônio que não seja definido a partir de sentidos e significações, de valores, e, portanto, de entidades imateriais. Um objeto material tem em si, apenas propriedades físico-químicas. Não se pode vê-lo, necessariamente, apenas dessa forma, mas a partir das significações (imateriais) produzidas pelas práticas sociais (MENESES, 2007, não paginado).

Nesse processo de movimento em relação ao patrimônio cultural, há uma grande transformação: as relações das pessoas e dos diversos grupos sociais com o patrimônio ultrapassam concepções centralizadoras; assiste-se a um movimento que propõe políticas públicas de participação, nas quais se incluem os estudos de público, representados por pesquisas que pressupõem o sujeito do museu como agente cultural, uma vez que participam com os profissionais do museu da interpretação e significação das mensagens museológicas. Convém notar que o patrimônio, uma vez inserido no contexto museal, deve alcançar um interesse coletivo. É o público que ressignifica o patrimônio cultural musealizado, conferindo-lhe existência, num processo sempre político e carregado de ideologias. E nesse caso, cada cidadão se constitui sujeito cultural, ativo, uma vez que não apenas significa, como também faz circular em seu cotidiano e no espaço de museu essa significação, num movimento de trocas e permanente negociação com outros sujeitos, perpetuadores dessa dinâmica. (CURY, 2007, 2012, 2013).

Esses movimentos vêm contribuir para superar antigos modelos dessa relação museu/público como a que constatara Lopes (2001) ao analisar as contradições que acompanharam a comunicação entre público e museu, na história dos museus de ciências brasileiros. Segundo a mesma, inspirados no modelo europeu, estes renovaram suas exposições à época, recorrendo a sessões de espetáculos e a variados recursos tecnológicos, mas mantiveram as visões tradicionais, que desconhecem os processos de negociação dos saberes. Constata-se, nesse período, proposições de modo de funcionamento do museu, que implicitamente estão respaldadas em hierarquia epistemológica de saber e

poder: no topo estavam os verdadeiros cientistas, no meio, os diversos divulgadores, como educadores, historiadores, sociólogos, e na base o público, desprovido de qualquer saber ou poder, impossibilitado de participar cognitivamente da construção de conhecimentos no museu. Sua importância só era reconhecida, e podemos dizer ainda hoje, quando se tratava de justificar a própria manutenção da instituição, através de visitas que justificariam a razão de existir do museu. Essa postura revela como pouco se explorou as dimensões cognitivas das relações museu/público, no que concerne à compreensão da ciência e construção do conhecimento (LOPES, 2001).

Segundo Cury (2013, p. 17) “o museu se realiza como museu com o público, pois são os usos que o público faz dele que lhe dão forma social.” Ou seja: é através do modo como o público vivencia o museu que se saberá o significado que o mesmo tem para tal público, ou em outras palavras a sua forma social. Para a autora, não se pode mais pensar em transformar o museu, sem incluir o público como parte do processo curatorial, como agente ativo que é (CURY, 2012). Profissionais do museu e seu público são sujeitos que elaboram narrativas em torno do patrimônio musealizado; no caso dos profissionais já se garantiu a sua participação no processo de musealização, mas urge garantir igualmente a participação do público nesse processo. Concorda a autora que inevitavelmente este constrói uma significação contextual sobre o que interpreta. Dentro do museu, profissionais e público participam do processo de ressignificação; são todos, pois, sujeitos da musealização, pois aprendem a construir significados a partir de uma lógica inferencial. (CURY, 2005, 2009).

Valente (1995, p. 15) já afirmara que um museu se constrói a partir de diversos pontos de vista, “das diferentes perspectivas de ver os objetos das coleções integrados ao movimento da sociedade.” Não por outra razão postula que a participação do público é determinante para distinguir o museu de outras iniciativas detentoras de coleções. No estudo que empreendeu no Museu Nacional do Rio de Janeiro, encontrou evidências empíricas sobre os significados e representações processados na relação do público com o museu, num processo de produção e troca de significações entre os inúmeros sujeitos.

Entre outros achados, a pesquisa mostrou que a despeito do processo de democratização instaurado no museu, o significado simbólico do museu, como espaço de cultura e ciência, continuava a ser reelaborado nostalgicamente pelos visitantes. A distribuição seletiva das coleções provocava distanciamento entre museu e visitante, o que denotava limites de comunicação. Para a autora, cabe ao museu reabilitar-se para assegurar a comunicação objetiva e eficaz do seu patrimônio, socialmente legítima e subjetivamente autêntica. Destaca a necessidade de a exposição atualizar-se, considerando que o público

que ia ao Museu Nacional naquele período revelava uma leitura bem distinta daquele que o frequentava há meio século atrás. Nessa perspectiva, não basta proporcionar ao visitante do museu a possibilidade de admiração e êxtase diante dos objetos; é preciso viabilizar o passado desses objetos, evidenciando o contexto em que foram produzidos para que este compreenda sua significação original (VALENTE, 1995).

Para Scheiner (2012b), o museu se dá na relação entre o indivíduo e a parcela do real, que está musealizada. Na sua origem, dispensa os artifícios comunicacionais, que em alguns casos acabam por comprometer a experiência única do conhecimento, que acontece nesses espaços. Para a autora, a exposição é o espaço relacional absoluto do museu, uma instância de impregnação de sentidos, onde se dão infinitas e delicadas trocas simbólicas, pela imersão do corpo humano no espaço expositivo. Assim, este é espaço de manifestação das emoções e do encontro dos visitantes e de toda a equipe que a idealiza, e se responsabiliza por seu funcionamento. Para a autora, a exposição se torna espaço pulsante, impregnada das energias e saberes de todos os que dela se aproximam. Como “instância perceptual e cognoscente, ela nos atravessa e nós a ela, em busca da experiência construtiva que faz brotar o conhecimento.” (SCHEINER, 2012b, não paginado).

A propósito do que essas relações representam, Hooper-Greenhill (2001) chama atenção também para casos em que respostas surpreendentes são dadas pelo visitante do museu, quando interrogado sobre o que aprendeu acerca de uma determinada exposição; são respostas que pouco têm a ver com a comunicação de discursos cheios de significados visual e textual, pretendidos pelos elaboradores da exposição.

Segundo a referida autora, os processos de interpretação dos visitantes são múltiplos, e estes produzem significados a partir de seus pontos de vista, e se utilizam de estratégias diversificadas para obter o sentido das exposições: percebem, não percebem, concordam ou discordam dos sentidos pretendidos. Para Cury (2009), é a ação do público que, apoiado em seu mapa cognitivo, transita entre a aceitação e a rejeição de um discurso. Silverstone (1994, p. 165), à sua maneira, defende que “[...] o sentido de um objeto é significativamente dependente de um trabalho curatorial do visitante, no qual os objetos são reinscritos na cultura pessoal da memória e da experiência.”

Semedo (2013), por sua vez, identifica atividades museológicas centradas não somente na experiência cognitiva, mas que favorecem igualmente a experiência vivencial e sensível dos visitantes e dos próprios curadores / investigadores / especialistas do museu, quando falam abertamente sobre as coleções, discutindo-as. Nesse modelo de museu, compreende a autora, os espaços são fluídos, as conversações são contínuas, as

interações são colaborativas. Nesse contexto, [...] “as fronteiras entre artefatos e público se pensam em termos de experiência transformadora, e não tanto em termos de objeto estático.” (SEMEDO, 2013, p. 54).

Por compreender o museu como espaço de interlocuções, de criação de novos discursos, Semedo (2013), a partir de sua experiência de mais de vinte anos com o Curso de Museologia da Universidade do Porto, defende uma formação no âmbito da museologia, marcadamente crítica e reflexiva; a que promove competências de trabalho em equipe e profissionais capacitados no uso das teorias para melhorar as suas práticas.

Milita por uma educação notadamente marcada pela

promoção de espaços de ação comunicativa, de partilha das vozes pessoais nos espaços intermédios e de construção do espaço cultural público, onde os diferentes atores participem ativamente na identificação de temas e questões, partilhando conceitualizações, construções e metodologias (SEMEDO, 2013, p. 54).

Reiterando sua crença no museu como espaço democrático, de conversação e de vários recursos que é, acrescenta que é preciso estruturar um plano de formação que incorpore esses valores, numa ética reflexiva, colaborativa, que, alcançando os mais diversos atores, valorize diferentes visões e definições, estimule as vozes dos alunos, instrumentalizando-os para a análise crítica, para a ação e construção de relações significantes (SEMEDO, 2013).

As razões acima nos levam a reconhecer o papel do visitante na ressignificação dos discursos no museu, daí concordarmos com Cury (2013) que de fato é preciso superar a forma como o museu ainda se comunica com o público, uma vez que comunicação propõe o encontro, a troca e negociação da mensagem museológica.

Essa concepção equilibra (sem a intenção de neutralizar) o poder dos polos emissor e receptor, pois os dois atuam como sujeitos do processo. Às vezes, os papéis se invertem: o emissor estrutura a mensagem a partir das características do público. Aqui ele é receptor antes de ser emissor. O receptor torna-se emissor ao apropriar-se da mensagem museológica, ressignificá-la e expressá-la no museu e em seu contexto cotidiano (CURY, 2013, p. 18).

3.3 O museu no contexto de contínuas mudanças

Cury (2012) admite ser estranho falar em mudanças ou em transformações no campo dos museus, quando há ainda tantos museus obsoletos, com estruturas antigas,

superadas em termos técnicos e conceituais, ou ainda aqueles museus que não criaram identidade; pois ao tentarem superar antigos modelos, não souberam qual referência adotar. As tentativas por um modelo novo de museu têm se sucedido. Para Cury (2007), os museus já vêm se dando conta da necessidade de se ajustarem não apenas às demandas da sociedade, mas também às transformações que as ciências sociais proporcionaram, vez que tratam da identidade e da cultura, campos dos quais fazem parte os museus, independente da tipologia a que pertençam.

Não há dúvidas de que os museus precisam se transformar, acompanhar os tempos, mudar. E que outras tantas mudanças são necessárias ao museu? Qual a sua função precípua como instituição? A que pressões da sociedade deve resistir para continuar se transformando, sem perder sua identidade? No fluxo das grandes mudanças, cuja face é a da tecnologia a mais visível, como compreendê-la no contexto do museu? Como compreender o museu no ciberespaço?

Para Meneses (2000, p. 98), a especificidade do museu “[...] está precisamente naquilo que, ao lhe dar personalidade [...], garante condições máximas de eficácia: o enfrentamento do universo das coisas materiais.” A função maior do museu como instituição remete à consciência sobre a materialidade do mundo, indispensável “à nossa vida e reprodução, como seres biológicos, psíquicos, sociais, intelectuais, morais.” (MENESES, 2000, p. 98) que somos. É sob a perspectiva da materialidade do mundo, pois, que se assenta o museu tradicional. Como sociedade, necessitamos de espaços institucionalizados, com certa estabilidade e condições de operação, para agirem sobre a dimensão física da nossa existência.

Assim como a ciência e a arte, o museu se constitui em espaço privilegiado para representar o mundo, os seres, as coisas, as relações, mas especialmente, neste último caso, por essas representações se consubstanciarem através do mundo físico, dos elementos da nossa própria natureza como seres humanos, marcada pela nossa corporalidade. A despeito de podermos, pela sublimação/espiritualização, superar o nível de materialidade da nossa existência, seremos sempre seres corporais, imersos num universo fisicamente condicionado (MENESES, 2002). Pesquisadores como Lopes e Podgorny (2013); Poulot (2013), dedicados ao campo da história dos museus, reconhecem também no objeto o eixo principal não apenas para o estabelecimento da instituição, mas também para os sentidos que o museu adquiriu.

Para Cury (2012) temos um desafio dobrado diante dos museus: é preciso não apenas entender como este funciona, mas também permitir que se transforme, pois é em

contexto de transformações que nos encontramos inseridos. Citando Meneses, Cury (2013) lembra que a educação é o caminho para apreender o ‘modus operandi’ do museu, o caminho para que o público aprenda a usar museus e entenda sua dimensão política. E nesse caso, entender como são elaboradas as narrativas expositivas e educativas é ponto de partida para uma educação crítica em museus, o que lhe assegura o controle do seu curso.

Na visão de Cury (2012), uma das coisas que precisamos entender é que mudar o museu significa, entre outras prerrogativas, resistir a certas imposições da globalização, como é o caso do predomínio da economia sobre o patrimônio cultural, sobre as tradições; resistir a concepções equivocadas de desenvolvimento que acentuam os interesses do mercado pelo lucro, em detrimento de valores sociais e culturais, que priva os diversos grupos sociais dos seus direitos de cidadania.

Concorda Cury (2013) que adotar mecanismos de mercado para atender a demanda da diversão, do entretenimento, porque o museu precisa superar a visão de lugar de coisa velha, monótona e chata é um equívoco. Este não é exatamente o caminho para solucionar problemas de comunicação entre o museu e o público, mas antes uma conduta que nos distancia do que seria a problemática do museu e seu problema social.

Para Meneses (2002), a comunicação no museu, a serviço do mercado, malgrado suas boas intenções, veio se instaurando em muitos casos de forma acrítica e superficial. O autor resgata da década de 90 o caso da demissão do diretor do Museu de Glasgow - Escócia, Julian Spalding, que a pretexto de provocar interesse maior do visitante pelo museu, acabou por dissolver todos os usos e funções da instituição. Para ele, o que interessava no momento era provocar interesse do público, deixar para trás a ideia de museu como lugar para guardar coisas, o que representou transformar o museu num centro de lazer, inaugurando assim a era do show business.

A experiência de Glasgow foi um desastre: em pouco tempo, a estrutura museológica que tanto demandara para ser montada e testada, acabou por ruir. Mesmo como espaço de lazer perdeu sua especificidade, pois logo o público percebeu que não havia diferença entre museu e qualquer outro equipamento de diversão, que em muitos casos se mostravam mais eficazes.

Figura 16 - Museu de Glasgow, na Escócia¹⁰



Fonte: Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Museu_e_Galeria_de_Arte_de_Kelvingrove>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Meneses (2002) já advertia para as chamadas *blockbusters exhibitions*, o que traduz por exposições arrasa-quarteirões, nesse caso sem as boas intenções dos anos 90, e servindo à lógica do mercado. Essas exposições, também conhecidas como exposições de massa ou megaexposições, são de curta duração com grandes produções, atraem um numeroso contingente de visitante e demandam ampla cobertura midiática. Em muitos casos têm gerado grandes consumidores de arte. Para Meneses (2002), cria-se nesse caso uma zona de conflito entre as necessidades culturais e as razões do mercado, não pelos objetivos introduzidos, mas pelo que postulam, principalmente ao defenderem ser esse o único caminho para salvar o museu dos erros como instituição elitista do passado, desconhecendo assim as suas funções de natureza científico-documentais, as educacionais e as culturais, organicamente articuladas por uma solidariedade que defende poder existir no museu.

À semelhança do que defende Meneses (2002), Cury (2007, não paginado) também já chamara atenção para alguns efeitos do mercado sobre a dinâmica dos museus:

o que o mercado faz é incluir apelando para o massivo, isto porque as classes populares são economicamente ativas e servem às demandas mercantis, um prato cheio para a indústria do entretenimento que necessita de imagem diante da mídia impressa e televisiva e de consumidores pagantes para as suas ações ou mesmo de longas filas para justificar as suas produções financiadas por verbas públicas obtidas por leis de incentivo à cultura.

¹⁰ Na década de 90, o diretor do Museu de Glasgow, na Escócia, inaugura a era do *show business* dos museus, sob pretexto de atrair maior número de visitantes.

Consideradas as devidas particularidades, são comuns os museus que lançam mão em suas exposições da indústria do entretenimento, principalmente no caso daqueles que julgam que precisam de público numeroso para alcançar a sua missão. Entretanto, nem tudo que se refere à referida indústria é ruim; o que está em jogo são os seus propósitos, que nem sempre fazem jus aos propósitos patrimoniais pretendidos, principalmente quando se trata de despertar a consciência, estimular questionamentos e pensamentos críticos, o que compromete a qualidade comunicacional no museu (CURY, 2007). É preciso entender que a tecnologia não representa a salvação para o museu; é antes mais um recurso a ser utilizado. A mudança do museu não consiste em mudar as suas finalidades; é evidente o seu compromisso com a cultura material, onde a imaterialidade também se faz presente (CURY, 2013, 2012).

Figura 17 - Blockbusters exhibitions¹¹



Fonte: Disponível em: < <http://searchingforstyle.com/wp-content/uploads/2011/08/InteriorLines.jpg>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

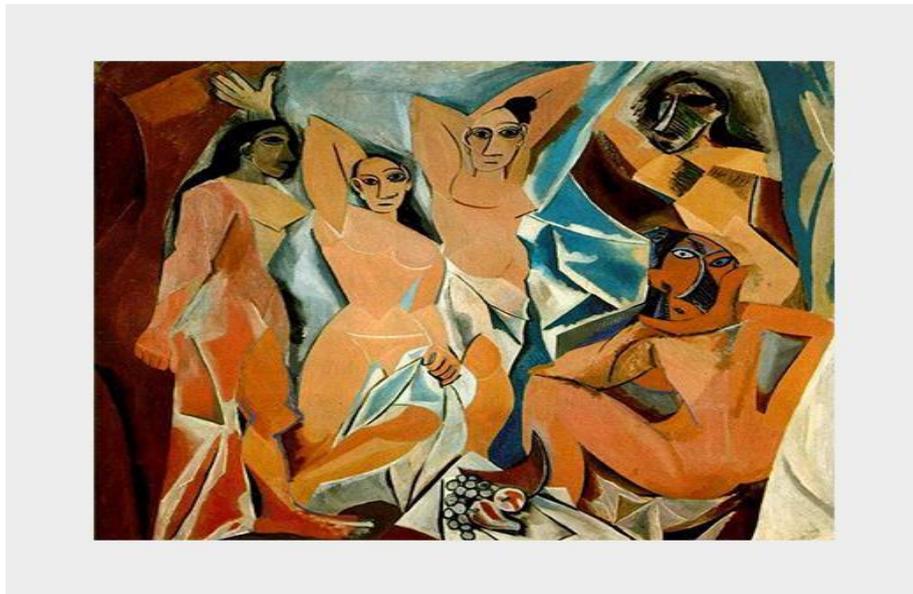
¹¹ As blockbusters exhibitions, também conhecidas como exposições de massa, costumam apelar para a tecnologia, com estratégias que beiram o espetáculo; demandam ampla cobertura midiática.

Figura 18 - Couple under an umbrella (“Casal sob guarda-sol”)¹²



Fonte: Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/cultura/artes-visuais/blockbusters-do-circuito-expositivo-levaram-mais-de-um-milhao-museus-veja-que-marcou-ano-14924318>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Figura 19 - Obra de Salvador Dalí¹³



Fonte: Disponível em: <<http://ellus.com/salaellus/tag/salvador-dali://>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

¹² No ano de 2014, as esculturas hiper-realistas do artista australiano Ron Mueck atraíram, num espaço de 40 dias, 300 mil visitantes ao Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro; maior público já registrado pela instituição.

¹³ Obras como a de Salvador Dalí fizeram parte de uma das mais importantes exposições internacionais, os blockbusters do mundo da arte, que tiveram como destino o Brasil, no ano de 2015.

Para Cury (2013, p. 15), “a problemática do museu é justamente a problemática da cultura material, em um lugar institucionalizado que se apoia em um acervo.” Meneses (2002), mencionando Sorokin vai lembrar que “a cultura material são as relações sociais em seu aspecto sensorial e são evidentes as imensas possibilidades de informação que daí se abrem para o conhecimento.” Nesse caso, a educação que se faz pelo objeto consiste na maior contribuição que os museus podem dar a seus diversos públicos. Cury (2013) adverte a esse respeito que supervalorizar certos objetos no museu, impondo-lhes um valor patrimonial, vai à contramão da tarefa que compete aos museus: explorar a cultura material, ação pela qual o uso da materialidade presente no museu poderá refletir um discurso vinculado à instituição.

As questões trazidas até o momento nos dão conta do museu, enquanto realidade organizacional, instituição em espaço definido, que expõe para o público as coleções que abriga, cuja especificidade é o enfrentamento das coisas materiais. Na visão de Scheiner (2008, p. 38) trata-se dos museus tradicionais, como vimos, muitos dos quais, ainda hoje, considerados símbolos de valores permanentes da cultura universal. Essa representatividade encontra suas origens na cultura ocidental do final do século XVIII, pela maneira como se deu a educação sobre e para museus, que “vem criando padrões e códigos definidores do que é relevante para o universo dos museus.”

Figura 20 - O atual prédio do Museu Pergamon¹⁴



Fonte: Disponível em: <<http://simplesmenteberlim.com/pergamonmuseum-museu-pergamon/>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

¹⁴O atual prédio do Museu Pergamon, típico museu tradicional da Alemanha, foi construído entre 1910 e 1930. Está organizado em três seções distintas: a Coleção de Antiguidades Clássicas, o Museu do Antigo Oriente Médio e o Museu de Arte Islâmica.

Figura 21 - Museu do Homem do Nordeste¹⁵



Fonte: Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=museu+do+homem+do+nordeste&newwindow=1&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwie-8WQ7v_TAhXGGpAKH>. Acesso em: 12 nov. 2016.

3.4 O museu, ‘sem limites’?

Diante do que até aqui foi visto, devemos na contemporaneidade continuar pensando o museu apenas sob o manto da tradição; na matriz do pensamento ocidental que o originou, cujas práticas e modos de criação cultural se dariam apenas em território como colocado por Cury (2012)? As faces do museu já não seriam também outras?

Para Scheiner (2008), como vimos identificando, não é mais possível pensar o museu apenas com relação à presença dos acervos e espaço físico; tampouco tratar dos processos curatoriais, sobre cuja necessidade e legitimidade em determinadas realidade não se discute, sem definir a ideia de museu que lhe subjaz. É preciso vê-lo como fenômeno, que pode ser identificado nas relações que se estabelecem entre o humano, o espaço, o tempo e a memória. Vê-lo como fenômeno requer entender que:

o que move os museus no tempo e lhes assegura a existência está muito além da presença de acervos, da excelência técnica ou do interesse dos públicos: está na sua própria essência enquanto representação simbólica, e na sua intrínseca – e constante – capacidade de transformação” (SCHEINER, 2008, p. 38).

Segundo Soares (2008, p. 33), as novas experiências da Museologia vão se caracterizar pela forma como se dão as relações entre as instituições e a população a que os museus se

¹⁵O tradicional Museu do Homem do Nordeste foi criado em 1979 pelo sociólogo Gilberto Freyre, com o objetivo de pesquisar, documentar, preservar, difundir e atualizar o patrimônio cultural da região nordestina (BRAYNER, 2009).

destinam. Diz o autor que nessa nova perspectiva o verdadeiro ‘coração’ do Museu passa a ser “as relações do Homem com o real e as dinâmicas que daí resultam”, o que relega a ‘coleção’ à periferia do sistema. Cita o caso do museu de Lejre, fundado em 1964 sobre sítio arqueológico na Dinamarca, onde os visitantes não só contemplam os objetos, como vivenciam durante dias, ou mesmo semanas, experiências pessoais a exemplo de como viviam seus ancestrais na Idade do Ferro; o museu se torna um atelier para seu público.

Figura 22 - Sagnlandet Lejre - Museu fundado em sítio arqueológico da Dinamarca, em 1964¹⁶



Fonte: Disponível em:

<https://www.google.dk/search?q=Lejre+Fors%C3%B8gscenter&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwim55rb6NvSAhWC1SwKHYhiCnYQ_AUICCGB&biw=1584&bih=849>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Figura 23 - Museu do Lejre¹⁷



Fonte: Disponível em:

<https://www.google.dk/search?q=Lejre+Fors%C3%B8gscenter&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwim55rb6NvSAhWC1SwKHYhiCnYQ_AUICCGB&biw=1584&bih=849>. Acesso em: 12 nov. 2016

¹⁶Sagnlandet Lejre - museu fundado em sítio arqueológico da Dinamarca, em 1964; funciona como um centro de pesquisa e informação, e como uma atração turística popular, que tem a história e a arqueologia como temas principais. Sua missão é criar e disseminar o conhecimento e as maravilhas da vida passada, através da investigação experimental. Recebe, anualmente, cerca de 60.000 visitantes.

¹⁷No museu do Lejre, as famílias têm a opção, por exemplo, de ficar na vila da Idade do Ferro, em casas rurais, e participar ativamente das atividades referentes àquele contexto histórico. Para os visitantes, o museu se torna um atelier.

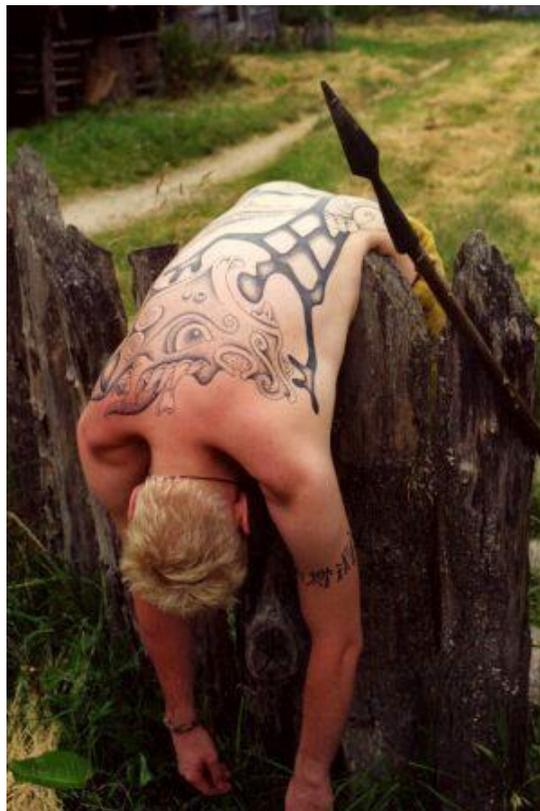
Figura 24 – Lejre - famílias também vivenciam a responsabilidade para a gestão sustentável do patrimônio



Fonte: Disponível em:

<https://www.google.dk/search?q=Lejre+Fors%C3%B8gscenter&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwim55rb6NvSAhWC1SwKHYhiCnYQ_AUICCGB&biw=1584&bih=849>. Acesso em: 12 nov. 2016

Figura 25 - Lejre, precisa ser, para entender o guerreiro tribal



Fonte: Disponível em:

<https://www.google.dk/search?q=Lejre+Fors%C3%B8gscenter&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwim55rb6NvSAhWC1SwKHYhiCnYQ_AUICCGB&biw=1584&bih=849> . Acesso em: 12 nov. 2016.

Pensado dessa forma, o ‘museu’ é um nome genérico, atribuído às diversas manifestações da sociedade humana, em diferentes tempos e espaços. Constitui-se num fenômeno, que tem sua representação nas mais variadas formas de museu, de acordo com o sistema de valores que cada sociedade assume:

o museu tradicional, em suas várias representações (museu ortodoxo, museu exploratório, museu de vizinhança, jardim botânico, zoológico, aquário, planetário); o museu de território – sob a forma do museu a céu aberto, do parque nacional, da cidade-monumento, do ecomuseu; o museu virtual - que só existe na tela do computador; o museu global – memória da biosfera (SCHEINER, 2008, p. 43).

Para Scheiner (2008), essas diversas representações do Museu nos fazem ver que ele está sendo compreendido simultaneamente como: espaço físico ou geográfico (território, espaço aberto ou edificação), contendo registros materiais ou imateriais de patrimônio; espaço intelectual de criação e produção de cultura, onde se incluem os espaços imaginários; espaço de exploração, investigação e experimentação; espaço de preservação de registros da memória humana e do planeta. Todas dimensões que podem se articular ou não, umas às outras, a depender da representação do fenômeno. Compreende-se por essa ótica que a atividade museológica não está afeta apenas aos espaços historicamente reconhecidos como museus, “mas também a qualquer espaço ou esfera simbólica onde o humano se haja integrado à natureza, para produzir cultura” (SCHEINER, 2008, p. 44). São muitas as faces do museu a interagir com o corpo social, numa relação bastante complexa, mas nenhuma de suas formas se sobrepõe à outra, diz a autora. Dito de outro jeito: nenhum museu é melhor que o outro.

3.5 O museu sob a influência das novas tecnologias

Nesse contexto de tantas representações do Museu, como compreender a influência das novas tecnologias? Ao se referir ao Dia Internacional dos Museus, Scheiner (2012b) nos desafia a ver as exposições como espaço relacional absoluto do Museu, entendendo as trocas simbólicas que nele acontecem. Para isso, alerta sobre as implicações do controle excessivo e absoluto da técnica sobre as suas exposições. Segundo a pesquisadora, a despeito dos extraordinários espetáculos visuais que pode promover, mobilizando instâncias cognitivas e motoras do visitante, muito dificilmente estes promoverão instâncias de autêntica mobilização afetiva. E, no entanto, é por essa via que se produz a

comunicação: “é no afeto que a mente e o corpo se mobilizam em conjunto, abrindo os espaços do mental para novos saberes, novas visões de mundo, novas experiências, novas possibilidades de percepção.” (SCHEINER, 2012b, não paginado). Acredita ser esse um movimento difícil, face nossa fragilidade diante do poder de sedução das novas tecnologias, que nos levam a experiências de sentidos inusitadas, pelas quais muitas vezes preferimos fazer nossas opções.

A tecnologia, defendida como instância de possibilidades, e não como complemento técnico, foi determinando novas expressões e realizações do Museu, nos múltiplos universos paralelos patrocinados pela realidade virtual. O museu virtual se tornou assim a expressão mais contemporânea do fenômeno Museu (SCHEINER, 2008) que, segundo Soares (2008), tem aberturas ilimitadas, recria-se a cada instante, não deixando lugar para fechaduras.

Os estudos têm apontado que ainda não há um consenso em torno da definição de museu virtual; este é conhecido também como museu on-line, museu eletrônico, hipermuseu, museu digital, cibermuseu, ou web museu, dependendo dos posicionamentos dos praticantes e pesquisadores desse campo (CARVALHO, 2005; MAGALDI; SCHEINER, 2010).

Segundo Scheiner (2008, p. 46-47), o museu virtual é um museu com infinitas possibilidades de captura, codificação e interpretação de um patrimônio digital; “ganha corpo e forma na tela do computador.” Nas mãos do usuário, ele representa poder, pois coloca ao seu alcance não só os objetos ou coleções dos museus de sua preferência, recriadas virtualmente, como lhe permite visualizar a fachada do museu, ou mesmo acompanhar a trajetória de uma das suas exposições. Para a autora, os museus virtuais são museus de “todos os lugares, pois entram em rede e alcançam o mundo em tempo real” (SCHEINER, 2008, p. 47). São museus que podem ter seus acervos construídos exclusivamente em meios digitais, ou existirem em meio físico (MAGALDI; SCHEINER, 2010). Mais recentemente,

verificou-se que museu virtual é aquele construído sem equivalência no espaço físico, com obras criadas digitalmente, não sendo substituto equivalente ou evolução dos primeiros. Este conceito ainda não é conhecido e levado em conta pelas instituições públicas que formulam políticas para museus, assim como pela sociedade de forma clara (CARVALHO, 2012, p. 01).

Ao tratar da tecnologia no museu, Meneses (2015) volta a recorrer à questão da materialidade. Para ele:

O ciberespaço introduz a possibilidade de um mundo da pura informação, livre do substrato físico, configurável à vontade, infinitamente acessível, capaz de alterar sensações, novas percepções, apagar a materialidade na ilusão da mente descarnada (MENESES, 2015, p. 15).

Ao se referir à virtualidade nos museus, Meneses (2007) também faz algumas restrições ao uso da tecnologia; adverte que as mudanças tecnológicas nos atingem com alterações perceptivas para as quais não estamos preparados, pois nesse contexto passa por natural aquilo que não é natural, uma vez que a imagem virtual reproduz as condições de percepção.

Pela tecnologia, é possível não apenas a mera cópia visual de determinado objeto, mas sua equivalência, e, por decorrência, sua substituição. Se os novos compromissos do museu se atêm à informação, e não aos objetos, nesse caso os acervos materiais tornam - se dispensáveis, o que representa um contrassenso, já que não se pode separar o que só existe em simbiose (MENESES, 2015, p. 12).

O autor parte do princípio de que o museu se legitima pelo seu compromisso com a inteligibilidade do mundo. E a busca do seu sentido nos leva a concebê-lo como sensível, na condição corporal que nos é dada enquanto humanos. Nossas ideias, ideologias, memórias, etc., precisam ser compartilhadas, não podem ser reféns de nossas mentes. Mas, para que haja partilha, produção social, para que as práticas sociais se efetivem (e o museu é lugar dessas práticas) é necessária a mediação dos nossos sentidos, a intervenção no mundo material.

Mesmo se autodefinindo um entusiasta das novas tecnologias da comunicação e da informação, Meneses (2015) insiste que é preciso aperfeiçoar o seu uso no campo cultural, e haver uma maior inventividade por parte de seus operadores no museu. Também não reluta em afirmar que a reprodução acrítica e descontextualizada dessa tecnologia, que privilegia a informação e a comunicação, tem comprometido o conhecimento de produção própria no museu. Considera limitado o aproveitamento dos recursos tecnológicos digitais, que em geral se restringem às tecnologias do videogame e da imersão; no caso desta última, apesar de seu aspecto positivo e prazeroso, por ser utilizada com exclusividade, sem a posterior imersão, “leva a percepção a se diluir na sensação, comprometendo a consciência da mediação sensorial da vida – raiz da inteligibilidade.” (MENESES, 2015, p. 17).

Basta ver o exemplo das exposições museológicas pela Internet, onde tudo ocorre simultaneamente, e a dificuldade em compreender as implicações da duração, da sequência ou da causalidade. Para o campo do conhecimento e da formação crítica, onde distância e

tempo são indispensáveis, isso representa outra dificuldade. “Além do mais, quando a bateria de sensações é excludente de alternativas, até a interatividade pode ser enganosa e corre o risco de mascarar passividade intelectual sob a aparência de atividade gestual” (MENESES, 2015, p. 17).

Apesar das restrições feitas à tecnologia no museu, Meneses (2007) afirma que na verdade o problema não está exclusivamente no virtual. Também precisamos aprender a dialogar com o virtual, nos prepararmos criticamente para enfrentar as transformações. Falta-nos a educação sensorial, que praticamente inexistente e pela qual não se vê interesse. Para ele, ao museu são bem-vindos o virtual e todos os recursos da informática; mas nunca o virtual como modelo exclusivo.

Scheiner (2008, p. 46), a seu modo, esclarece que como voz da contemporaneidade o Museu

se nos apresenta, hoje, fundamentalmente, como instância imagética: seja na virtualidade, seja no espetáculo. E, ainda que a imagem não possa jamais substituir o objeto, ou mesmo as expressões de vida existentes num território, é inegável a força que tem a imagética de reter e, ao mesmo tempo, modificar os registros do Real (não apenas do ‘real exterior’, mas também das representações do nosso mundo interior - nosso universo simbólico) Temos assim a ilusão de sermos senhores de nossas próprias lembranças, de sermos capazes de manipular a memória em sua totalidade, como produto e como processo.

Dessa forma, Scheiner (2008) justifica as incontáveis investidas de captura do patrimônio em sucessivos bancos de dados; ou mesmo projetos como Memória do Mundo (UNESCO), para documentar, preservar e disseminar o patrimônio contido nos arquivos e bibliotecas de todo o mundo, como meios de prevenir o que chamou de ‘amnésia coletiva’. As novas expressões do museu “pretendem não apenas presentificar o mundo no museu, mas também presentificar, em processo, o Museu no mundo.” (SCHEINER, 2008, p. 47).

O advento do museu virtual, no entanto, não implicou em depreciação cultural dos outros modelos; o que se tem em conta na contemporaneidade é o fortalecimento do museu tradicional, como modelo mítico, representativo do poder capitalista.

No tempo da imagética, o museu tradicional seduz pela presença do objeto. Na sua forma mais estável (as mostras ‘permanentes’), é um espaço de encontro, de congregação de pessoas, de reunião; e também o cenário privilegiado da novíssima burguesia que, não tendo palácios onde congregar sua corte, realiza no museu seus ritos sociais: formaturas, aniversários, casamentos, saraus (SCHEINER, 2008, p. 47).

Esse fortalecimento ainda se amplia pela sua forma de se multiplicar em exposições itinerantes, o que Scheiner (2008) chamou de ambulatória: abrigados pela tecnologia, acervos atravessam oceanos, podendo ser divulgados simultaneamente nos pontos mais equidistantes do planeta, a exemplo de um ‘Monet’, no Rio de Janeiro, ou de um ‘índio amazônico’ em Paris (SCHEINER, 2008). A título de esclarecimento, lembremo-nos aqui das somas vultosas que são empreendidas para montar exposições com quadros que valem milhões de dólares, oriundos particularmente da Europa. São gastos que envolvem altas taxas de empréstimos; seguros com cláusulas milionárias contra danificação às obras, provocadas muitas vezes por mudança de temperatura. Anteriormente, essas taxas para empréstimos das obras eram simbólicas; entretanto, no final dos anos 90, ao perderem subsídios do governo, muitos museus europeus tiveram que buscar outras fontes de receita; com seus acervos fabulosos, passaram a se profissionalizar nesse tipo de empréstimo (BORTOLOTTI, 2016).

São inúmeras as indagações que rondam a questão das tecnologias ou mesmo da virtualidade nos museus, e muito ainda está por vir. Como assinala Soares (2008), são imprevisíveis e ilimitadas as suas aberturas.

Os caminhos percorridos até aqui nos levam à compreensão de que o Museu, ao ser percebido como fenômeno, por que se manifesta e se faz presente de diversas maneiras na experiência humana, permite-nos vê-lo, segundo Magaldi (2010, p. 4) além “de suas expressões mais óbvias (o objeto, a exposição) e de seus limites espaciais, para brilhar em novas e inusitadas dimensões.”

É por estar vinculado à dinâmica dos processos culturais, que se revela em toda parte, assumindo as mais variadas formas e manifestações, conforme lhe favoreçam as circunstâncias de tempo e de espaço. Nessa perspectiva, inclusive, somos levados a indagar como já se fez: haveria limites para o museu? Acreditamos que são necessários ainda muitos debates sobre a questão, no que tange principalmente à sua essência, ao patrimônio, à relação com o público, pois em geral a sociedade continua a reconhecer o Museu pela sua face mais hegemônica, a do museu tradicional ortodoxo que, entre outras características, tem o objeto como produto cultural, se caracteriza pela estética do ambiente e pelo roteiro pré-definido para as exposições.

Mas, como já dito anteriormente, não há museu melhor que o outro e muito há que se descobrir sobre cada um. Para Scheiner (2012b), para quem nada no museu é absoluto, e o conhecimento humano a tudo relativiza, somos hoje desafiados a decifrar os museus no mais íntimo da sua essência e do seu mistério. Diante dos museus tradicionais, o

desafio é descobrir o que são os objetos, sua história e sua significância original. Por que estão no museu e o que representam?; no caso do museu de território – nosso desafio é entender “quais as relações entre os processos da natureza e da vida no território geográfico; [...] quais as marcas da ocupação humana, no passado e no presente?”; no caso do museu virtual-digital – compreender “quais as relações entre o tempo, o espaço, os produtos culturais capturados e o que de mais puro ali se pode gerar, sob a forma de fluxo criativo.” (SCHEINER, 2012b, não paginado), só para citar alguns desafios. O importante é que descortinemos a verdadeira natureza de cada um e o seu papel social.

No caso da nossa pesquisa, assumimos o desafio de desvendar um ‘museu de ciência’, o Espaço Ciência- em Olinda/PE. Este, no contexto das diversas manifestações do museu, anteriormente apresentadas, é tido como museu tradicional, do tipo interativo. Ao tomar como campo de pesquisa o Espaço Ciência, que caracterizaremos mais adiante, objetivamos compreender como as especificidades dos enunciados que emergem da interação monitor/visitante promovem o processo de Alfabetização Científica. Compreendemos que diante das transformações e impactos causados pela ciência e tecnologia, aumenta a responsabilidade desses museus com a comunicação pública da ciência, uma vez que têm como função precípua a educação e divulgação do conhecimento científico. A seguir, teceremos um breve histórico sobre a origem desses museus e as gerações em que foram categorizados, tomando por base suas temáticas geradoras.

4 ORIGEM E CATEGORIZAÇÃO DOS MUSEUS DE CIÊNCIAS

Segundo Loureiro (2003), as origens do museu de ciência remontam ao colecionismo dos séculos XV e XVI, ao movimento de sistematização das coleções dos chamados ‘gabinetes de curiosidades’, num contexto marcado pela projeção da burguesia como classe hegemônica ao poder, pelo sistema imperialista e pelas grandes transformações científicas e ideológicas do século XIX.

Os gabinetes de curiosidade, conforme lembra Raffaini (1993), eram também conhecidos por “Câmaras das Maravilhas”, eram mantidos por príncipes ou casas reais, humanistas, artistas ou ricos burgueses; elementos representantes da cultura erudita, todos interessados em reunir objetos raros ou curiosos, que pudessem trazer a compreensão do mundo, da melhor forma possível. De suas expedições a países longínquos, os viajantes traziam não apenas objetos valiosos, mas também um novo saber, e objetos como tecidos, ouriversarias, porcelanas, fetiches, exemplares da flora e da fauna, conchas, pedras, que se tornavam semióforos na Europa, ou seja: não tinham valor de uso, mas se revestiam de grande significado, como representantes do que era invisível para o apreciador: os países exóticos, sociedades diferentes, outros climas.

Segundo Souza (2007, p. 14), os propósitos de estudos desses objetos, ou mesmo a simples contemplação, certamente eram o bastante “para estimular a capacidade criativa, artística e científica do homem”, o que denota uma ligação entre os gabinetes de curiosidade e as primeiras atividades científicas da modernidade. Citando Grasscamp (1994), o autor vai lembrar, numa alusão a esses gabinetes que:

[...] em seu impulso por reunir coleções nas quais conviviam o estranho, o peculiar e o miraculoso, podem ser vistos como tentativas de uma racionalização científica e técnica, ou como primitivas formas dessa racionalidade já em operação (GRASSCAMP, 1994, p. 68 apud SOUZA, 2007).

Essa necessidade de colecionar objetos, com o objetivo de estabelecer uma representação do mundo, lembra Souza (2007, p. 15), provocou uma nova leitura sobre a realidade, pautada na materialidade das coleções, que vai se estender pelo período renascentista. O Asmolean Museum, fundado em Oxford, em 1683, através das doações de instrumentos científicos e elementos da história natural das coleções de Elias Ashmole, é símbolo representativo da instituição que se denominou museu moderno. Estava plantado “o gérmen de um ideário institucional de guarda e exposição de coleções”, que alimentariam os

discursos que insistiam no progresso científico da humanidade.

Durante o século XVIII, concorda Souza (2007), dois fatores se conjugaram para determinar uma nova configuração dos museus europeus, principalmente no que diz respeito ao seu caráter público, à sua publicização: o movimento Iluminista, que partia em defesa da ciência e da racionalidade crítica, pressupondo que o homem podia se emancipar através da razão e do saber, para os quais deveria ter livre acesso; e os ideais libertários da Revolução Francesa.

[...] é bem possível que aristocratas formados já sob o ideário liberal pretendessem estender a todo o povo as luzes da ciência, até então iluminando exclusivamente os eruditos. [...]. É quase como se a abertura dos gabinetes privados, tendência do século, refletisse o pensamento burguês de possibilitar oportunidades iguais a todos (BITTENCOURT, 1997, p. 15).

Através dos tempos, os contextos sociopolíticos e culturais foram determinantes para moldar a identidade e funções da instituição científica museológica. Entretanto, apesar das transformações engendradas ao longo dos anos, na atualidade muitas das suas características primordiais continuam presentes nessas instituições, marcando-lhes o perfil e funções.

Ao acompanharmos a história dos museus de ciências, identificamos que na 1^a, 2^a e 3^a gerações, a partir das temáticas que os geraram, se incluem os museus de *história natural; ciência e indústria; fenômenos e conceitos científicos* (CAZELLI; MARANDINO; STDART, 2003).

Nos museus de 1^a geração, cujo foco era expor conhecimento e contribuir para o crescimento científico através da pesquisa, as linguagens academicista e autoritária, a não intencionalidade em estimular a interação, assim como a forma repetitiva de apresentar as peças, eram marcas registradas de suas exposições, onde era proibido ao visitante tocar nos objetos, tendo este um papel praticamente contemplativo, diante de coleções protegidas por caixas de vidro expostas em filas intermináveis. A esse propósito, independentemente de ser estimulada, como visto em Leitão (2009), a interatividade de alguma forma acontece entre o visitante e o contexto do museu.

Padilla (2001) aponta como museus de 1^a geração os museus tradicionais de Arte e de Antropologia, e os primeiros museus universitários de História Natural. Segundo acatam Cazelli, Marandino e Studart (2003) são exemplos dessa geração o Museum National d'Histoire Naturelle, de Paris, França (criado em 1793), a Academy of Natural Sciences, da

Filadélfia, EUA (estabelecido em 1812) e o Natural History Museum de Londres, Inglaterra (criado em 1811). As autoras fazem referência a um segundo estágio dos museus de ciências de primeira geração, fruto de um movimento iniciado no final da década de 1960. Nesse momento, é acentuada a função educativa/comunicativa dos museus, através da preocupação de seus responsáveis em tornar as exposições mais atraentes e estimulantes para os diversos públicos. A função de pesquisa, ainda que importante, não é mais percebida pelo público. As exposições são apresentadas sob a influência das teorias educacionais vivenciadas em países como Canadá, Estados Unidos e Inglaterra, e passam a demandar a atividade de profissionais como educadores, intérpretes, designers, pesquisadores de público.

Os museus de 2ª geração estão representados pelos museus de ciência e tecnologia, que têm a finalidade de divulgar os produtos históricos da ciência e da técnica, promovendo o mundo do trabalho através do estudo de suas coleções. São espaços de contemplação da tecnologia industrial. Esses ambientes eram propícios ao treinamento para a indústria, onde vanguardistas da ciência e da tecnologia compartilhavam seus conhecimentos nas mais diversas áreas do saber. Esses museus, de objetivos de utilidade pública e de ensino, têm entre seus maiores representantes o Conservatoire des Arts et Métiers – França, 1794 e o Franklin Institute, 1824, nos EUA (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003).

No caso desses museus, também vai se observar, segundo Padilla (2001), movimentos de abordagens novas com o público, através da promoção de diálogos, da interatividade, no sentido de superar exposições estáticas, e na tentativa de aproximar a ciência do cidadão comum. Destaca-se nesse cenário, segundo Cazelli et al (2002), a criação do Deutsches Museum, fundado na Alemanha em 1903, que introduzia ao lado do seu acervo aparatos interativos, numa tentativa de favorecer um diálogo entre o público e o acervo, para que estes pudessem assimilar princípios científicos. O interesse do público era mantido pela possibilidade que este tinha de girar manivelas para movimentar esses aparatos. O Science Museum of London, reinaugurado em 1927, na Inglaterra e o Museum of Science and Industry nos EUA, em 1933 foram, a sua vez, também inovando com outras formas de participação do público, valendo-se de estratégias como as de *apertar botões para obter resposta única*.

Segundo Valente (2002), tanto os museus de 1ª como os de 2ª geração, pela forma autoritária de suas representações museológicas, refletiam os princípios da Pedagogia tradicional defendida nas escolas, que considerava o aluno tábula rasa, receptáculo passivo de conhecimentos tomados como universais, que deveria memorizar acriticamente.

Para Cazelli et al (2002) é importante ressaltar, que apesar dos museus de 2ª geração terem acompanhado os de 1ª geração na adoção das tendências pedagógicas mais tradicionais, numa segunda fase, pela forma como inovaram sua comunicação com os visitantes, neles são identificados reflexos dos princípios adotados pelo movimento da Escola Nova.

Segundo esse movimento, cujo precursor foi o pedagogo americano John Dewey, o ato de experimentar é uma experiência educativa de constante reconstrução para os aprendizes. Para a Escola Nova, era fundamental valorizar a autonomia das crianças e a construção coletiva do conhecimento. Segundo seus princípios, a experiência adquirida vem da descoberta que os educadores fazem sobre os interesses das crianças. A Escola Nova se contrapõe à escola tradicional, que insistia em formar as crianças por modelos, valorizando o desenvolvimento do intelecto e a memorização. Reconhece-se, neste momento, uma coexistência, tanto nas escolas quanto nos museus, de alguns preceitos dessa abordagem pedagógica, entre eles a ênfase no papel da ação dos visitantes, em contraposição à passividade da fase anterior (CAZELLI et al, 2002, p. 213).

Em se tratando dos museus de 3ª geração, a comunicação do público com a ciência se amplia pela maior interatividade com os aparatos, e pela mediação humana nas salas de exposição. Constata-se uma preocupação com o engajamento intelectual do visitante, por meio de uma interação física que supera a simples ação de tocar. O museu não mais se preocupa com exposições baseadas em objetos históricos; no lugar deles estão as ideias. A mudança é radical: são ideias e conceitos científicos advindos da ciência e tecnologia contemporâneas que a instituição quer divulgar, mais do que a contemplação de objetos ou a história do desenvolvimento científico. O Palais de La Découverte - Paris/França, 1937 e o New York Hall of Science- Nova York/EUA, 1964 são representantes dos primeiros museus dessa geração (CAZELLI; MARANDINO; STUART, 2003).

O processo de mudança dos museus vai se dando sob a influência dos acontecimentos históricos que foram determinando novas formas destes se relacionarem com a sociedade. Para Cazelli et al (2002), como já referenciamos anteriormente, os impactos causados à sociedade americana pelo lançamento do Sputnik, despertando a sensação de inferioridade científica do povo americano, exigiu que a escola se reestruturasse para melhorar o ensino de ciências. Nesse momento, se amplia o papel social dos museus, de temática concentrada nos fenômenos e conceitos científicos, que se aliam a esta como agentes promovedores da educação científica.

Para Moraes (2009, p. 49), “[...] um dos desafios dos museus interativos é superar o simples foco do conhecimento, para atingir [...] o aprender a pensar de modo crítico e o

saber procurar novos conhecimentos, quando deles se tem necessidade.” Diferentemente dos museus anteriores, que pressupunham um visitante passivo, estes procuraram enfatizar o papel da ação do sujeito na aprendizagem, a exemplo do que se preconizava para as escolas. É dessa época o primeiro science centre, o Exploratorium, criado nos Estados Unidos em 1969, ao qual também já fizemos referência, cujos aparatos interativos saíram influenciando a criação de espaços similares por diversas partes do mundo (MORAES, 2009). Acatando com Bolaños (1997), diríamos que de um museu dormido em sua própria inércia e imerso efetivamente em um discurso rotineiro, assistia-se agora a uma reconceitualização dos discursos expositivos, num museu que ganhava nova dinâmica.

O estímulo à interatividade vai colocar o visitante em contato com botões que desencadeiam o funcionamento de aparatos; com ‘displays’ que propõem perguntas e respostas, emitindo luzes e sons; com a mediação humana, numa comunicação mais direta com o conhecimento científico. Uma interatividade que segundo Falcão et al (2003) hoje é empregada em larga escala, depois de passar por várias transformações: desde o mero acionar de botões, como inicialmente proposto, “até situações nas quais o visitante pode estabelecer um diálogo com o aparato, na medida em que detém um certo controle sobre os parâmetros que mudam o comportamento do aparato exposto” (FALCÃO et al, 2003, p. 190).

Nessa perspectiva, Padilla (2001) chega a falar em centros de ciência de 4ª geração. Com enfoque lúdico, e utilizando tecnologia de ponta, apresentam exposições de final aberto, diante das quais é permitido ao visitante definir criativamente as soluções e o encaminhamento da experiência. São centros que estão voltados para as necessidades e expectativas dos vários tipos de visitantes, onde o próprio usuário define sua experiência de museu. Além de oferecerem experiências com enfoque na solução de problemas do cotidiano, esses centros têm representado foros de análise e debate social sobre temas da ciência e da tecnologia de interesse da sociedade atual. Para Padilla (2001, p. 116) esses centros:

são coleções de ideias, de fenômenos naturais e de princípios científicos mais que de objetos. Propiciam a participação ativa do visitante, e seu caráter é principalmente interativo, pois procuram a interdependência e ação recíproca entre exibição e usuário, para estimular sua razão sobre a ação, como meio de compreensão e aprendizagem.

Quanto às gerações de museus acima consideradas, é importante acentuar que apesar de podermos encontrar características dessas distintas gerações coexistindo em um mesmo museu, o fato é que as mesmas “possuem trajetórias independentes e paralelas, pois

a origem de uma não depende da outra.” (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003, p. 85).

4.1 Alguns aspectos das fronteiras entre os museus científicos, e a divulgação científica

Para Loureiro (2003), são estreitas as fronteiras que delimitam os museus científicos, estes classificados pelo International Council of Museums (Icom/Unesco) em museus de história natural e museus de ciência e técnica. Mesmo reconhecendo a interpenetração entre estes, o autor considera essa tipologia simplificadora, uma vez que desconhece a natureza e objetivos peculiares dos diversos tipos de museus científicos.

A partir dos anos 60 (sec. XX), as reflexões sobre essas instituições vão incorporar dois novos conceitos: centros de ciência e science centrum. Os primeiros, surgidos nos Estados Unidos, no período da Guerra Fria, utilizavam os meios de comunicação e as exposições interativas para difundir a ciência e seus produtos tecnológicos, como já considerado anteriormente; excluía os objetos pertencentes ao passado científico, assim como apresentavam uma ciência e tecnologia a-históricas e desprovidas de seu caráter sociocultural (LOUREIRO, 2003). Essas instituições apontavam, segundo Gil (1988, p. 73) para “[...] uma nova concepção de museu”, e se mostravam distintos dos museus científicos tradicionais, “[...] na índole de suas exposições e de seu potencial educativo.” (GIL, 1988, p. 87). Para Loureiro (2003), no entanto, em concordância com este autor, ambos compartilham dos mesmos objetivos: estimular a educação científica e técnica, pelo seu valor cultural, e pelo seu papel regulador das sociedades modernas. No caso dos science centrum, conceito assimilado a partir de outras reflexões em passado recente nos Estados Unidos, estes interpenetrariam num único espaço características dos museus científicos tradicionais e dos centros de ciência.

Cabe-nos destacar que, embora se continue a explorar funções e papéis dos museus científicos e dos centros de ciência, há uma tendência, como tem acentuado a literatura, de considerá-los como fenômeno único, na maioria das vezes. A exemplo do que ocorre com os sciences centrum, estes também se interpenetrariam entre si. Entretanto, uma vez se voltando “à preservação gestão e difusão da história, produtos e influências socioculturais da ciência”, e se configurando ainda como instrumento de divulgação científica, principalmente através da exposição museológica, consideraríamos o museu de ciência distinto do centro de ciência (LOUREIRO, 2003, p. 89).

Os museus de ciência constituem-se espaços de divulgação da ciência, uma vez que

transmitem ao público em geral informações especializadas do campo da ciência e da técnica, recorrendo a instrumentos e /ou produtos científicos e tecnológicos transformados em objetos musealizados. “A instrumentalização e ênfase no objeto musealizado constituem os mais expressivos elementos que diferenciam a instituição museológica dos demais meios de divulgação científica.” (LOUREIRO, 2003, p. 91).

Segundo Gouvêa (2015), inúmeras foram as denominações adotadas na prática social de difusão do conhecimento em contextos não formais, tais como vulgarização, divulgação e popularização, termos que conforme os dicionários convergem para um mesmo sentido- o de ‘tornar o conhecimento acessível a muitos’. Mas, no entanto, ao se vincularem à ciência, acabaram por assumir sentidos distintos na dinâmica social.

O termo vulgarização, por significar na nossa cultura ‘o que é popular’, ‘sem distinção’, foi abandonado, tornou-se termo pejorativo. O termo popularização, a partir da década de 1960, vai ser assumido por pesquisadores e militantes, cujas pesquisas, de cunho popular, os levavam à interação, à imersão no universo pesquisado, valorizando o contexto, saberes e problemas dos grupos que estudavam. É um termo que ganhou amplitude, mas que na atualidade tem esvaziado seu sentido original, “na medida em que não existem ações de mão dupla, apesar de algumas instituições de difusão de conhecimento estarem assumindo a postura de coparticipação do público em suas ações.” Na década de 1980, ganha vulto o termo divulgação. Diante da evolução da ciência com todos os seus desdobramentos, e a premente necessidade da sociedade superar os seus déficits de informação, as ações se tornam de mão única – da ciência para a população, no sentido de que possa melhor exercer a sua cidadania (GOUVÊA, 2015, p. 241).

A divulgação científica tem sido questionada através dos tempos, pelos variados pressupostos que marcam as suas práticas. Gonzales (1992), em sua pesquisa de mestrado alerta que a divulgação científica não pode ser reduzida ao processo que permite chegar ao público em geral a informação sobre ciência e tecnologia, visto tratar-se de práticas de relativa democratização do conhecimento científico, através das quais é legitimado e reforçado o perfil ideológico da ciência. Corroborando com essa visão, Ramos (1992, p. 35) assegura que enquanto a ciência se apresenta inconclusa e sujeita a verificações, “a divulgação científica se ancora na eficácia e na autoridade, impondo uma visão de mundo monológica.”

Ao se referir às atividades interativas desenvolvidas em espaços de divulgação científica nos últimos anos, Castell (2009) reitera a sua debilidade. Para ele, dada à superficialidade dos discursos que apoiam essas práticas, pouco conhecimento real se obtém, em visitas dessa natureza. O autor faz menção às estratégias que são montadas por

muitas instituições, sob pretexto de explicar a ciência de forma mais agradável, mas que na verdade tratam-se de artimanhas para conquistar a presença do público.

Durant (1992), a seu modo, já destacava que a maior crítica que se pode lançar sobre os centros de ciência interativos está associada às suas atividades, que demandam sempre respostas corretas do visitante. Nesse caso, negligencia-se o processo de produção do conhecimento científico, e os resultados da atividade científica são divulgados como verdades absolutas e inquestionáveis. A esse propósito afirma Loureiro (2003, p. 95) que nos museus de ciência públicos brasileiros “prevaleceriam a apresentação dos produtos finais da ciência e o obscurecimento da noção de processo.” No entanto, como sugere Castell (2009), se desejamos que através dos museus e centros de ciências se possa compreender o que é a ciência e como se produz o conhecimento científico, não podemos ignorar o protagonismo humano, os problemas enfrentados pelos cientistas, as práticas de investigação que vivenciam.

Pedrinaci (1994, p. 337) já destacara que a História da Ciência nos possibilita “como surgem as teorias, como a comunidade científica oferece resistência ao desligar-se do paradigma vigente, como tem um período de aceitação mais ou menos longo para que isso aconteça, e como, finalmente, são superadas por outras ideias com maior poder explicativo.” Em pesquisa realizada com 108 professores participantes de um curso, 18 participantes de um seminário, e 12 observações de turmas em visita a um museu, Leal e Gouvêa (2002) puderam constatar que o uso das narrativas, no ensino de ciências, apresenta condições para explorar a relação CTS, na medida em que pode propiciar reflexões acerca dos aspectos éticos e epistemológicos da ciência e da tecnologia, além de dar a dimensão da presença da ciência e da tecnologia na sociedade.

Ao considerarmos a ciência como uma cultura, na perspectiva antropológica, tenhamos em conta que ao dialogar com os objetos que compõem o patrimônio histórico-científico, temos de ser capazes de explicar aquilo que se refere à atividade científica e tecnológica, “com todas as singularidades e idiosincrasias de seu processo construtivo (LOUREIRO, 2003, p. 93).

A história da ciência e o patrimônio científico, portanto, se constituem nos melhores aliados da divulgação científica, se queremos, como já dissemos, explicar o que é e em que consiste a ciência (CASTELL, 2009). Na ampliação dessas considerações, é preciso destacar a importância de o público entender, em sua visita ao museu, que o patrimônio da criação científica é muito mais vasto do que sua vista alcança no museu, e que as interações visíveis a que está submetido o patrimônio natural extrapolam o tempo e o espaço.

Por se constituir numa construção humana, então, todo patrimônio é do domínio do intangível, vai além da materialidade dos objetos (VAN-PRÄET, 2003).

A partir dessa ótica, a concepção de museu se agiganta; segundo Valente (2005), as mudanças operadas no museu subtraem os privilégios do objeto museológico, para admiti-lo na sua relação com o homem.

O tangível aliado ao intangível faz com que a instituição esteja continuamente adaptada aos meios social e cultural, valorizando os processos dinâmicos das relações entre o ser humano e a natureza, entre a sociedade, a ciência e a tecnologia (VALENTE, 2005, p. 61).

4.2 Situando os Museus e Centros de ciência do Brasil

Os museus científicos brasileiros foram instituídos no século XIX e se consolidaram entre os anos de 1870 e 1930, período denominado por Schwarcz (1993, p. 27) de “a era dos museus no Brasil.” Segundo essa autora, uma das poucas historiadoras da ciência que tem pesquisado sobre a criação dos museus de ciências, até meados do século XIX a ciência no Brasil era feita por viajantes, interessados exclusivamente em suas coleções. Essa situação vai assumir novos contornos a partir da década de 1870, com o surgimento das instituições de pesquisa e ensino, que resultavam de movimentos de fora para dentro do país. A autora vai lembrar que, a despeito desses movimentos, já havia uma ligação precedente do Brasil com museus do exterior que consideravam o Brasil local privilegiado para obtenção de espécies.

Os museus de ciências no Brasil eram destinados inicialmente às pesquisas de ciências naturais ou de história, tendo como exemplos representativos desse período: o Museu Nacional do Rio de Janeiro, criado por Dom João VI em 1818, que após ter sido reformado em 1876 vai funcionar em função do estudo da história natural, servindo também de cenário para conferências e cursos gratuitos acerca das diversas ciências; o Museu Paraense Emílio Goeldi (1866), que exercia papel acadêmico, uma vez que supria a inexistência de instituições de pesquisa científica que pudessem se dedicar ao estudo da natureza amazônica; o Museu do Ipiranga (1894), hoje incorporado à Universidade de São Paulo, com o nome de Museu Paulista, que foi dirigido pelo zoólogo alemão Hermann von Ihering, de 1894 a 1915, e tinha por finalidade estudar a história natural do Brasil e dos demais países sul-americanos (GASPAR, 1993; HAMBURGER, 2001).

No século XX, final dos anos 50, início da década de 60, surgem no Brasil os

centros de ciências¹⁸ que foram vistos, por parte do governo federal, como uma saída para melhorar o ensino de ciências no Brasil, além de facultar outras formas de apoio a estudantes e professores. A implantação desses centros ocorre em meio à discordância entre autoridades governamentais e professores sobre o que representava desenvolvimento no setor educacional, já que para os professores a grande preocupação eram os índices alarmantes do analfabetismo, e a evasão escolar e repetência. (MAURÍCIO, 1992).

Em 64, os militares assumiram o poder e, com o apoio dos empresários, estabeleceram uma política de desenvolvimento para o país, calcada no capital estrangeiro. Desse modo, o paradigma de desenvolvimento americano tornou-se referência para o Brasil, com repercussões na educação. Nessa ocasião, tanto o ensino de ciências como a implantação dos centros de ciências assimilaram a orientação dos Projetos Curriculares desenvolvidos nos Estados Unidos (FAHL, 2003). Foram seis os centros de ciências: na Bahia/Salvador, o CECIBA; em Minas Gerais/ Belo Horizonte, o CECIMIG; em Pernambuco/Recife, o CECINE; no Rio Grande do Sul/Porto Alegre, o CECIRS; no Rio de Janeiro/CECIGUA; e em São Paulo, o CECISP, ligados a universidades, a fundações, ou a Secretarias de Estado. A intenção era que esses Centros pudessem enriquecer as experiências educativas, além do que se evidenciassem com potencial para compartilhar os encargos do ensino público (MAURÍCIO, 1992, p. 9).

Para a nossa pesquisa, vão nos importar algumas trajetórias de museus de ciência surgidos a partir de 1980, quando foi incorporado o compromisso social dessas instituições. Lembram Valente, Cazelli e Alves (2005) que o Brasil assistiu na década de 80, no Rio de Janeiro, à criação do Espaço Ciência Viva e do Museu de Astronomia e de Ciências Afins (RJ); este último, inicialmente ligado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e atualmente vinculado ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. Em São Paulo, à criação do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo/São Carlos, da Estação Ciência (inicialmente CNPq, hoje USP) e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas - da Universidade de Campinas (UNICAMP) e Prefeitura de Campinas. Na Bahia, a seu tempo, foi inaugurado o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

¹⁸ Tenha-se em conta que esses Centros de Ciências não se confundem com os Science Centers, de origem norte-americana, que se inserem entre os espaços não formais de educação. Os primeiros foram implementados em algumas regiões do país, como parte do programa de formação continuada de professores da política educacional de ensino da época, com a finalidade de apoiar professores e estudantes do ensino médio, no ensino de ciências (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003).

É bom que se esclareça que esses museus foram sendo inaugurados como resultado de um movimento internacional, que desde a década de 60 já discutia a necessidade de os museus reverem suas práticas e seu papel social, para contribuírem com as instituições formais de educação, no enfrentamento das debilidades constatadas no ensino de ciências. A aproximação dos museus de ciências com a educação formal se fortalece, na medida em que os propósitos destes primeiros passaram a se concentrar

além da preservação de artefatos marcantes para a história da ciência e da divulgação sobre eles; concentravam-se na difusão de princípios científicos e tecnológicos, a fim de persuadir os jovens às carreiras pertinentes a essas áreas (VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005, p. 189).

Pesquisas realizadas pelos museus, na década de 1980, vão constatar uma contradição entre os interesses dos visitantes que frequentavam o museu: parte da população demonstrava interesse por questões mais polêmicas da ciência, como a engenharia genética, energia nuclear, controle ambiental, para uma participação mais bem informada; mas revelava baixos índices de compreensão sobre ciência e tecnologia, situação que levou os museus a repensarem suas estratégias, na perspectiva dos diferentes públicos. As abordagens, de natureza mais interativa, passaram a ter um enfoque maior sobre os fenômenos e conceitos científicos, como recurso para elevar o nível de esclarecimento científico da população (VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005).

Segundo as autoras, a partir daí a prioridade recai sobre a preocupação como o visitante se comunica com a ciência. O contato com as exposições/objetos pressupõe uma maior interatividade, e novos aparatos realçam sua ação como sujeito da aprendizagem. Inspirados nesses pressupostos surgiram, na década de 90, o Museu de Ciência e Tecnologia (da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC - RGS); o Espaço Ciência, em Olinda, Pernambuco; e, no Rio de Janeiro, o Espaço Museu da Vida, da Casa de Oswaldo Cruz, e o Espaço Museu do Universo, da Fundação Planetário.

É possível perceber, no processo de instalações de museus em geral, que a sua distribuição pelo Brasil se configurou de forma bastante desigual. O Sudeste e o Sul do País são as regiões com o maior número de unidades museológicas, concentrando cerca de 67% dos museus brasileiros. Os Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro aparecem, nessa ordem, como os que apresentam a quantidade mais elevada de museus. Superar essa dispersão pelo território nacional tem representado um desafio para as políticas públicas do setor museal, o que vem sendo garantido pela lei nº 11.904, de 14 de

janeiro de 2009 que instituiu o Estatuto de Museus, e a lei 11.906/2009, que criou o Instituto Brasileiro de Museus (Ibram) – autarquia vinculada ao Ministério da Cultura (MinC), ambas regulamentadas pelo decreto presidencial nº 8.124, de 17 de outubro de 2013.

Uma das iniciativas capitaneadas pelo Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM) é a do Edital Mais Museus (lançado em 2007), que oferece, a municípios com até 50 mil habitantes e que não possuem instituição museológica, apoio financeiro para aquisição de equipamentos e mobiliário; elaboração de projetos para execução de obras e serviços; instalação e montagem de exposições; elaboração de projetos museológicos ou museográficos e restauração ou benfeitoria em imóveis (BRASIL, 2010).

No caso dos museus de ciências, iniciativas para encurtar essas distâncias vinham sendo empreendidas, no sentido de tornar o acesso à comunicação da ciência uma realidade para tantas outras camadas da população brasileira. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), agora Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTI), e as Agências Estaduais de Amparo à Pesquisa até os últimos anos vinham apoiando iniciativas de desenvolvimento e pesquisa na área de divulgação científica. Em termos de incentivo à popularização da ciência e da tecnologia, o MCTI chegou a estimular a criação de um departamento específico para o caso, o que representou também, para o período de 2004-2007, investimentos na ordem de U\$ 22.000.000,000. O plano de ação 2007-2010 desse departamento, atrelado à Secretaria de C&T para Inclusão Social, já preconizava o aumento de centros e museus de ciências pelo país, assim como a melhoria de sua distribuição regional (KNOBEL; MURRIELLO 2008).

Em 2015, com relação a levantamento divulgado em 2009 pelo MCTI, constata-se um aumento de 41% do número de instituições incluídas, passando de 190 para 268. Desse total, 155 estão no Sudeste; 44, no Sul; 43, no Nordeste; 15, no Centro-Oeste; 11, no Norte. A distribuição ainda permanece desigual, mas notava-se crescimento em algumas regiões antes mais desfavorecidas, segundo relatório da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências, em 2015 (ALMEIDA et al, 2015).

Lamentavelmente, porém, hoje, com a crise econômica que se instalou pelo país, essa curva de crescimento tem se invertido, pairando uma ameaça sobre o futuro dos museus e centros de ciência, haja vista, em 2016, a extinção do Departamento de Popularização e Difusão de Ciência e Tecnologia (DEPDI) e da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (Secis), que exerciam papéis fundamentais para a manutenção de políticas públicas na área. Tem sido complicada a situação de funcionamento de museus de ciências

no país. A título de exemplo podemos citar o caso de instituições consagradas como a Estação Ciência, da Universidade de São Paulo (USP), e o Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia, mantido pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), que após terem sofrido longas interrupções no seu funcionamento, atualmente encontram-se fechadas, sem qualquer previsão de reabertura.

O maior desafio nos próximos anos, segundo o pesquisador Douglas Falcão, último diretor do DEPDI, não consiste na ampliação e melhor distribuição dos museus pelo país, mas antes em lutar para que as instituições existentes se mantenham, o que dependerá tão somente da vontade política do atual ministério (NORBERTO, 2017).

4.3 A importância dos Museus de ciências para a Alfabetização Científica

Entendemos que os espaços não formais podem contribuir para avanços significativos na AC da população (LAUGKSCH, 2000; FEINSTEIN, 2010; LEMKE, 2006; RENNIE, 2007; LUCAS, 1991). Assim, diante das possibilidades que acreditamos terem esses museus junto ao ensino formal, na minimização do analfabetismo científico e tecnológico nos parecem simplistas, ou mesmo dissonantes, concepções como a de Bettelheim (1991), em seu artigo *As crianças e os Museus*, através do qual elege como valor maior do museu o fato deste estimular, cativar a imaginação, despertar a curiosidade para que se deseje aprofundar o significado daquilo que se expõe no museu; ou mesmo a de Battleston, diretor do Cardiffs New Techniques, citado por Gaspar (1993), que considera como maior ganho dos visitantes do museu o fato de terem achado o espaço gostoso e divertido; ou ainda as considerações do diretor do Espaço Ciência¹⁹, em Pernambuco (LEITÃO, 2009), que afirma que quando se trata de museus de ciências, muito mais apropriadamente devemos falar em estimulação da curiosidade do que em aprendizagem.

Como visto acima, o surgimento dos museus de ciências no Brasil está diretamente relacionado à Educação formal, criados para auxiliar a melhoria do ensino escolar de ciências no país (FAHL, 2003). Em virtude dessa relação, é nítida a aproximação da escola e do professor com essas instituições, locais abertos à popularização da ciência, que objetivam, através de variadas estratégias, aproximar o público visitante do conhecimento produzido pela ciência (JACOBUCCI, 2008). Assim, cabe-nos ponderar nesta pesquisa: se esses espaços são capazes de auxiliar na educação formal, então muito possivelmente

¹⁹ Declarações feitas durante entrevista no EC, em 4/8/2007.

promovem a alfabetização científica.

Acentuando nosso entendimento sobre o valor da parceria dessas instituições com a educação formal para a educação científica da população, trazemos os documentos a seguir, nos quais se argumenta sua importância e a necessidade de torná-la uma realidade para os cidadãos. Trata-se de três documentos: *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação* (UNESCO, 2003); *A Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação*, (UNESCO, 2005) e *a Declaração da América Latina e Caribe no décimo aniversário da Conferência Mundial sobre Ciência* (UNESCO, 2009). Nesses documentos, aponta-se a crescente necessidade de ampliar a alfabetização científica como uma nova ordem mundial, o que vem exigindo o esforço conjunto dos espaços formais e não formais de educação em ciências, em prol de propostas educativas que viabilizem seu êxito.

O documento *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação* (UNESCO, 2003) chama atenção da sociedade para os impactos dos avanços da ciência e da tecnologia. Considera que se por um lado essas descobertas são extremamente promissoras para a melhoria de parte da humanidade, por outro lado conduziram à degradação ambiental e a desastres tecnológicos, responsáveis pela exclusão e desequilíbrio social. Tendo em vista que a expansão do conhecimento científico e suas aplicações práticas aumentam exponencialmente, o documento recomenda discutir democraticamente as possíveis consequências das atuais revoluções científicas, e defende a educação científica como imprescindível ao desenvolvimento humano.

É possível identificar que a educação em ciência é concebida em sentido amplo, sem discriminação e abrangendo todos os níveis e modalidades, como requisito fundamental da democracia e também do desenvolvimento sustentável. Na perspectiva democrática, a educação em ciências deve prover todos e todas da capacidade de se apropriar dos conhecimentos científicos e tecnológicos, entender suas implicações para a sociedade e meio-ambiente, para de forma livre e consciente intervirem na realidade. O documento chama atenção para a necessidade da reformulação da educação em ciência e tecnologia acontecer por meios formais e não formais, que deve ter como objetivo que o público compreenda a ciência e tecnologia como parte integrante da cultura. Nesse sentido, advoga o treinamento básico e permanente de professores que deve estar cada vez mais relacionado aos ambientes de produção de conhecimento dos respectivos campos, uma vez que sua tarefa primordial consiste em ensinar uma ciência dinâmica (incompleta, em permanente mudança). Particularmente, no que tange às instituições não formais, o mesmo documento,

quando trata da Educação Científica em seu item 49, vai conclamar as autoridades nacionais e as instituições de financiamento para promoverem o papel dos museus e centros de ciências, como elementos importantes na educação científica do público em geral.

A seu curso, *A Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação* (DÉCADA, 2005) alerta que a educação para o desenvolvimento sustentável é um esforço vital e eterno que desafia indivíduos, instituições e sociedades a assumir o dia de amanhã como responsabilidade de todos, pois se assim não for não pertencerá a ninguém. Segundo o documento, em virtude do nosso descaso, durante séculos, diante do esgotamento dos recursos naturais do planeta, precisamos agora aprender a viver de forma sustentável. E o desafio maior é estimular mudanças de atitude e comportamento na sociedade mundial, uma vez que nossas capacidades intelectuais, morais e culturais impõem responsabilidades para com todos os seres vivos e para com a natureza como um todo. A educação tem um papel prioritário na busca comum pelo desenvolvimento sustentável.

Segundo os princípios dessa Década, todas as pessoas devem ter a oportunidade de se beneficiar da educação e aprender os valores, comportamentos e modos de vida exigidos para um futuro sustentável e para uma transformação positiva da sociedade. Cinco objetivos definem mais especificamente essa Década: 1. valorizar o papel fundamental que a educação e a aprendizagem desempenham na busca comum do desenvolvimento sustentável; 2. facilitar os contatos, a criação de redes, o intercâmbio e a interação entre as partes envolvidas no programa Educação para o Desenvolvimento Sustentável – EDS; 3. fornecer o espaço e as oportunidades para aperfeiçoar e promover o conceito de desenvolvimento sustentável e a transição a ele – por meio de todas as formas de aprendizagem e de sensibilização dos cidadãos; 4. fomentar a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem no âmbito da educação para o desenvolvimento sustentável; 5. desenvolver estratégias em todos os níveis, visando fortalecer a capacidade no que se refere à EDS.

Esse programa apresenta três áreas principais – sociedade, meio ambiente e economia, tendo a cultura como dimensão de base. Trata fundamentalmente de valores tendo como tema central o respeito: respeito ao próximo, incluindo as gerações presentes e futuras, à diferença e à diversidade, ao meio ambiente e aos recursos existentes no planeta que habitamos, aplicado a todas as pessoas, independentemente de idade. Ocorre em meio a uma perspectiva de aprendizado ao longo da vida, envolvendo todos os espaços de aprendizagem possíveis – formal, não-formal e informal –, desde a primeira infância até a

idade adulta.

Embora não faça referência explícita aos museus de ciências, esse documento deixa muito clara, em meio a uma perspectiva de aprendizado vitalício, a importância dos espaços formais, não formais e informais de educação para capacitar o indivíduo a adotar práticas e comportamentos que incentivem o desenvolvimento sustentável tanto individual como coletivamente. Em função disso, não desconhece que no sistema de educação formal e nos contextos não formais de educação, o nível de conhecimento e entusiasmo do educador torna-se fator-chave na estimulação do interesse dos alunos e no reconhecimento das questões relativas ao desenvolvimento sustentável²⁰.

Outros movimentos como a Declaração da América Latina e Caribe no décimo aniversário da *Conferência Mundial sobre Ciência* (UNESCO, 2009) também acontecem em defesa da educação científica da população em museus de ciência. Representantes de organismos nacionais de ciência, tecnologia e inovação, de Academias Nacionais de Ciência e da sociedade civil do setor na América Latina e Caribe se reuniram com o objetivo de analisar os progressos e os resultados alcançados durante a última década, e de propor novas ações futuras de forma a cumprir os acordos apresentados nos documentos da Conferência Mundial sobre Ciência, celebrada em Budapeste, Hungria, em junho de 1999; acordos estes referendados pelos Estados membros da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em sua Conferência Geral celebrada em Paris, e pelo Conselho Internacional de Ciência (ICSU) - Assembleia Geral do Cairo.

Nesse documento, item 13 do seu Programa Estratégico Regional, é priorizada a melhoria da educação científica e tecnológica em todos os níveis e modalidades de educação formal e não formal, de maneira complementar à educação cidadã. Essa prioridade reverbera na formação de competências e habilidades pessoais para os cidadãos, tais como capacidades de observação, análise, pensamento crítico e formulação de propostas. São ferramentas que contribuirão para a participação ativa da sociedade nas discussões e decisões sobre a utilização ética do conhecimento científico e tecnológico, e consequente melhoria da qualidade de vida da população.

O item 18 do documento, que aponta para as Políticas de Divulgação, Popularização e Apropriação da Ciência, Tecnologia e Inovação vai defender expressamente o desenvolvimento e o estabelecimento de programas e ações de popularização da ciência, de museus interativos e centros de apropriação social das

²⁰ Ver no documento os itens “Espaços de aprendizado” e “Sete estratégias.”

atividades de pesquisa e desenvolvimento. É uma Política que objetiva difundir conhecimentos e avanços científicos, estimular o interesse e o pensamento crítico-científico da população, concorrendo para a redução do analfabetismo científico-tecnológico. São todos movimentos que revelam as constantes preocupações com a divulgação, popularização e apropriação da ciência, no sentido de prover a sociedade das condições necessárias para assumir uma posição interferente sobre a realidade, com vias à sua sustentabilidade.

Os documentos referendados acima são apenas um exemplo de como movimentos mundiais vêm se sucedendo em defesa do que Gohn (2001) já anunciara como rede de contribuições para a educação da população. Tendo como referência a conferência realizada na Tailândia, em 1990, destacou a ‘Declaração mundial sobre educação para todos’ e o ‘Plano de ação para satisfazer necessidades básicas da aprendizagem’, como documentos que iriam ampliar o campo da educação para outras dimensões além da escola, pensando dotar o indivíduo de ferramentas indispensáveis para agir com competência no meio em que atua. Corroborando com a autora acima, Martín-Barbero (2002, p. 7) já constatara que

a escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber, já que existe uma multiplicidade de saberes que circulam por outros canais, difusos e descentralizados. Esta diversificação e difusão do saber por fora da escola é um dos desafios mais fortes que o mundo da comunicação propõe ao sistema educativo.

Nesse sentido, então, pensar a Alfabetização Científica restrita ao espaço escolar é uma atitude limitada, principalmente se a concebemos como um processo contínuo que ocorre ao longo da vida (BYBEE, 1994; LUCAS, 1991; DeBOER, 2000; LAUGKSCH, 2000). Ainda mais: já é consenso entre diversos educadores que escolas e universidades não são os únicos locais onde as pessoas podem aprender conceitos científicos, principalmente no caso dos países em que grande parte da população esteve ou está fora das escolas (LUCAS, 1991; UCKO, 1985; LARROSA, 2002).

5 ALGUMAS PESQUISAS SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM MUSEUS DE CIÊNCIA

Entre os pesquisadores que se insurgem em defesa das diversas instâncias culturais, para a promoção da cultura em geral e do alfabetismo científico, com ênfase nos museus de ciências, citamos os pesquisadores Gouvêa e Leal (2001); Contier e Marandino (2009); Moreira (2013); Cerati e Marandino (2013) Cerati (2014); Rodrigues (2017); Minguês (2014); e outros estudiosos como Constantin (2001); Cazelli e Franco (2001); Lemke (2006); Guisasola e Morentin (2007); Jacobucci (2008), que também se posicionam sobre a temática. Os pesquisadores em questão defendem os museus de ciências como importantes parceiros dos espaços formais na AC da população, entendendo que esta consiste em conhecer processos e implicações da ciência e da técnica para o meio ambiente e para a sociedade, possibilitando aos indivíduos agirem mais conscientemente diante dos problemas que lhes afligem.

Ao investigarem as relações de diferenças e de semelhanças das práticas educativas na escola e no museu de ciências, no que concerne à inserção do debate CTS, Gouvêa e Leal (2001) registraram alguns distanciamentos expressivos na maneira como o museu registra e expõe uma visão de ciência e a abordagem que é feita na escola, o que aponta para a necessidade de ambas as instituições discutirem com maior profundidade suas relações na produção da cultura científica.

Na visão das autoras, no que diz respeito à visão narrativa e histórica da ciência, possivelmente o conhecimento exposto no museu muito tem a sugerir ao ensino formal. Elas observaram que na escola alguns conteúdos são ensinados de maneira descontextualizada, atrelados ao paradigma lógico-matemático, fator responsável, possivelmente, pela dificuldade que os alunos apresentaram em compreender a ciência na perspectiva da narrativa histórica, a exemplo do estranhamento que revelaram no museu diante do modelo geocêntrico, ou do seu desconhecimento acerca de plantas de outra época.

Apesar de constatarem que as práticas educativas analisadas refletem um ensino tradicional, Gouvêa e Leal (2001), mesmo assim, realçam iniciativas de orientações de ensino, ainda que modestas, próximas ao movimento de CTS. A pesquisa aponta para a possibilidade de desenvolver o ensino de ciências numa perspectiva CTS, tanto na escola como no museu de ciências, para as contribuições que os museus podem dar ao ensino realizado nas escolas; como também para a necessidade de se ampliar e aperfeiçoar as relações museu/ escola, para que, de modo articulado, possam demonstrar a utilidade da

ciência como processo da cultura e da vida.

Contier e Marandino (2009) também realizaram estudos em museus, utilizando como principais referenciais teóricos a educação com enfoque CTS/CTSA. Destacaram a importância da problematização das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, pressupondo a importância dos museus para contribuírem com a formação de cidadãos mais críticos em relação às questões de CT e suas implicações. As pesquisadoras analisaram três exposições permanentes de diferentes museus de ciências nacionais: *Educação Ambiental*, do Museu de Ciência e Tecnologia/PUC/RS; *Reprodução e Genética*, do Espaço Biodescoberta, do Museu da Vida/Fiocruz; e *Os Ciclos Biogeoquímicos e o Meio Ambiente do Planeta Terra e a Preservação Ambiental*, da Estação Ciência/USP. Essas exposições, de alguma forma, já abordavam as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Para a análise das exposições, as autoras elaboraram três atributos, que foram divididos em três conjuntos:

1. os relacionados a *debates sociais externos à ciência*, que levavam em conta o impacto social do desenvolvimento de C&T; resolução de problemas sociais práticos e cotidianos; as questões de cunho ambiental; questões controversas; questões éticas; influências políticas do desenvolvimento de C&T; estímulo à participação do público;
2. os relacionados a *debates sociais internos à ciência*, que envolvem: características pessoais dos cientistas dentro do contexto sociocultural da sua formação; a coletivização do trabalho científico, pela qual se entende o desenvolvimento da ciência como resultado das interações entre pessoas e instituições; os procedimentos de consenso, quando ficam explicitados os procedimentos para encerrar uma controvérsia científica; e a responsabilidade social dos cientistas, que evidencia a preocupação destes com questões de grande impacto social;
3. os relacionados a *debates históricos e filosóficos*, que consideram: a construção do conceito científico, na perspectiva dos métodos, técnicas e procedimentos, considerando seu contexto histórico; e a discussão sobre a própria natureza desse conhecimento, pela ótica filosófica.

As pesquisadoras identificaram tanto a presença como a ausência desses atributos nos elementos expositivos (objetos, aparatos interativos, painéis de textos entre outros elementos cenográficos) em cada uma das exposições. Os dados revelam uma oscilação com relação à exploração desses atributos: exposições que exploram apenas um atributo, até aquelas que exploram todos eles, mas nem sempre contemplando todos os conjuntos. O estudo demonstrou, entre outras questões, a dificuldade em encontrar exposições de cunho CTS no

cenário nacional. Contier e Marandino (2009) reconhecem que é preciso vencer os desafios inerentes à situação, a fim de aumentar a frequência das exposições que objetivamente problematizem o papel da ciência e tecnologia na sociedade, contribuindo para que os visitantes assumam uma postura mais crítica diante da realidade.

Moreira (2013), em sua pesquisa de doutorado, analisou articulações estabelecidas entre o Teatro, nos Museus e Centros de Ciência, e a AC, com a finalidade de desvelar como peças teatrais do projeto Núcleo de Artes Cênicas da Estação Ciência (NAC), da Universidade de São Paulo, podem favorecer a AC. Na concepção de AC adotada, o autor considerou três dimensões: *natureza da ciência, conhecimentos e conceitos básicos da ciência, e relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*. A primeira delas defende a importância de se conhecer a cultura científica, de se entender a própria natureza da ciência. Isso na prática representa conhecer os processos da ciência, a história da ciência, os fatos e a filosofia do conhecimento científico, a ética e a política científica, como se dá a construção dos conhecimentos científicos com as implicações decorrentes.

Essa dimensão envolve também a conscientização da importância do exame minucioso, do raciocínio lógico, da atividade com hipóteses e testes, na execução do trabalho científico, e na compreensão da provisoriedade dos conceitos e teorias científicas, como atos da criação e imaginação humanas; assim como na percepção de como essas estruturas são continuamente aperfeiçoadas. A ciência é reconhecida como um construto humano, produto da curiosidade humana e resultado de um esforço conjunto de pessoas (cientistas), com suas vontades, sonhos, desejos, interesses para pesquisar e analisar o mundo.

A dimensão *conhecimentos e conceitos básicos da ciência* implica na importância de se adquirir conhecimentos científicos básicos. Vai envolver o domínio de conceitos chave e sua utilização para comunicação, leitura e construção de novos significados; para se resolver problemas cotidianos e tomar decisões sobre estes; para que se possa participar de debates públicos sobre questões que envolvem a ciência e a tecnologia, e exigir condições dignas de existência. Essa dimensão vai implicar também na aquisição de vocabulário, informações, fatos, conceitos e ideias da ciência.

No caso da terceira dimensão, *relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, esta diz respeito ao conhecimento das relações entre as ciências, as tecnologias e as humanidades, problematizando os avanços, consequências e impactos das duas primeiras para a vida da sociedade e do meio ambiente. Outras proposições contempladas

por essa dimensão são: o entendimento das mudanças provocadas na vida da sociedade, por influência da utilização da ciência e da tecnologia; e o reconhecimento dos pesquisadores como produtores de conhecimento científico e dos cidadãos como usuários destes.

O espetáculo *Larguem tudo! Vamos voar!*, idealizado em conjunto com a montagem de uma exposição sobre o avião, numa alusão aos feitos de Santos Dumont, foi objeto de estudo da pesquisa. A atividade teatral foi problematizada enquanto ação de museus e centros de ciências, assim como suas possíveis interações com a referida exposição. Os resultados da pesquisa evidenciaram que, apesar do NAC conceber o teatro como uma das possibilidades de atividade museal para se abordar perspectivas da AC, tanto na construção da exposição, quanto no caso do espetáculo, não se percebeu uma fundamentação teórica consolidada acerca da AC, por parte dos seus conceptores. Apesar disso, foram identificadas, no planejamento de ambas as atividades, preocupações com a abordagem da ciência e da tecnologia, que remetiam às problemáticas que constituem o bojo das discussões sobre a AC, com ênfase nas dimensões natureza da ciência e a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Conceitos e conhecimentos básicos da ciência e da tecnologia são abordados com menor intensidade (MOREIRA, 2013).

Com referência ao texto da peça, o autor vai lembrar que este promove a abordagem da *dimensão natureza da ciência*, principalmente por explorar e reforçar a perspectiva de ciência e tecnologia como produtos da criação humana. As discussões em torno dos produtos tecnológicos, e o estímulo à liberdade intelectual presentes no texto, favorecem também a abordagem da natureza da ciência e da tecnologia. A dimensão *relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, assim como a dimensão *conhecimentos e conceitos básicos da ciência e tecnologia*, vai aparecer com menor intensidade no texto; no caso desta última, aparece sem aprofundamento conceitual, utilizada apenas como elemento do espetáculo para dar entendimento à fábula. A encenação do espetáculo, que contempla elementos como cenário, música de cena, iluminação, voz, corpo e figurino, reforça a dimensão natureza da ciência e da tecnologia. A combinação desses elementos contribui para mostrar Santos Dumont, homem de ciência, na sua humanidade, marcada por pensamentos, sentimentos e emoções (MOREIRA, 2013).

Sobre a exposição analisada, Moreira (2013) destaca que esta tinha como foco expor projetos, desenhos, maquetes e réplicas relativas ao voo e aos trabalhos desenvolvidos por Santos Dumont, para que o público compreendesse o desenvolvimento da aviação e da indústria aeronáutica brasileira, esclarecendo as circunstâncias e condições que acompanham o desenvolvimento tecnológico. Por essa ótica, foi possível a abordagem da

categoria *natureza da ciência e da tecnologia*. Através dos equipamentos da exposição, que os visitantes manipulavam, evidenciou-se a abordagem de *conhecimentos e conceitos científicos e tecnológicos* envolvidos na aviação. A categoria *relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, segundo o autor, se evidencia na própria relação que a exposição estabelece entre os conceitos científicos e a tecnologia, quando se propõe a divulgar o evento da aviação.

Ao analisar a relação do teatro com a exposição, Moreira (2013) identificou uma relação de complementaridade. Tanto a encenação quanto a exposição contemplaram as questões referentes à *natureza da ciência e da tecnologia, os conhecimentos e conceitos científicos e tecnológicos e a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, cada uma dentro das suas especificidades. O espetáculo aborda, por exemplo, a natureza da ciência e da tecnologia na perspectiva do homem de ciência, tomando como aporte suas características e sonhos. Já a exposição se atém às produções, aos equipamentos e às dinâmicas da comunidade científica. Percebe-se, pois, que as estratégias assumidas nas duas atividades, em alguns momentos, se complementam. Semelhante constatação se dá com relação ao texto da exposição: o espetáculo trata da aviação através da figura de Santos Dumont; em complementaridade, a exposição enfatiza o período pós Santos Dumont, chegando a discutir sobre a história da aviação brasileira. Entre as conclusões a que chegou o pesquisador está a de que o teatro é mais um recurso de divulgação científica em museus, podendo se articular a tantas outras ações da instituição, a título de complementaridade, cada uma delas reforçando um aspecto da AC.

Para o autor, o teatro no museu, potencialmente, é ao mesmo tempo instrumento de divulgação, de educação, e é obra de arte.

Outras pesquisadoras têm insistido no potencial dos museus de ciências para contribuírem com a AC dos cidadãos. É o caso de Cerati e Marandino (2013), que atentam para o fato de que em geral as discussões e pesquisas em torno da AC, equivocadamente, estão mais voltadas para os espaços formais de ensino, quando entendem que a AC se caracteriza como um processo de aquisição de conhecimento, análise, síntese e avaliação da ciência e tecnologia que ocorre em diferentes contextos sociais. Concordando que a AC é um processo que ocorre ao longo da vida, as referidas pesquisadoras veem como bastante promissora a parceria da escola com os espaços não formais educativos, para a ampliação do conhecimento dos estudantes, e por lhes apontar outras possíveis fontes de aquisição deste, após a educação básica.

Nesse caso, destacam os museus de ciência que, por meio de suas exposições, realizam a interface ciência/público, propiciando o acesso e a interação do público com o conhecimento científico, e sua consequente apropriação. Considerando na atualidade a responsabilidade dos museus em educar na perspectiva da AC enquanto espaços disseminadores de cultura científica, há que se incorporar, segundo as autoras, metas de AC nas exposições. Para isso recomendam fazer uso de:

a) textos que estimulem os visitantes a pensar mais criticamente; b) informações intercaladas com perguntas; c) equipamentos interativos que possibilitem a compreensão de ideias científicas; d) debates, workshops, palestras com temas controversos; e) visitas guiadas que estimulem discussões sobre problemas relacionados à ciência; f) oficinas para resolução de problemas contemporâneos (CERATI; MARANDINO, 2013, p. 772).

Todas estratégias que devem desencadear interlocuções/questionamentos críticos, para que o visitante se reconheça com potencial para explorar suas próprias ideias e formular conclusões sobre o papel da ciência na sociedade e sobre as diversas temáticas sócio-científicas que são tratadas dentro do museu (CERATI; MARANDINO, 2013, p. 772).

Para os autores que concebem a AC como a capacidade adquirida para compreender, refletir e emitir opinião acerca de processos e feitos científicos, avaliando suas implicações para a sociedade, é preciso buscar nos museus de ciências evidências que apontem realmente para a existência desse processo, tamanha sua importância para os cidadãos.

Ancoradas nas diversas concepções de AC, a partir de seus pontos convergentes, à semelhança do que foi proposto por Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011), Cerati e Marandino (2013), criaram seus indicadores para investigar a AC: os indicadores científicos, institucionais, interface social e afetivo/estético - com seus respectivos atributos, como resultados parciais de uma pesquisa de doutorado desenvolvida no Grupo de Estudos em Educação não formal (GEENF) da Universidade de São Paulo, Brasil.

Esses indicadores, com atributos, constituíram-se em Ferramenta para entender se uma exposição num jardim botânico contribui para o processo de AC dos seus visitantes, como teremos oportunidade de especificar em Cerati (2014), logo adiante.

Para Cerati e Marandino (2013), exposições que aliam diferentes técnicas comunicacionais a esses indicadores/atributos promovem a interação do público com a ciência, estimulam sua observação, acionam seus conhecimentos prévios sobre o tema,

contribuindo para sua AC, o que pôde ser constatado por Cerati (2014), através de sua pesquisa de doutorado, realizada no Jardim Botânico de São Paulo, um dos espaços não formais categorizados como museu de ciências, pelas atuais definições do Internacional Council of Museums (ICOM).

Cerati (2014) explorou o potencial das exposições em jardins botânicos para entender *se e como* elas contribuem para o processo de AC dos visitantes, uma das poucas pesquisas que identificamos como interface à nossa pesquisa, que analisa o discurso do visitante na sua interação no museu.

Para construção dos seus dados, partiu de duas unidades: exposição e público, tendo como campo empírico da pesquisa a Trilha da Nascente do Jardim Botânico de São Paulo (JBSP), uma exposição clássica, que pode ser identificada em numerosos jardins botânicos. Esta reúne uma coleção de plantas expostas ao público, com placas informativas, cuja finalidade é interpretar o que o visitante está vendo, acrescentando-lhe informações técnico-científicas. Como exemplificação, segue o texto da placa inicial da Trilha da Nascente:

Essa trilha leva você a uma das nascentes do Riacho Ipiranga, palco de um dos maiores momentos históricos, a Independência do Brasil. Este caminho percorre uma reserva de mata Atlântica, inserido na mata urbana de São Paulo. A fim de preservar a mata, construiu-se uma trilha suspensa, o que evita a compactação do solo, o pisoteamento de plantas e o assoreamento das nascentes. A remoção das árvores foi evitada ao máximo, sendo que as retiradas foram transplantadas para outro local da floresta. Perceba os sons, os aromas, as mudanças de temperatura, e a beleza da floresta. Desperte os sentidos e receba toda a energia que a floresta nos dá. Atenção – Observe o corrimão, evitando contato com os animais/ Lugar de lixo é nas lixeiras/Não agrida as árvores que estão ao seu alcance/Não fume durante o percurso/ Evite acidentes/Não saia da trilha (CERATI, 2014, p. 117).

Afora o texto informativo, a placa contém seis ilustrações científicas sobre espécimes de flora e de fauna encontradas na área, com seus respectivos nomes científicos e populares e os créditos ao ilustrador. Estão também inseridos nas placas comentários sobre extensão e pontos de observação da Trilha.

Os dados para análise da exposição foram construídos pela descrição do discurso expositivo, elaborado a partir da observação e da análise documental; no caso do público, a partir da filmagem da visita e entrevista, como veremos com detalhes mais adiante, por interessar particularmente à nossa pesquisa.

Para efeito de análise, a Trilha da Nascente foi dividida em três trechos, de acordo com

a mudança da paisagem da floresta: Trecho 1, Trecho 2 e Trecho 3. Na análise das unidades exposição e público, foi empregada a Ferramenta de Análise (CERATI; MARANDINO, 2013; CERATI, 2014), sendo que, com relação a este último, a análise apoiou-se também nas 7 habilidades propostas por Ash, conforme assumido pela pesquisadora, e descrito posteriormente. A Ferramenta de Análise permitiu à pesquisadora identificar elementos promotores de AC tanto nas exposições, quanto na fala dos visitantes. A seguir, passamos a explicitar os indicadores dessa ferramenta, com respectivos atributos.

1. INDICADOR CIENTÍFICO - para fomentar a AC, uma exposição deve expressar a questão da natureza da ciência, promovendo apoio para que o visitante construa seu conhecimento sobre assuntos científicos expostos. Na apresentação de uma exposição, devem se evidenciar aspectos inerentes à ciência, como processos e produtos dos conhecimentos científicos, termos e conceitos (com explicitação ou não dos seus significados) ligados a áreas específicas e produtos derivados do avanço científico. Na análise da exposição e da fala dos visitantes foram considerados os seguintes *atributos*:

- a) Conceitos Científicos e suas definições;
- b) Resultados da Pesquisa Científica;
- c) Processo de produção de conhecimento científico. Apresentação de métodos e procedimentos da ciência, bem como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, publicações, entre outros aspectos;
- d) Construção de conhecimento a partir da interação com o objeto/texto, presente no discurso expositivo;
- e) Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento;
- f) Evolução da ciência, afirmando seu caráter questionável e inacabado.

2. INDICADOR INSTITUCIONAL – este indicador evidencia informações sobre a instituição científica que concebeu a exposição, a esfera de poder na qual se insere, as atividades científicas que desenvolve, assim como sobre sua função social, cultural, histórica. Nesse caso o visitante poderá ampliar as possibilidades de compreender os aspectos sociais, políticos e culturais que envolvem a produção da ciência. São atributos do Indicador Institucional:

- a) Importância das coleções mantidas pela instituição;
- b) Missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimento científico;
- c) Identificação das instituições envolvidas na produção e fomento à ciência;
- d) Presença de elementos políticos e sociais ligados à instituição, que envolve o

processo de produção e disseminação do conhecimento;

e) Contextualização da dimensão histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico.

3. INDICADOR INTERFACE SOCIAL – é possível identificá-lo quando a exposição possibilita a compreensão da aplicação do conhecimento científico em situações cotidianas, assim como as consequências de sua produção para as atuais e futuras gerações. Por esse indicador é possível compreender o significado social da ciência; explorar as inter-relações entre as esferas científica, tecnológica, social e ambiental; e, em consequência, entender melhor os temas debatidos na atualidade, e tomar decisões mais acertadas diante de problemas complexos que nos assolam. Para análise do discurso expositivo e das falas do visitante, Cerati (2014) considerou os seguintes atributos:

- a) Impactos positivos ou negativos da ciência na sociedade;
- b) Influência da sociedade na produção da ciência;
- c) Aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais;
- d) Importância da ciência para a história da humanidade;
- e) Posicionamento do público diante dos resultados da ciência.

4. INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO - diz respeito a aspectos do discurso expositivo, que despertam um conjunto de emoções, sensações, observações e sentimentos, e repercute no público. Particularmente no caso da educação em jardins botânicos, esses aspectos são bastante valorizados, por se buscar o entrosamento físico, intelectual e emocional dos visitantes com os aparatos expostos, o que também faz da interatividade um aspecto importante a ser incluído nesse indicador, esta diretamente associada à motivação do visitante. Para Cerati (2014), motivar o público para que interaja com a exposição é indispensável para se alcançar a meta de AC. No caso desse indicador, a pesquisadora relaciona os atributos a seguir:

- a) Expressão de sentimentos a partir da interação com a exposição: apreço, prazer, repulsa, indignação, sensações, entre outras, em relação aos fenômenos científicos e aos elementos naturais;
- b) Possibilidade de interação e de contemplação dos elementos da exposição;
- c) Motivação do público no envolvimento com o tema exposto.

Com relação à Exposição, Cerati (2014), através da observação, obteve dados para identificar e entender como os elementos que compõem o discurso expositivo se apresentam, e como são elaborados para se comunicar com o público. Por meio desta, identificou três elementos importantes para análise: os *textos* das placas informativas, os *objetos*, representados pela vegetação da trilha, e o *percurso* da exposição, todos considerados eixos fundamentais do processo educativo e comunicativo de uma exposição. No que se refere aos *textos*, o discurso expositivo é composto por 5 placas, localizadas ao longo da trilha: Trilha da Nascente, Manejo, Biodiversidade, Macaco Bugio e Nascente. Os *objetos* expositivos são os exemplares da flora e da fauna que compõem o remanescente da Mata Atlântica, onde a trilha está inserida; são os objetos vivos. E quanto ao *percurso*, este de 360m, foi dividido em três trechos, como abordado anteriormente.

Na análise documental, a pesquisadora utilizou-se de trabalhos científicos sobre a área onde a Trilha da Nascente está inserida; um livro da HSBC Holding, patrocinador do projeto, que descreve a sua implantação; e informações verbais que detém como membro participante da concepção da referida Trilha. Os documentos analisados permitiram compreender os objetivos de criação da trilha e o momento político institucional que favoreceu sua criação (CERATI, 2014).

A referida pesquisadora identificou que, apesar da exposição não ter sido projetada na perspectiva da AC, ainda assim, contempla todos os indicadores propostos pela ferramenta de Análise, com vários dos seus atributos; principalmente quando se trata dos *indicadores científicos*, presentes em toda a exposição. A exemplo, é o que acontece com as placas do Trecho 1, onde estão inseridas ilustrações científicas da biodiversidade local, que tratam dos conceitos científicos e suas definições: trazem o nome científico das plantas, com seu gênero, espécie e autor descrevente; e com a placa 2, que expõe o conceito de áreas degradadas, alertando que a derrubada de árvores provocara a abertura de clareiras e a degradação da floresta. A partir desse conceito, é explorado o conceito de sucessão, ao se destacar que as clareiras da floresta podem reconstruir-se. Ficam evidenciadas também, através desse texto, as técnicas de manejo, conceitos advindos do campo da Biologia da Conservação, empregadas na recuperação de áreas degradadas.

Pela análise empreendida através das placas, a pesquisadora defende que o discurso expositivo contribui para o processo de AC dos visitantes fora do ambiente escolar e ao longo da vida, uma vez que estas não só se constituem veículo de comunicação entre instituição e público, como também ferramentas que possibilitam compreender o conhecimento científico, associando-o não apenas às imagens, como também aos objetos

expostos. Essa articulação favorece não só o entendimento de problemas ambientais, da riqueza da biodiversidade ali existente, como também a compreensão da importância de conservar o fragmento de floresta onde se insere a trilha. Embora a exposição Trilha da Nascente não tivesse como finalidade expor todos os atributos de AC, ainda assim, contemplou todos os indicadores propostos pela pesquisadora, além de comportar dez dos dezenove atributos estabelecidos pela ferramenta de Análise.

Objetivando identificar evidências de contribuições do discurso expositivo para o processo de AC dos visitantes, Cerati (2014) trabalhou com o público espontâneo do JBSP, que, via de regra, representa 50% do total dos visitantes da instituição, não conta com o apoio de monitores, desconhece qualquer informação sobre a exposição, além de dispor de tempo mais flexível para visitas. No caso da referida pesquisa, foram considerados agrupamentos mistos, as famílias, representadas por três grupos: o tipo nuclear, constituído pelo casal e seus filhos (mãe ou outra mulher responsável e pai ou outro homem responsável); o tipo monoparental, constituído por homens ou por mulheres que não possuem cônjuge (mãe ou outra mulher responsável ou pai ou outro homem responsável); e o tipo estendida, constituída, por exemplo, por um casal ou um dos cônjuges, com ou sem filhos e parentes consanguíneos. Foram convidadas para participar da pesquisa 3 famílias com até 4 componentes, com idade mínima de cinco anos. Cada família se compunha de quatro, três e duas pessoas, respectivamente. As famílias foram filmadas para que se registrasse suas conversas e se entendesse a relação do grupo com o discurso expositivo em função da AC.

Para a análise dos diálogos no percurso da exposição Trilha da Nascente, Cerati (2014) utilizou a técnica de Segmentos de Diálogos Representativos (SDR), proposta por Ash, através da qual qualquer conversa entre os visitantes dos museus pode ser analisada por segmentos que apresentem vínculos com o tema exposto. Em virtude disso, pode variar desde uma frase até um diálogo complexo, inseridos no diálogo maior que acontece ao longo da visita. Através das frases pronunciadas entre os membros das famílias e relacionadas ao tema da exposição, a pesquisadora identificou habilidades investigativas, representadas pelas seguintes ações: observação, afirmação, comparação, explicação, questionamentos, emissão de opinião e conclusão, descritas a seguir:

Observação – pela observação, o sujeito dá início ao seu processo investigativo: visualiza e examina objetos ou situações expostas, começa a reunir informações e características que vão ajudá-lo a identificar esses objetos ou situações. A atenção voltada para o fenômeno vai acionar a observação também por parte dos demais membros do grupo, estimulando o diálogo entre eles.

Afirmação – nesse caso, o visitante se mostra capaz de sustentar habilidades investigativas, ao apresentar evidências que atestam sua afirmação, corroboram, validam ou não a interpretação do fenômeno e/ou objeto.

Comparação – o visitante revela habilidade para comparar objetos ou fenômenos com outros não expostos, ou presentes em diferentes locais da exposição, buscando uma explicação. Nesse sentido, revela interesse em aprofundar o diálogo sobre o fenômeno discutido.

Explicação – no caso dessa habilidade, o que fica evidenciado é a interpretação que o visitante faz sobre o que está sendo observado, que ocorre tanto pela síntese que faz das diversas informações coletadas, como através das informações prévias que detém, acionadas para dar um esclarecimento sobre o diálogo que está acontecendo.

Questionamento – essa habilidade corresponde à capacidade do visitante em elaborar perguntas sobre o objeto ou fenômeno exposto, levantar dúvidas sobre tema ou subtemas da exposição. Essas ações contribuem para o envolvimento dos demais membros do grupo e promovem o aprofundamento das questões cotidianas. É considerada a base para a ocorrência de diálogos investigativos.

Emissão de opinião – diz respeito à manifestação de uma ideia, à emissão de um juízo a partir dos objetos e fenômenos expostos. O juízo emitido pode estar baseado no seu conhecimento, ou surge em decorrência de um diálogo que se encontra em curso.

Conclusão – nesse caso, o visitante orienta suas conclusões, apoiado na observação, questionamento e explicações que foram geradas pelo grupo, ao longo dos diálogos, de modo a compreender o objeto exposto. Comumente, a conclusão, marcada pelo uso do conhecimento científico associada ao conhecimento de quem conclui sobre o tema exposto, se constitui em finalização do diálogo, pela sistematização das ideias principais.

Sobre as habilidades descritas acima, Cerati (2014) afirma que elas são utilizadas pelos cientistas durante seu trabalho de investigação, podem aflorar ao longo da visita, e desencadear uma postura investigativa dos visitantes, aspecto fundamental no processo de AC.

Conforme descrito anteriormente, três famílias participaram da pesquisa, denominadas de Família 1, Família 2 e Família 3, cujos membros receberam nomes fictícios. À semelhança do que se deu na análise da exposição, a análise das falas dos sujeitos pesquisados utiliza a mesma metodologia de análise da exposição, tendo sido dividida em trechos (Trecho 1, 2 e 3). A pesquisa com o público visitante foi dividida em duas etapas:

a) Filmagem – para que se obtivesse o registro das conversas dos visitantes, com vistas a entender a relação do grupo com o discurso expositivo em função da AC. A visita das famílias foi gravada em vídeo, utilizando-se uma câmera com microfone embutido e um microfone de lapela, afixado na roupa de um dos participantes da família.

b) Entrevista - gravada em vídeo e transcrita, foi realizada ao final da visita com os participantes de cada família. Suas falas são inseridas na análise, à medida que foi identificada conexão entre estas e os SDRs. Por meio dos seus dados, foi traçado o perfil das famílias. A entrevista seguiu um roteiro de questões preestabelecidas e, por se tratar de técnica de coleta de dados que proporciona uma interação entre participantes e pesquisador, foi possível aprofundar as questões programadas, bem como elaborar novas questões, que surgiam com o desenvolvimento da conversa. (CERATI, 2014).

Durante o percurso da Trilha da Nascente, os participantes produziram um total de 325 turnos de conversas, dos quais foram selecionados 100, que apresentavam vínculo com o tema exposto, com os indicadores de AC/atributos, e com as habilidades investigativas; a seleção realizada compôs as 14 SDRs analisadas. Nas linhas que se seguem, passamos a comentar a análise de alguns desses Segmentos (SDRs), no sentido de exemplificar de que forma a visita ao Jardim Botânico contribuiu para o processo de AC, que evidências produziu, e como foram avaliados os indicadores de AC dos visitantes.

Na SDR, de número 5, a Família 2 se vê diante de um trecho onde a existência das árvores estimula a observação dos visitantes e fomenta diálogos que relacionam a permanência das árvores à não derrubada da mata. Durante a observação dessas árvores, a adolescente Sara (turno 22) fala: “ponto positivo para quem fez a trilha.” Essa fala vai formalizar, segundo Cerati (2014), a opinião do adolescente sobre a instituição visitada, reconhecendo-a como responsável pela manutenção do acervo vivo; identificando um corpo técnico competente, capaz de montar uma trilha sem danos para a vegetação, opinião que só se concretizou devido à interação com a exposição e com os demais participantes do grupo.

A pesquisadora vai alertar sobre outra ocasião (SDR 1) em que essa mesma família se utiliza de diálogo pautado na conservação: “olha, eu não sabia que aqui era uma área degradada e recuperada” (adolescente Samila – SDR 1, turno 12), ou ainda quando Emília (mãe das adolescentes – professora de Ensino Fundamental 1 – SDR 5) dá continuidade a esse diálogo: “parecem ser árvores antigas, né? Não parece ser uma área degradada, ou tão degradada assim.” O tema exposto, diz Cerati (2014) é recorrente em todas as famílias pesquisadas. À medida que os assuntos são retomados e reelaborados sob nova ótica e

interações, o visitante constrói seu entendimento e sua opinião sobre o tema, além de manter diálogos que suscitam as habilidades investigativas. No turno 71, onde se dá a conclusão do diálogo, Emília introduz o conceito de refúgio silvestre: “pois é, isso que é legal, você tem uma opção de mata, de um refúgio silvestre, mesmo no meio da cidade.” Na caminhada da trilha, a mãe ao se deparar com um espécime de palmito juçara, começa a apresentá-lo para as filhas, utilizando didaticamente o espécime. Para a pesquisadora, é evidente que Emília conhece o conceito e o relaciona com a função institucional, elementos que lhe permitiu identificar os Indicadores Científicos e Institucionais. Nesse segmento, foram identificadas habilidades investigativas de observação, opinião, comparação e conclusão entre os visitantes.

Outra SDR ilustrativa é a de número 10, que envolveu a Família 1, em frente à Placa Biodiversidade. Ana, a mãe, dirigindo-se aos filhos Karina (7anos) e Rodrigo (5anos), faz a leitura da Placa: *Olhe à sua volta. Quantas plantas diferentes você vê?* “Olha aqui, filho” e continua. *Você sabia que só nesta mata existem 1159 espécies de plantas com flor?* “Puxa, bastante, heim?” (continua a leitura). *Veja o tronco de uma árvore e observe quantas outras plantas e animais vivem sobre ele: líquens, musgos, samambaias, bromélias, orquídeas, insetos, aranhas. Olhe para o solo, o que você vê? É a serapilheira. Vê lá se você consegue ver a serapilheira.* Encerrada a leitura da placa, Karina se pronuncia: “o que é serapilheira?”, ao que a mãe responde “é este monte de resto de folhas no chão.” No esforço de entender o que a mãe apontava, Rodrigo afirma não está vendo nada. A mãe o estimula: “vem aqui, vê lá se você consegue.”

Segundo Cerati (2014), o foco desse segmento é entender e visualizar o que é serapilheira; foi analisando os turnos de fala que constatou que a informação veiculada pela leitura do texto provocou o interesse pelo conceito de serapilheira. A mãe das crianças entendeu o conceito e conseguiu identificá-lo no solo da floresta, levando os filhos a observarem-na no devido local. Embora Rodrigo não tenha conseguido visualizar a serapilheira naquele momento, sua curiosidade se mantém viva sobre a questão, revelada pelo seu interesse em retornar à placa da Biodiversidade e solicitar à mãe que relese o texto. Terminada a leitura, Rodrigo com a ajuda da mãe consegue por fim visualizar a serrapilheira. O diálogo se encerra com a explicação da mãe: “são as folhas que estão no chão, que caíram das árvores. Vamos indo?” Nesse segmento, foram identificadas habilidades investigativas de observação, questionamento, explicação e afirmação.

Ao recorrer a entrevista feita com a Família 1, Cerati (2014) localiza alguns elementos importantes nas seguintes falas:

Ana (mãe): Aquele negócio da serapilheira, lá também. A gente só passou a prestar atenção depois que a gente leu.

Karina (filha): Aquela coisa que você falou que tinha.

Ana (mãe): É que juntava as folhas e elas entravam em decomposição. Você lembra que a gente viu? ...

Pesquisadora: Então o texto da placa ajudou vocês a entenderem melhor sobre a mata? Ana (mãe): Acho que se a gente não tivesse lido o texto, nós teríamos só ido e voltado. Como a gente parou pra ler texto, a gente parou para observar algumas coisas no caminho....

A entrevista nesse ponto ajudou a entender que a mãe das crianças, embora não tenha explorado melhor a questão com os filhos, já detinha um conhecimento mais aprofundado sobre serapilheira, quando faz alusão a folhas que sofrem decomposição. Também ajudou a entender que o assunto foi retomado por ter sido significativo para o grupo. O conteúdo da placa, com o conceito de serapilheira, sua importância para o ambiente, e indicação de localização, favorece o entendimento de conceitos científicos pelos visitantes, evidenciando o Indicador Científico. Além dos Conceitos Científicos, o segmento põe em evidência os Indicadores Estético Afetivo, pela motivação do público no envolvimento com o tema exposto.

Para Cerati (2014), a exposição da Trilha da Nascente possibilita a AC. Constitui-se em espaço, através do qual os visitantes, coletiva ou individualmente, entram em contato com os assuntos científicos, e com estes estabelecem interações que podem desencadear o processo investigativo, acompanhado do exercício de pensar criticamente, habilidades inerentes ao processo de AC. A exposição em questão ganha importância, por possibilitar o entendimento do público sobre temas científicos atuais, vez que articula a ciência exposta, com as experiências de cada visitante; dentro de um contexto social, dá-se o envolvimento do público com a temática trabalhada.

Segundo Cerati (2014), os resultados da sua pesquisa revelam que mesmo não tendo sido planejada com foco na AC, a exposição comporta indicadores e atributos que estimulam a discussão sobre ciência durante a visita. São resultados que confirmam a vocação dos jardins botânicos como espaços auspiciosos para a discussão de temas sociocientíficos, naturalmente levando em conta o perfil, e o contexto social, cultural e político no qual se insere. Fica evidenciada também uma outra vocação desses jardins, a de atuar junto ao ensino formal, para em parceria com os professores instigar as vivências dos alunos em ambiente natural.

Nesse ponto, convém alguns esclarecimentos. Ao iniciarmos em 2013 o nosso estudo de doutorado, não havia na literatura consultada nada produzido em termos de

pesquisa de AC em museus de ciência. Só em meados de 2014, quando já havíamos estruturado a nossa tese e já avançado na nossa fundamentação teórica, tomamos conhecimento da produção de Cerati (2014), trabalhando com indicadores de AC no museu. Entretanto, apesar da importância do trabalho da pesquisadora, que deu origem ao de Minguês (2014) e ao de Rodrigues (2017), vimos, de antemão, que não se adequavam ao contexto das nossas análises a maioria dos indicadores e atributos por ela elaborados. A saber: no caso do *indicador científico*, só se evidenciavam no nosso material para análise, dentre os seis dos seus atributos, os conceitos científicos e suas definições e a construção de conhecimento a partir da interação com o objeto; no caso do *indicador institucional*, este não é contemplado, vez que no nosso caso, durante toda a interação com o visitante, o monitor não faz qualquer referência à instituição, ficando de fora, por consequência, todos os atributos desse indicador. E no caso do indicador *interface social*, só se evidenciam, e mesmo superficialmente, dois atributos: influência da sociedade na produção da ciência; e aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais. Acreditamos, assim, pelos motivos expostos acima, que os indicadores elaborados por Sasseron (2008) e o indicador estético/afetivo criado por Cerati (2014) anunciavam possibilidades mais adequadas às nossas análises, considerando os aspectos ideológicos singulares que marcam os discursos no Espaço Ciência.

À semelhança dos estudos de Cerati (2014), Rodrigues (2017) também analisou o processo de AC em visitas de famílias à Trilha da Nascente do Jardim Botânico (JB) de São Paulo (SP). Nesse caso, a investigação se deu a partir de um roteiro elaborado, no qual a referida pesquisadora utilizou os mesmos indicadores e atributos criados por Cerati (2014). Esse roteiro fez parte de um kit, onde se incluíam também uma lupa e lápis de cor para que os visitantes registrassem suas impressões mais marcantes sobre a visita. Para a análise do público, a autora se apoiou na proposta das habilidades investigativas desenvolvidas por Ash e analisou se a Trilha da Nascente abordava questões relacionadas à AC. Os indicadores foram adotados sob duas perspectivas: como referência para a produção do roteiro de visita e como categoria de análise para verificar se os sujeitos investigados percebem tais indicadores ao usar o roteiro durante a visita à Trilha da Nascente. O roteiro foi aplicado a três famílias, mas foram analisados somente os dados construídos com a primeira delas. Foi objetivo da pesquisadora não só analisar os diálogos entre os membros da família escolhida, como também compreender o papel desse roteiro, no que compete à sua elaboração, seus efeitos e potenciais, como estratégia para a promoção do processo de AC

junto a famílias que visitam o Jardim Botânico de São Paulo. Abaixo, uma ideia do roteiro que os visitantes receberam (usada logo no início da trilha da Nascente), seguida de informações gerais:

Figura 26 - Trilha da Nascente



Fonte: (RODRIGUES, 2017).

Informações Gerais

Imagem: desenho com a vista da trilha suspensa após entrada na exposição Trilha da Nascente. Indica que se trata de uma trilha suspensa que adentra a Mata e é construída em madeira.

Subtítulo: *Pare e repare!*

Texto complementar ao subtítulo: *Esta trilha foi criada pelo Jardim Botânico para levar você a uma das nascentes do histórico Riacho do Ipiranga.*

Texto Principal: *Por que ela é suspensa? Seu olhar seria diferente se o percurso da trilha fosse no solo?*

Texto secundário: *Leia a placa 1 e descubra!*

Para o desenvolvimento da investigação foram selecionadas, então, duas unidades de análise: o roteiro de visita e a coleta de dados provenientes de sua aplicação junto ao público visitante. A aplicação do roteiro foi marcada por dois momentos: 1) gravações de áudio e vídeo das conversas dos visitantes realizadas ao longo do percurso da exposição utilizando o roteiro de visita; e 2) Entrevista semiestruturada com os participantes ao término das atividades; o momento também foi fotografado. A entrevista e fotografia se caracterizaram por seu caráter complementar às interações ao longo do percurso, por esclarecerem discussões presentes na visita roteirizada e capturarem imagens dos elementos presentes no cenário da visita, respectivamente (RODRIGUES, 2017).

As principais questões levantadas com a pesquisa foram: *serão as visitas roteirizadas boas estratégias para promover a AC dos visitantes nos jardins botânicos?; Roteiros de visita calcados nos princípios da AC podem ser eficazes para promover este processo nos visitantes de jardins botânicos; Qual seu potencial e limitações?; “Como roteiros de visita elaborados a partir dos princípios da AC podem auxiliar as famílias que visitam o JB de SP a se inserir nesse processo?*

Segundo Rodrigues (2017), a pesquisa revelou que o roteiro associado aos demais elementos da trilha permite o desenvolvimento dos quatro indicadores de AC, principalmente no que tange aos indicadores estético-afetivo e científico. No caso do indicador institucional, ainda que identificado várias vezes entre os visitantes, estes não se evidenciaram tanto como era de se esperar, segundo estruturação do roteiro. E com relação à presença do indicador interface social, esta tanto foi subestimada no roteiro, como pouco identificada nas falas dos visitantes. Quanto às habilidades investigativas, pela ordem de maior evidência se destacaram: a *observação*; a *emissão de opinião*; a *explicação*; a *conclusão*; a *comparação e questionamento*, em proporções iguais, e a *afirmação*.

Convém notar que para alguns eixos foram previstas certas habilidades, que não se evidenciaram, mas houve casos em que outras não previstas se manifestaram. Isso é sugestivo de que na produção do roteiro algumas habilidades foram subestimadas, e que “o conjunto formado pelos textos, atividades e imagens do roteiro possuem um grande potencial de promover tais habilidades em visitas a museus” O fato é que, pela observação dos elementos da Trilha e apoiadas no roteiro, as visitantes relacionaram ideias e conceitos científicos, forneceram explicações, fizeram comparações, afirmaram e chegaram a conclusões, o que evidencia um processo de construção do conhecimento.

A pesquisa revelou que a AC esteve em processo entre os integrantes da família, sinalizando para a eficácia da produção e uso de roteiros no que tange à promoção da

reflexão e apoio ao desenvolvimento de atividades educativas no museu. Para a pesquisadora, foi importante observar por parte da família a forte presença de expressões de sentimento e afeto pela natureza, revelada pela contemplação e interação com o ambiente, notadamente afetuosas (RODRIGUES, 2017, p. 109).

Míngues (2014) foi também outra pesquisadora que já estudara Alfabetização Científica (AC), envolvendo os museus de ciência. Seu objetivo foi compreender quais as características e as evidências da sua presença na ação educativa *O Museu vai à praia*, atividade que o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) costuma realizar nas praias durante o verão. Os dados do estudo foram coletados durante o mês de março de 2013, no Rio de Janeiro, e em três praias de Niterói. Os dados foram construídos através de entrevistas com os conceptores da ação, e com o público espontâneo, através da observação da ação, e da análise documental do projeto. Para análise do *corpus*, a autora do estudo propôs dimensões e indicadores, a partir dos trabalhos de Sasseron e Carvalho (2011) e Cerati (2014), criando um instrumento que tomou por base ideias e conceitos convergentes nos estudos da AC. A ferramenta proposta permitiu analisar dois aspectos fundamentais para a pesquisadora: as intenções do programa nos anos 1980 e em 2013, e a experiência do público na quinta edição do Programa. A seguir, comentamos as dimensões com respectivos atributos, que serviram de aporte para analisar esses aspectos.

Dimensão Científica – Inclui o conhecimento dos conceitos e fatos relacionados com os temas da ciência e tecnologia e seus avanços, comportando o uso de termos básicos da ciência, como também alguns dos processos relacionados à produção e ao fazer científico. Nesse caso, essa dimensão destaca o papel do museu em contribuir para a AC, pela divulgação de ideias, conceitos e fenômenos, pela divulgação do processo de construção do conhecimento e das metodologias usadas na sua produção. São considerados indicadores dessa dimensão: a) presença de termos e palavras que se relacionam à ciência e à tecnologia; b) presença de conceitos e definições científicas; c) referência ou indicação ao processo de produção do conhecimento, incluindo procedimentos, técnicas e metodologias utilizadas no fazer científico; d) referência ou indicação ao processo de aprendizagem de conceitos, fatos e procedimentos científicos por meio da interação com as situações propostas; e) referência ao desenvolvimento científico ligado ao seu caráter acumulativo, mas também questionável e inacabado da ciência; f) referência ao papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.

Dimensão Interface entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e o Meio Ambiente – Inclui o

conhecimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. A finalidade dessa dimensão é possibilitar que o indivíduo compreenda como pode ser aplicado o conhecimento científico em situações cotidianas, com todas as repercussões que podem representar para as atuais e futuras gerações. Ao contemplar essa dimensão, uma exposição estruturada pelo museu oportuniza ao público um melhor entendimento dessas inter-relações, e contribui para o processo de AC. Como indicadores dessa dimensão, foram elencados: a) identificação de relações entre os conceitos e os temas do cotidiano; b) indicações de que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia provoca constantes mudanças no mundo; c) identificação da influência da sociedade na produção da ciência; d) identificação de impactos positivos ou negativos da ciência e da tecnologia na sociedade; e) identificação de relações entre ciência e tecnologia e suas dimensões políticas e econômicas; f) evidências que indiquem o reconhecimento da importância da história da ciência para a humanidade; g) evidências sobre a importância da participação do público em temas de ciência e tecnologia e sua relação com o desenvolvimento da sociedade.

Dimensão Institucional – relativa ao papel das instituições na produção e divulgação do conhecimento científico. (MINGUES, 2014), ao mencionar Furez, reconhece que duas habilidades (entre tantas outras) são essenciais ao indivíduo alfabetizado cientificamente: uma é reconhecer a origem da ciência, a outra é reconhecer as fontes válidas de informações científicas. A seguir, os indicadores dessa dimensão: a) indicação ou identificação de instituições envolvidas na ação “O Museu vai à praia”; b) indicação ou identificação de instituições envolvidas na produção e disseminação do conhecimento científico; c) identificação ou reconhecimento dos grupos de cientistas e os grupos de pesquisas que participam da produção e disseminação da ciência; d) indicação ou reconhecimento da dimensão histórica, política e social das instituições envolvidas na produção e disseminação do conhecimento científico.

Dimensão afetiva – nessa dimensão se incluem os aspectos que evidenciam valores, emoções e sentimentos, que se revelam tanto nas intenções da ação, como na relação da mesma com o público. Por esse indicador, acata a autora, é possível perceber a qualidade estética e poética das exposições. Para essa dimensão, Minguês (2014) elege os seguintes indicadores: a) indicação ou evidências de emoções ou sentimentos como apreço, prazer, desprazer, curiosidade, repulsa, resistência, dentre outros, em relação à ação educativa *O Museu vai à praia*; b) indicação ou demonstrações de motivação com a ação educativa, por meio de manifestação de interesse como: investimento de tempo, participação ativa por

meio da exploração dos aparatos, perguntas e brincadeiras com os mesmos; c) indicação ou demonstração de interesse pelo enriquecimento científico, próprio, ou do outro, que a experiência suscita; d) indicação de valor afetivo, cultural, político e social das atividades científicas, por meio de referências que atestem a importância desse tipo de ação para o avanço da sociedade.

Ao analisar as intenções do projeto *O Museu vai à Praia* Mingues (2014) se deparou com situações diferentes em relação ao espaço ocupado pela *Dimensão Científica*. Na década de 1980, ela ocupava um papel mais central, evidenciado por meio dos fenômenos representados através dos aparatos, assim como pelo registro dos seus nomes em forma de termos científicos. Na medida em que o Mast, diante do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), se assume como instituição voltada para a popularização da ciência, a *Dimensão Científica* perde força, e passa a ocupar um lugar mais secundário nos objetivos do programa. Assim foi possível perceber como em 2013 o programa esteve mais focado na promoção da cidadania que no conhecimento científico. Em consonância com o discurso de popularização da ciência, que cada vez mais vai marcar o perfil da instituição, vão se evidenciar nesse momento a preocupação com a contextualização da ciência e com a inclusão social. Ao invés então de referências a termos científicos, como acontecia nos documentos da década de 1980, em 2013 os títulos fazem referência a termos lúdicos e de relação com o cotidiano, a exemplo de ‘pipoqueira solar’, ‘pêndulos dançarinos’, ‘aquecedor de baixo custo’, mesmo mantendo para alguns aparatos os termos científicos. Por conseguinte, o objetivo de motivar, despertar interesse e brincar, inerentes ao projeto *O Museu vai à Praia*, vai acentuar a *Dimensão Afetiva*, o que também coloca o aspecto conceitual da ciência em segundo plano, em função da finalidade do programa, que é valorizar o lúdico que pode resultar de uma atividade à beira mar.

Mingues (2014) também identificou que, no esforço de se fazer conhecido, chegando mais perto da população, desde a década de 1980 e em 2013, o MAST enfrenta o desafio de instigar a participação do público em questões relacionadas às temáticas científicas; dessa forma, através do Programa *O Museu vai à Praia*, se concretiza a *Dimensão Institucional*. A pesquisadora vai perceber também que especialmente em 2013 ganha vulto o tema da sustentabilidade através das exposições apresentadas, possibilitando aos visitantes compreender as interações entre as esferas científica, tecnológica e ambiental, e dessa forma relacionar o conhecimento científico com o cotidiano, entendendo as implicações que acarreta. Para ela a Dimensão Interface Ciência e Sociedade que aí se evidencia pode contribuir ainda mais para o processo de AC.

Em se tratando de como o público reage à ação *O Museu vai à Praia*, Minguês (2014) identifica que os visitantes a reconhecem como uma importante atividade que:

possibilita aprender ainda mais sobre ciências; motiva a querer conhecer o MAST; possibilita brincar e, assim, entender melhor aspectos do conhecimento científico; o fato de ir aonde o povo está motiva a participação deste; faz reconhecer a dimensão social e política dos museus envolvidos no projeto; possibilita estabelecer relação entre a ciência e o cotidiano [...] (MINGUES, 2014, p. 223).

Para a autora, esses depoimentos evidenciam as várias dimensões da alfabetização científica, revelando o potencial da ação *O Museu vai à Praia* para o processo de AC junto ao público.

Afora as pesquisas trazidas acima, convém registrar os discursos de outros estudiosos, que agregam pontos de vistas convergentes em defesa dos espaços não formais, como indispensáveis parceiros da educação formal para o processo de AC. Para Costantin (2001), é preciso nos instrumentalizarmos para compreender a ciência e o hermético discurso científico, a fim de que possamos interagir com nossa cultura atual e opinar sobre nosso destino. Dessa forma, entende que a nossa AC “deve ser contínua, como são o avanço da ciência e a entrada da tecnologia em nossa vida cotidiana.” (COSTANTIN, 2001, p. 198). Reconhece que para isso várias são as frentes, como os meios de comunicação de massa, os espaços formais e não formais de educação a se articularem e juntos contribuir para a ampliação da apropriação do conhecimento científico e tecnológico. Entendendo as limitações da instituição escolar para proporcionar à sociedade a (in) formação técnico-científica e humanística para a leitura de mundo, concebe os museus de ciências como espaços educativos adicionais para ampliação e a melhoria da alfabetização científica, devido aos meios peculiares de que dispõem para ampliar os conhecimentos nessa perspectiva.

Comungando com esses mesmos pressupostos, Cazelli e Franco (2001) vão defender também o fortalecimento das relações museu-escola. Para eles, é evidente que a educação em geral, e particularmente a educação em ciências, deva ser promovida ao longo da vida dos cidadãos. Para isso concorrem os museus de ciência, como instituição não formal, com um triplo desafio: promover permanentes oportunidades de aprendizagem; sensibilizar para as temáticas científicas, e contribuir para o aperfeiçoamento profissional dos professores que, mais que todos precisam ter assegurada sua formação continuada em ciências.

Ao recorrermos a Lemke (2006), vimos que a educação deve objetivar a melhoria da

vida social, o que representa garantir a mais gente oportunidades para uma vida melhor, com um mínimo de bem-estar social. Segundo ele, é preciso ajudar os estudantes a verem os problemas que atingem a sociedade como de fato o são; enxergar, entre outras questões, a crise ambiental na sua dimensão verdadeira, negada pelo governo e pelos grandes empresários, em função de seus próprios interesses. Compreendendo que a aprendizagem se dá em vários contextos e por diversos meios, evidencia a importância dos museus e de outros espaços de mesma natureza, para que os estudantes possam experimentar a realidade da ciência e da tecnologia, se aproximar do uso mais real da ciência, para criticá-la mais inteligentemente.

Na concepção de Guisasola e Morentin (2007), os museus de ciências têm procurado superar suas estratégias de lidar com o fenômeno científico, evoluindo da tradicional informação do fato científico para o trato dos seus aspectos sociocientíficos. Estes têm crescido em importância, por estarem mais preocupados em promover o debate público da ciência, em oposição ao acúmulo de informações sobre seus fatos. Para os autores, esses espaços têm se projetado por promoverem informações imprescindíveis aos cidadãos sobre as relações contemporâneas entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e por refletirem sobre a natureza das ciências, aspectos fundamentais para a alfabetização científica.

Outros estudiosos têm se insurgido, sugerindo, inclusive, estratégias que devem ser adotadas pelo museu, no sentido de contribuir para a AC. Para Jacobucci (2008), os museus de ciências, aliados às escolas e à mídia, podem se constituir em espaços não formais educativos para a formação cultural e científica dos cidadãos brasileiros. E neste sentido aproximariam a sociedade do conhecimento científico, contribuindo com os debates sobre Ciência, quem são os cientistas, como a pesquisa científica é realizada, como funciona o método científico, como é divulgada a ciência, quem a financia, que interesses políticos e econômicos subjazem às pesquisas. Por isso defende dotá-los da história das ciências e dos cientistas, associando fatos cotidianos ao conhecimento científico, através de exposições atraentes e interativas, que se utilizem das diversas artes e de inovações digitais para mobilizar o imaginário dos visitantes.

A autora alerta para os cuidados demandados pela divulgação científica, que deve instrumentalizar os cidadãos, pelo menos, com noções básicas que lhes permitam conhecer os processos e implicações da ciência para o seu dia a dia; o que representa fugir a qualquer custo do reducionismo e banalização dos conteúdos científicos e tecnológicos. Para ela, uma outra atenção deve se voltar para a formação das equipes de museus, pois é sob a sua

responsabilidade que são tomadas as grandes decisões sobre o que e como enfocar determinado assunto científico e que estratégias formativas assumir a respeito. Igualmente importante é considerar a formação dos professores que frequentam os museus, “para que estes possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber com vistas à criação de novos conhecimentos e a sua divulgação de forma consciente e cidadã.” (JACOBUCCI, 2008, p. 64).

As questões consideradas até aqui estão a exigir ainda grandes debates. É fato que há pesquisadores convencidos do potencial dos museus de ciência em contribuir com a promoção da cultura científica e da educação em ciências. Por outro lado, não podemos desconhecer algumas polêmicas que rondam certas práticas nos museus, por conta de visões controversas de seus gestores que colocam em cheque o verdadeiro papel do museu: ora porque, ao tentarem superar antigos modelos de museu, ainda não souberam que referência adotar (CURY, 2012); ora porque, ao cederem às pressões do mercado, na tentativa de tornarem seus equipamentos mais atrativos para o público, distorcem seus objetivos educacionais, quando enquadram o lúdico na função educativa do museu de forma ineficaz, acabando por comprometer “o frágil limiar entre a educação e o entretenimento”, pela banalização da atividade fácil, desprovida de conteúdo (MARQUES, 2013, p. 7); ora porque entendem que os museus de ciências se constituem em espaços prazerosos e divertidos, onde se estimula a curiosidade e a imaginação sobre a ciência, segundo diretor do Espaço Ciência (LEITÃO, 2009); ora porque não acreditam que aprender no museu de ciência seja uma tarefa essencial, como é o caso de Bettleston, diretor do Cardiff's New Techniques, que afirmava que: *A principal coisa que eu quero que meus visitantes digam é eu gostei, foi divertido.* Para o referido diretor, se assim não fosse, estaria perdendo seu tempo (GASPAR, 1993).

Posições como as acima referidas, na maioria dos casos, seguem à contramão de estudos recentes de contornos mais interdisciplinares (VALENTE, 2014) sobre museus de ciência e tecnologia, que têm reafirmado o seu papel como instituições promotoras da cultura científica, pautadas pelo objetivo de educar, no sentido de incutir um espírito científico nos indivíduos. Visto dessa forma, o museu se nos apresenta como mais um espaço relevante para contribuir com a promoção da cultura científica e da educação em ciências. Defendemos com Grillo (2008) que a cultura científica ganha importância na medida em que confere à ciência seu papel no conjunto das manifestações culturais, das práticas situadas sócio-historicamente, assim como o seu diálogo com outros produtos culturais e sua assimilação pelos cidadãos.

Neste estudo, estamos expandindo o nosso olhar sobre o museu de ciência,

assumindo agora uma nova perspectiva, a de compreender como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor/visitante no Espaço Ciência, promovem a AC. Presumimos, de antemão, que inúmeras e diversificadas devem ser as estratégias que o museu de ciência precisa assumir para que processos dessa natureza se consubstanciem.

6 APROXIMANDO O CENÁRIO EMPÍRICO DA INVESTIGAÇÃO

O Espaço Ciência é um espaço comunicacional, porque emissor de uma mensagem centrada nos conceitos e fenômenos científicos, através de seus experimentos, destinada a um público bastante diversificado. O discurso museológico do Espaço Ciência é fruto de vários discursos que se entrecruzam no museu, produzidos pelos seus diversos sujeitos: o público; o pesquisador, o conservador, o museólogo, o educador/monitor, dentre outros profissionais da instituição (CURY, 2009). A comunicação nesse espaço, é bom que se atente, vai além da mera transmissão de informação do emissor ao receptor, uma vez que entre ambos os polos se estabelece uma efetiva interação (DAVALLON, 2007).

À luz do que nos traz Garcia Blanco (1999), o público, como sujeito ativo, portador de suas histórias, e contexto de vida, em interação com a exposição no museu é quem lhe atribui forma e conteúdo definitivo, pois suas expectativas, experiências e reações são parte integrante da exposição. Entendemos com Zavala (2003) que o próprio público contextualiza o discurso museológico, reflete, avalia o que vê, diverge e negocia, como agente de sua aprendizagem que é; age dialogicamente porque socializa o sentido. Nessa mesma perspectiva, Cury (2009) acrescenta que a comunicação museológica só se concretiza a partir do momento em que o visitante, (re) elabora esse discurso, aplica-o ao seu cotidiano, no formato de um novo discurso, que será apropriado por outros, que por sua vez repetem esse processo incessantemente.

A partir dessas prerrogativas, cientes do potencial dos museus de ciência como promotores de múltiplas e singulares interlocuções, é que buscamos compreender como as especificidades dos enunciados que emergem da interação discursiva monitor/visitante no Espaço Ciência promovem a Alfabetização Científica. Almejamos de nossa parte que esses discursos possam ser reelaborados no cotidiano desses visitantes, no sentido de contribuir para ampliar o seu processo de AC, a despeito das inúmeras polêmicas que rondam a temática.

Para caracterizar o cenário da nossa investigação, recorreremos ao site da instituição, à sua Direção, museóloga, profissionais, e monitores, que fazem a gestão e monitoria do museu, respectivamente. Apoiamo-nos também na literatura sobre educação em museus, e em nossos registros, resultados de nossas visitas/observações periódicas a esse espaço.

6.1 O Espaço Ciência: uma caracterização

O Espaço Ciência, doravante denominado EC, inaugurado em 1994 e reinaugurado em 21/10/2005, após período de expansão, é um museu de ciência, que tem como objetivos centrais a popularização da ciência e o apoio ao ensino de ciências. Desde o ano de 1994, está vinculado à Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, que atualmente agrega o termo Inovação, adotando a sigla SECTI. Está situado no Complexo de Salgadinho s/n – Parque 2, entre as cidades de Recife e Olinda, ocupando uma área de 120 mil m²; trata-se de um museu interativo de ciência, ao ar livre, que movimentou em 2016 um público em torno de 260.846 visitantes/ano, sendo 107.066 correspondentes às visitas monitoradas na sede da instituição, segundo Relatório 2016 enviado à SECTI. A diferença em relação ao total de visitantes está associada a outras atividades de divulgação da ciência, como veremos mais adiante.

Organizado conforme concepção museológica interdisciplinar, o EC está dividido em duas trilhas: a Ecológica e a da Descoberta. A Trilha Ecológica compreende o ecossistema Manguezal Chico Science, onde já foram identificadas 114 espécies de aves, com seus ninhos monitorados sistematicamente²¹; a casa de vegetação, com suas espécies nativas; a composteira; o formigueiro gigante; as caixas entomológicas, que acondicionam insetos comuns à área do manguezal; uma horta e o canteiro de plantas medicinais. Na área do manguezal o visitante pode experimentar um passeio de barco movido a energia solar, uma das atividades da trilha Ecológica.

A Trilha da Descoberta, segundo concepção de seu atual diretor²², contempla as áreas da Água (vida), do Movimento (matéria), da Percepção (vida interagindo com a matéria), da Terra (onde estamos) e do Espaço (para onde vamos), numa moderna visão humanística²³ da ciência. Por essas áreas transitam os visitantes, que são estimulados nas visitas monitoradas a compreender os conceitos científicos, de forma lúdica e divertida. (LEITÃO, 2009).

²¹ Informação obtida através de Claudiane Santos (em 20/1/2015; 19/4/2017), atual Gerente de visitas.

²² O diretor do museu, professor Antônio Carlos Pavão, idealizador dessas áreas, assim concebe cada uma: ÁGUA – fundamental à vida, foi nela que surgiu a própria vida; MOVIMENTO – através dele matéria gera energia; PERCEPÇÃO – através dela se dá a atuação do homem no mundo; Terra – nossa casa; ESPAÇO – a tecnologia nos traz promessas de futuro, de avanço das fronteiras, de exploração dos recursos e possibilidades de interação com outros planetas, uma visão de relação com o Universo (LEITÃO, 2009).

²³ Essa visão pressupõe a incompletude da ciência. Reconhece a interdependência das diferentes áreas do saber, e busca articular meio natural e patrimônio cultural. Nos museus, as atenções têm se voltado para o visitante: o respeito às suas referências culturais é um princípio observado (LEITÃO, 2009).

Figura 27 - Trilha Ecológica - Pier do Manguezal Chico Science



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2009).

Figura 28 - Trilha da Descoberta Área da Água



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2009).

Figura 29 - Trilha da Descoberta – Área da Percepção



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2009).

Figura 30 - Trilha da Descoberta - Área do Movimento



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2009)

Figura 31 - Trilha da Descoberta – Área da Terra



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2009).

Figura 32 - Trilha da Descoberta – Área da Terra



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2009).

Figura 33 - Trilha da Descoberta - Área do Espaço



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2017).

Figura 34 - Trilha da Descoberta – Área do Espaço



Fonte: Arquivo de fotos do Espaço Ciência (2017).

Ao adentrar pela área do EC, o visitante tem acesso a experimentos interativos; experimentos de animação (monitorados), como é o caso do dinossauro andador e do vulcão; a painéis informativos; exposições, entre as quais *A Revolução dos Bichos*, que questiona a verdadeira revolução nos conceitos da humanidade e as relações de parentesco de todos os animais, inclusive os seres humanos; a *História Química da Humanidade*, exposição que explora o papel da Química na história da humanidade; a *Nanoexplora*, exposição que trata da Nanotecnologia e suas aplicações nas áreas de segurança, tecnologia, saúde e meio ambiente; e a exposição denominada *Crime sob Investigação (CSI)*, que mostra ao público como funciona o trabalho do químico forense. Como parte dessa exposição, funciona uma oficina, através da qual o público participa diretamente da investigação de uma morte simulada, realizando experimentos e questionamentos sobre o tema.

O projeto paisagístico do Espaço Ciência é da autoria do arquiteto Burle Marx. Em termos da sua estrutura geral, o museu está assim configurado: na entrada, um prédio para recepção, com pátio de entrada e lojinha de brinquedos educativos, produzidos pelos jovens do Gepetto, um dos projetos desenvolvidos pela ação social do museu; um pavilhão que abriga exposições fixas e itinerantes, compreendendo as áreas de ótica, robótica, energia/eletricidade/eletroquímica e, ao lado, um anfiteatro com capacidade para 70 pessoas; uma grande área aberta que é convite irresistível para os que desejam se aventurar por suas trilhas, em meio aos mais diversos experimentos; um laboratório externo de eletromecânica, o Laboratorium, onde se recuperam os equipamentos do museu, e onde acontece o Gepetto e se realizam oficinas pedagógicas; um planetário; o Centro Educacional, que concentra os salões de exposição fixas e itinerantes, e o sistema administrativo/financeiro e pedagógico do museu; além de um auditório com capacidade para 225 lugares e amplos banheiros para o público. Toda essa estrutura está sob a proteção da guarda patrimonial do Estado (LEITÃO, 2009).

A instituição ainda dispõe de um observatório astronômico, fora da sede do EC, o Observatório do Alto da Sé, em Olinda, cujas observações contribuem para construir com a população conceitos significativos sobre a dinâmica celeste. No ano de 2016, recebeu 51.360 visitantes.

Figura 35 - Observatório Astronômico da Sé



Fonte: Disponível em: <<http://www.terraadentro.com/2016/01/04/sobre-a-historica-olinda-e-o-historico-reveillon-de-recife/#jp-carousel-3619>Google imagens>. Acesso em: 12 nov. 2016.

É possível vislumbrar, pelo cenário descrito acima, que várias são as possibilidades de divulgação científica no EC. Independente da atividade de divulgação que acontece diariamente, através de visitas monitoradas, incluindo famílias e estudantes das mais diversas instituições educativas, e público diverso, acontecem as Semanas Temáticas, durante todo o ano. Seu objetivo é divulgar ciência através de atividades multidisciplinares, que levam o visitante a aprender de forma interativa. A programação, aberta a inscrições, inclui oficinas nas áreas externas do museu, peças teatrais científicas, contação de histórias, exposições, entre outras. São atividades que tratam de questões da Física, da Química da Biologia, da Astronomia.

A título de exemplo, ressaltamos as Semanas Temáticas realizadas em 2016: Semana da Água - que acontece em parceria com a Agência Pernambucana de Águas e Clima, Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, Secretaria Estadual de Recursos

Hídricos e Energéticos e a Companhia de Saneamento de Pernambuco, com a finalidade de estimular a consciência ambiental; Semana do Meio Ambiente - cuja temática é tratada durante todo o ano, mas nessa semana ganha destaque, através de atividades que priorizam a fauna e a flora, conjuntamente com o Manguezal Chico Science, ecossistema costeiro do EC; Semana dos Povos Indígenas - que objetiva divulgar junto ao público visitante os costumes e características dos primeiros habitantes do Brasil; Semana da Energia- quando são abordadas, através de suas várias atividades, as diversas fontes de energia alternativa, assim como a importância de suas matrizes energéticas; Semana de Astronomia – cuja finalidade é alimentar a curiosidade do visitante e despertar seu interesse pelos conhecimentos da Astronomia. Nesse período, o EC/e ou Observatório da Sé de Olinda realizam lançamento de foguetes, sessões no planetário, observações noturnas e sessões de vídeos, que são bastante concorridas; a Primavera dos Museus, evento que acontece no início da ‘primavera’, quando o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM) propõe temas a serem debatidos entre o museu e a sociedade; e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, cujo objetivo é popularizar a ciência e a tecnologia através de temas cotidianos. É promovida anualmente pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e em Pernambuco é coordenada pela Secretaria de Ciência e Tecnologia e o Espaço Ciência, um dos polos de atividades.

Outra atividade de divulgação científica adotada pelo EC diz respeito aos projetos itinerantes, representados pelo Ciência Móvel e pela Caravana Notáveis Cientistas Pernambucanos. O Ciência Móvel é um ônibus equipado com exposições científicas interativas, telescópios e planetário inflável, que percorre cidades do interior do estado, buscando sempre a popularização da ciência. O Ciência Móvel pode ser requisitado por aqueles que têm dificuldade de chegar até a instituição, ou mesmo por quem necessita de um atendimento mais específico acerca das atividades do museu. (PAVÃO; LEITÃO, 2007). Em 2016, dois temas de impacto para a sociedade nortearam as informações divulgadas pelo Ciência Móvel: o acidente ambiental em Mariana (MG) e a dengue. Foram montadas atividades relacionadas aos diferentes tipos de minerais, metais pesados e suas procedências - sempre relacionando com o ocorrido em Mariana (MG); e atividades relacionadas ao mosquito *Aedes Aegypti*, o que implicou abordar as doenças que transmite e as medidas para combatê-lo. Essas informações foram divulgadas nas Escolas Públicas e privadas, ONGs, empresas, e outras instituições, com intervenções em vários municípios do interior de Pernambuco.

No caso da Caravana dos Notáveis, esta tem como objetivos reconhecer e divulgar o importante papel dos cientistas pernambucanos; valorizar o patrimônio intelectual

existente, preservando a memória das contribuições à ciência; estimular a vocação científica das novas gerações. Esses dois programas itinerantes, juntos, segundo Relatório/2016 enviado à SECTI, realizaram 82 visitas a cidades/escolas, sendo 32 na Região Metropolitana do Recife, 49 no Interior do Estado e uma em outro estado (SBPC- Porto Seguro-BA), totalizando 102.420 atendimentos.

Entre os eventos que apoia para estimular as discussões em torno da ciência, tecnologia e meio ambiente, o EC em 2016 sediou dois grandes encontros: o Curso Museologia Total, ministrado do dia 22 a 24 de agosto pelo Diretor Científico do Museu CosmoCaixa em Barcelona, e expert em museologia total, Jorge Wagensberg, e a segunda edição do Encontro Nacional da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência – ABCMC de 25 a 28 de agosto, que abordou o tema “Dilemas atuais, desafios e futuro dos centros e museus de ciência.” Registre-se também o Torneio Virtual de Ciências, que tem como um dos objetivos principais estimular a pesquisa no campo da Biologia, Química, Física, Matemática, Robótica e Astronomia.

No entanto, o evento que tem marcado anualmente as atividades do museu tem sido a CIÊNCIA JOVEM, uma feira de ciência, que junto às escolas tem incentivado crianças e jovens do Brasil inteiro a se interessar e pesquisar sobre questões que envolvem a ciência, a tecnologia e o meio ambiente. Articulada a diversas feiras nacionais, como a FEBRACE-SP, MOSTRATEC-RS e SBPC Jovem, no início contemplava apenas escolas de Pernambuco, mas agora adquiriu status nacional. Na última edição participaram representantes de todos os estados brasileiros e de sete países, totalizando 320 trabalhos distribuídos pelas diversas categorias; participaram do evento aproximadamente 10 mil visitantes, conforme aponta o Relatório de Atividades do EC/ano 2016.

Para o trabalho de divulgação científica, assim como para a estruturação de demais atividades científico-tecnológicas que realiza, o EC conta com a assessoria de pesquisadores amigos da instituição, e, dependendo da temática a ser explorada, são requisitados pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e/ ou pesquisadores da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), conforme nos informa Maria Remesal, museóloga do EC, em entrevista gravada em 16/5/2017).

Para atender às suas inúmeras demandas, o EC está estruturado a partir dos seguintes setores: Direção; Secretaria da Direção; Secretaria Executiva; Gerências: Administrativa, de Finanças, de Eventos, da Ação Social, e a de Visitas; a Secretaria das Coordenações; as Coordenações de Recepção, do Ciência Móvel, do Laboratório de Informática, de Astronomia - no Laboratório da Sé de Olinda, de Física e Astronomia, do Meio

Ambiente e Manguezal; e os setores de Monitoria, Comunicação e Designer Segundo informações prestadas pela Gerente de visitas, e as veiculadas pelo site da instituição, em abril de 2017. Atuam também ao lado desses setores os responsáveis pela manutenção e limpeza do museu, a Guarda Patrimonial, a quem já nos referimos, afora os profissionais que exercem atividades temporárias no museu.

O Espaço Ciência tem assumido também um amplo programa social, que alcança inúmeros jovens das comunidades de baixa renda, principalmente os do entorno do museu (LEITÃO, 2009). Estes têm se beneficiado com projetos de inclusão digital, o Clicidadão, funcionando desde 1998, que oferece cursos de informática básica e avançada, cursos de programação e jogos digitais, que têm contribuído para inserir muitos jovens no mercado de trabalho. Outro projeto da Ação Social, que tem beneficiado esses jovens, criado em 2005, é o Projeto Gepetto – Ateliê de Ciência, cujo objetivo principal é produzir uma linha de jogos educativos e experimentos científicos, unindo diversão e ciência. Esses jogos e experimentos são confeccionados por adolescentes e jovens, entre 15 e 18 anos, estudantes da rede pública de ensino, moradores preferencialmente das comunidades do entorno do Espaço Ciência. Trata-se de uma atividade socioeducativa, de resgate da cidadania, que tem despertado o interesse, a criatividade e estímulo desses jovens por questões relacionadas à ciência. O Jardim da Ciência é mais outro Projeto, que desde 2004 tem cumprido suas atividades regularmente. Seu objetivo é contribuir com a formação de jovens, a partir de 18 anos por meio de cursos de jardinagem. Atende moradores de comunidades populares e/ou estudantes da rede pública de ensino, que buscam capacitação profissional. Pelo projeto, os jovens se preparam para o mercado de trabalho, com noções básicas de Botânica e Paisagismo. Segundo Relatório-2016 enviado pela gerência da Ação Social do Espaço Ciência à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) – Estado de Pernambuco, participaram do Clicidadão 240 jovens, através dos Cursos Básico e Avançado e do Clic férias; do Gepetto participaram 22, entre os turnos da manhã e da tarde, e do Jardim da Ciência foram 66 os participantes. A Gerência dos projetos de inclusão social do EC está a cargo da assistente social Eulália Almeida, que no momento acumula a Coordenação da Ciência Jovem.

São muitas as atividades que o EC precisa desenvolver para dar conta da sua missão, que é popularizar a ciência, assim como apoiar o ensino de ciências. E uma das preocupações da instituição para que isso se consubstancie com a devida qualidade é promover a capacitação de seus monitores, e auxiliar na formação de professores, seja sobre questões que podem apoiar o ensino de ciências, seja no que tange às possibilidades de

como fazer melhor uso do museu. No entanto, o Espaço Ciência, como os demais museus do país, tem se ressentido da enorme crise político-econômica que assola o país, o que tem comprometido as ações pedagógicas do museu. Segundo seu diretor, Antônio Carlos Pavão:

“Não temos visto mais editais para apoio a museus de ciência nem para novas exposições. Sumiram, e o EC depende disso para inovações. Os editais que ainda permanecem têm seus montantes reduzidos. Por exemplo, o edital CNPq de feiras de ciências tinha 5 ou 6 milhões e agora é de 2 milhões. A Capes também cortou recursos para o programa "Novos Talentos", com os quais realizávamos os Cursos de Férias, que deixamos de fazer. Tudo isso reduz nossa capacidade de realizar atividades²⁴”

De fato, a crise brasileira na atualidade tem causado danos à instituição museal. Podemos lembrar o movimento recente da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), noticiado através do site do EC, em 17/3/2017, que resultou em carta encaminhada ao ministro da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Gilberto Kassab, alertando sobre o abandono dos projetos de popularização da ciência no país, e denunciando a ausência de editais de financiamento e o sucateamento dos Museus de Ciência. O TESOURÔMETRO DO CORTE DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, ‘estampado’ na página principal do site da instituição, foi uma estratégia adotada pelo seu diretor Antônio Carlos Pavão, em comum acordo com um grupo da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), para expressar o seu protesto contra essa situação.

Como vimos, uma das atividades do EC atingida pela crise brasileira têm sido os Cursos de Férias e o Programa Novos Talentos, ambas atividades educativas de apoio ao ensino de ciências. Claudiane Santos, gerente de visitas e coordenadora dos monitores, ratifica que a formação específica para professores, que vinha acontecendo com os Cursos de Férias, foi suspensa, devido à falta de fomento (Capes). No momento, estas acontecem em função das demandas apresentadas pela Secretaria de Educação, seja municipal ou estadual, e acontecem no formato de um dia com oficina, ou visita geral ao museu, conforme relato da gerente de visitas (Em 19/4/2017). Segundo a museóloga do EC, no momento não está existindo convite aos professores para formação, mas o museu se coloca disponível para atender as demandas dos grupos, ou mesmo demandas individuais (Em 16/5/2017).

Uma das ações educativas que tem se mantido efetivamente é a da formação dos monitores. Segundo o diretor da instituição,

²⁴ Entrevista por e-mail ao diretor do EC, em 24/5/2017.

“o programa de formação é permanente e no dia a dia, inclusive aproveitando os momentos de baixa visitação para trabalhar isso. Um monitor também aprende com o outro, o que acontece em todos os momentos, inclusive no fim de semana [...] A formação também acontece em períodos específicos de formação, em geral no início de cada semestre”²⁵.

Nessa formação os monitores recebem orientações sobre como devem abordar o visitante, como deve ser a sua conduta no transcurso do atendimento, e recebem atendimentos pontuais com os coordenadores de área sobre como abordar os experimentos.²⁶

Em função dos objetivos desta pesquisa, como visto, nossa atenção se voltou para o Diretor da instituição, para a Gerência de visitas e coordenadora dos monitores, para sua Museóloga e secretária executiva, para sua Gerente da Ação Social, equipe que melhor poderia nos respaldar sobre as concepções que determinam a dinâmica do museu na atualidade. Entretanto, interessou-nos particularmente saber sobre a equipe de monitores, vez que estaremos analisando as interações discursivas que se dão entre eles e os visitantes, naturalmente sem desconhecer o contexto geral nos quais se inserem.

Na atualidade o EC trabalha com 72 monitores, que cumprem uma carga horária de 20h semanais, atendendo o público visitante e desenvolvendo atividades de pesquisa e produção de material pedagógico: 66 mantidos com bolsas da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), e 6 patrocinados pela Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco (SEDUC)²⁷. No Espaço Ciência, os monitores têm um papel fundamental junto aos visitantes, já que grande parte das interações com o público se dá por sua mediação.

Os monitores do EC são estudantes universitários, dos diversos cursos de licenciatura, que para serem contratados pela instituição primeiro passam pela experiência do voluntariado, que acontece sempre durante as Semanas Temáticas. Os voluntários trabalham em média 40h por semana, e durante esse período são observados pelos monitores veteranos, acompanhados da coordenadora do grupo, que os avaliam enquanto ajudam com as atividades da Semana. São consideradas nessa avaliação a pontualidade, a forma como interagem com o público e colegas de trabalho, iniciativa, disponibilidade. Ao final da referida Semana, o grupo de observação entra num consenso e

²⁵ Entrevista por e-mail, ao diretor do EC, em 24/5/2017.

²⁶ Entrevista com a museóloga do EC em 16/5/2017.

²⁷ Informação prestada por Claudiane Santos, gerente de visitas do EC, acumulando coordenação dos monitores, em 19/4/2017.

elege os futuros monitores do EC. Após essa primeira etapa, os voluntários passam por uma entrevista com a Coordenação, para as devidas orientações de trabalho²⁸.

Embora selecionados para atuarem na área de conhecimento da sua formação acadêmica, os monitores aprovados no EC são orientados também para atender diferentes áreas do museu, pois na instituição entende-se que o papel dos monitores consiste prioritariamente em *estimular a curiosidade, para que o visitante saia motivado e continue aprofundando seus próprios conceitos*²⁹. A dinâmica de atendimento empreendida junto ao público deve permitir a colaboração das várias pessoas do grupo, considerando-se aí professores, especialistas e curiosos das diversas áreas do conhecimento. Costa (2015) nos adverte sobre os limites dos mediadores (a quem chama de explicadores), que estes não possuem superpoderes. Para ele, por mais preparados que sejam, estes não dominam com precisão todos os conteúdos que são veiculados dentro do museu. Nesse caso, quando se trata de visitas escolares, defende a grande contribuição dos professores durante as interações, preferencialmente com planejamento prévio da visita.

O monitor tem um papel fundamental na sua interação com o visitante, e, nesse sentido, defende Queiroz (2015), importante nessas interações é que o monitor saiba aguardar que o visitante elabore hipóteses e exponha suas ideias; isso abre espaço para a provocação de outras ideias que vão redundar em novos pontos de vista. Ao invés de dar respostas prontas ao visitante, deve propor “questões capazes de levar os próprios visitantes a construir modelos que se aproximem dos modelos consensuais da ciência.” (QUEIROZ, 2015, p. 73).

Queiroz et al (2002) há muito defendem a importância dos monitores no seu trabalho de mediação entre os aparatos expositivos e o visitante, mas alertando para não se escolarizar essas relações dentro do museu, o que compromete a dimensão afetiva e social inerentes às atividades educativas que acontecem fora da escola. Segundo os autores, uma boa estratégia a ser adotada, para que ações como essas sejam evitadas, é o que chamaram de reflexão pós-ação, que pode ensejar modificações na prática.

Nesse contexto, e condições acima descritas, é que nos dedicamos a compreender como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor/visitante no Espaço Ciência, promovem a Alfabetização Científica.

²⁸ Informações prestadas pela Gerente de visitas do EC, em 19/4/2017.

²⁹ Depoimento do Diretor do EC, ao responder ao ‘que se espera de uma visita ao museu?’ Entrevista em 15/12/2016.

7 CONTRIBUIÇÕES DO CÍRCULO DE BAKHTIN PARA ENTENDER A LINGUAGEM VEICULADA NO MUSEU DE CIÊNCIAS

Nesta pesquisa, em função dos nossos objetivos, investigamos a linguagem na perspectiva do Círculo de Bakhtin, que desenvolveu suas reflexões com base nos estudos marxistas, afirmando que a língua não é um organismo autônomo, mas antes um fenômeno social de interação verbal, que se realiza através da enunciação ou das enunciações, que para se realizarem pressupõem a existência de um falante e de um ouvinte, o que evidencia sua natureza social, produzida em contextos específicos (BAKHTIN; VOLOCHÍNOV, 2009). Ancoramo-nos, pois, num referencial fundamentado na perspectiva dialética da linguagem, que não desconhece as condições de vida dos sujeitos e as posições que estes assumem na concretude dos acontecimentos, seja porque os discursos dos sujeitos entram em interlocução com a situação imediata, seja porque apontam para outros contextos (GRUZMAN, 2012).

A expressão Círculo de Bakhtin é atribuída ao grupo de amigos que se reúne pela primeira vez em 1919, em Nevel (Rússia), para discutir informalmente questões religiosas e a filosofia de Kant (GERALDI, 2013). Segundo Brait e Campos (2009, p. 15),

compreender o que se denomina *pensamento bakhtiniano* significa percorrer um caminho que envolve não apenas o indivíduo Bakhtin, mas um conjunto de intelectuais, cientistas e artistas que, especialmente nas décadas de 1920 e 1930, dialogaram em diferentes espaços políticos, sociais e culturais.

São eles os responsáveis por inaugurar um novo olhar sobre os trabalhos produzidos no campo da linguística, ao refletirem sobre os sujeitos e suas produções discursivas, e os sentidos que estas adquirem nos diversos contextos socioideológicos (BAKHTIN; VOLOCHÍNOV, 2009), como é o caso de interações em museus de ciência.

Apesar de interesses e competências distintas, esse grupo de amigos privava de uma intensa e afinada colaboração em pesquisas comuns. O que se caracteriza como bakhtinianos são os temas, os interesses, as perguntas, a forma do diálogo constante na busca de respostas que inquietavam o grupo. Como acata Geraldi (2013, p. 13), “[...] o Círculo de Bakhtin realizava um trabalho coletivo: os temas eram discutidos, as primeiras versões eram lidas e anotadas e, embora o texto final ficasse sob a responsabilidade de um autor, não era a autoria em si que interessava ao grupo.”

Geraldi (2013) se diz convencido do trabalho coletivo do grupo, e acha

desnecessário investigar sobre quem escreveu o quê. Para ele, muito mais proveitoso será estudar as obras produzidas pelo Círculo, e se valer dos seus conceitos e métodos para tratar de temas na atualidade. Yaguello (2009) cita entre os intelectuais e artistas desse Círculo: Marc Chagall e o musicólogo Sollertinsky, o jovem professor de música V. N. Volochínov, e P. N. Medviédiev, empregado de uma casa editora. Estes dois últimos, alunos, amigos devotados e ardorosos admiradores de Bakhtin, segundo Faraco (2009), com ele desenvolveram temas voltados prioritariamente para a filosofia e a linguagem.

7.1 Alguns conceitos da Teoria da Enunciação

A Teoria da Enunciação tem como premissa a natureza dialógica da comunicação discursiva, e o enunciado, tido como elemento indissociável da vida, se constitui por isso mesmo em elemento concreto e social. Para Bakhtin (2009), a enunciação representa um elo numa cadeia de comunicação, implicando enunciações que a antecederam e sinalizando para enunciações que a sucederão; nisso reside o caráter essencialmente dialógico da linguagem. Segundo Molon e Viana (2012), alguns pilares dão sustentação à concepção de linguagem que marca a obra do Círculo de Bakhtin: a interação verbal, o enunciado concreto, o signo ideológico e o dialogismo. Apresentamos a seguir breves considerações a respeito, evidenciando as estreitas relações que o Círculo vai estabelecendo entre esses pilares, na tessitura de sua concepção de linguagem.

Para Bakhtin e Volochinóv (2009), em contraposição àqueles que viam a língua constituída de um sistema abstrato de formas linguísticas, ou mesmo da enunciação monológica isolada, ou ainda do ato psicofisiológico de sua produção, o verdadeiro substrato da língua está na interação verbal. Bakhtin (2010) reafirma a centralidade da função comunicativa da linguagem, que se opõe à linguística do século XIX, representada por Wilhelm Humboldt, que não desconsiderava essa função da linguagem, mas elegia como prioridade a função de formação do pensamento. Também se opõe aos partidários de Karl Vossler, para quem a função expressiva estava em primeiro lugar; estes viam a língua pela necessidade que o homem tem de autoexpressar-se, de objetivar-se, resumida à expressão do mundo individual do falante. Em ambas as situações, a essência da linguagem fica restrita à criação espiritual do indivíduo; a natureza comunicativa da linguagem fica relegada a segundo plano.

Clark e Holquist (1984; apud MOLON; VIANA, 2012) assinalam que o projeto do Círculo de Bakhtin era desenvolver uma filosofia da linguagem alicerçada em seu aspecto

comunicativo, através do qual se dá a realização concreta da interação verbal/discursiva. Nesse sentido, a comunicação vai se tornar a matriz geradora da linguagem, realidade fundamental da língua, pela qual os indivíduos se expressam em relação ao outro, e não simplesmente para o outro.

Para Bakhtin (2010), em virtude de sua simplicidade e clareza, o diálogo se constitui na forma clássica de comunicação discursiva. No verdadeiro diálogo há o reconhecimento da reciprocidade entre o eu e o outro. É possível perceber em cada réplica o seu acabamento específico que denota a posição do locutor, e que dá margem a uma posição responsiva por parte do interlocutor. Volochínov (2013) já destacara, dois aspectos relevantes em cada comunicação verbal: a produção do enunciado pelo sujeito falante e sua compreensão por parte do ouvinte; compreensão esta que contém sempre um elemento de resposta. Para o autor, todo discurso é dialógico, está sempre em função do outro, da sua compreensão, dirigido à sua resposta potencial; o que pressupõe uma correlação sócio-hierárquica entre ambos os interlocutores. A forma da enunciação, nessa perspectiva, se consubstancia conforme a posição social do falante e do ouvinte, e toda a situação social em que tal enunciação se realiza. A esta dependência do peso sócio-hierárquico do auditório, Volochínov (2013) chamou de orientação social da enunciação.

Na Teoria da Enunciação, o enunciado, segundo pilar do pensamento do Círculo de Bakhtin, é compreendido como elemento de comunicação indissociável da vida, tido como evento concreto e social; é a unidade real da comunicação verbal, responsável por moldar os discursos. Para Bakhtin e Volochinóv (2009), todo enunciado envolve uma relação dialógica e de troca; vai se caracterizar pela sua dependência aos elos que o determinam: está voltado não só para o seu objeto, mas reage responsivamente aos enunciados dos outros que o antecedem. É considerado como uma resposta a enunciados anteriores, uma vez que os refuta, confirma-os, baseia-se neles, completa-os. Esses enunciados têm autor e destinatário; são criados na direção de uma resposta, levam em conta as atitudes responsivas do outro, o que supõe entender o ouvinte como participante ativo da comunicação, num contexto de ressonâncias dialógicas.

Todo enunciado [...] tem, por assim dizer, um princípio absoluto e um fim absoluto: antes de seu início, os enunciados de outros; depois do seu término, os enunciados responsivos de outros (ou ao menos uma compreensão ativamente responsiva silenciosa do outro ou, por último, uma ação responsiva baseada nessa compreensão). O falante termina o seu enunciado para passar a palavra ao outro ou dar lugar à sua compreensão ativamente responsiva (BAKHTIN, 2010, p. 275).

Dito de outra forma: na interação do eu com o outro, na medida em que o ouvinte percebe e compreende o significado do discurso pronunciado, adota com relação a este uma imediata atitude responsiva; locutor e interlocutor se revezam em seus papéis. Não se trata de instauração de lugar de fala (enunciação), mas sim da construção social da consciência e da linguagem pela intersubjetividade (BAKHTIN, 2010).

Isso significa que todos somos efeito da alteridade. Nossa existência implica a realidade com os outros, posto que imersos estamos em permanentes e infindáveis diálogos. Em virtude disso, nossa consciência, longe de ser individual, é plurivocal (RODRIGUES, 2008). Volochínov (2013) é enfático ao tratar da importância do *eu* com o *outro* no fenômeno da linguagem. Ele se diz convencido da dupla face do fenômeno da linguagem, uma vez que a enunciação só se concretiza a partir de um falante, mas também de um ouvinte. Será sempre destinada para o outro, até mesmo quando este ouvinte não existe como pessoa real, “cada expressão linguística das impressões do mundo externo, quer sejam imediatas quer sejam aquelas que se vão formando nas entranhas de nossa consciência e receberam conotações ideológicas mais fixas e estáveis.” (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 157).

Ao tratarmos do enunciado na sua concretude, vamos compreendendo que o estudo da língua pressupõe a interação verbal como sua realidade fundamental, recai sobre sua manifestação real e objetiva, e não sobre as manifestações abstratas ou hipotéticas. O que se observa no fenômeno da linguagem é a expressão de *um* em relação ao *outro* num determinado momento sócio-historicamente situado, marcado como evento único e irrepetível. Assim, como atividade, a linguagem não existe por si só, objetiva-se na realidade concreta compartilhada entre o *eu* e o *outro* (MOLON; VIANA, 2012). Para ilustrar a questão, registramos o que nos traz Volochínov (1997, p. 122-123):

Uma enunciação concreta (e não abstração linguística) nasce, vive e morre no processo da interação social entre os participantes da enunciação. Sua forma e significado são determinados basicamente pela forma e caráter desta interação. Quando nós cortamos o enunciado do solo real que o nutre, nós perdemos a chave tanto de sua forma quanto de seu conteúdo - tudo que nos resta é um invólucro linguístico abstrato ou um esquema semântico igualmente abstrato (a banal “ideia da obra”, com a qual lidaram os primeiros teóricos e historiadores da literatura) - duas abstrações que são inconciliáveis entre si porque não há base concreta para sua síntese viva.

Ainda sobre o caráter dialógico da comunicação verbal, Volochínov (2013) afirma que qualquer que seja a interação verbal, esta toma forma de intercâmbio de enunciações, de

diálogo, a forma mais natural da linguagem. Assim, os enunciados longos de um falante, a conferência de um professor são monólogos apenas na sua forma externa; pela sua natureza eles são diálogos.

Para tratarmos do signo, terceiro pilar que marca a concepção de linguagem no Círculo de Bakhtin, é preciso entender o que se dá com o falante quando pronuncia uma determinada enunciação concreta, a fim de entendermos o seu caráter ideológico. Ele reflete sobre a linguagem não por um ato consciente, ou mesmo com o objetivo direto de falar; o que lhe mobiliza não está na identidade da forma, mas antes no novo e concreto significado que adquire a enunciação naquele dado contexto. “De fato, para o falante, a forma linguística não é importante enquanto sinal fixo e igual a si mesmo, mas enquanto signo sempre mutável e flexível.” No ato da enunciação concreta, o falante atenta para o ponto de vista daquele que escuta e compreende; compreensão que vai se dar no âmbito de sua novidade, e não com o reconhecimento da forma com que foi aplicada. Isso porque o ouvinte, igualmente pertencente à mesma comunidade linguística, também desconsidera uma dada forma linguística como sinal fixo, idêntico a si mesmo; considera-a como signo mutável e flexível (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 114).

A materialização da comunicação é que vai dar existência ao signo. Uma vez que essa comunicação é realizada entre sujeitos sócio-historicamente situados, o signo, por se constituir também sócio-historicamente, reflete e refrata a realidade (e mesmo outras realidades), movimentos que acontecem por meio da sua propriedade de referenciar-se, de adquirir sentido que ultrapassa suas próprias particularidades; e nisso reside seu caráter ideológico. Por ser ideológico, o signo encerra crenças, sonhos, visões de mundo, e os modos dos sujeitos que o utilizam de interpretar a realidade em que se situam. Os sistemas semióticos exprimem a ideologia e são modelados por ela. Assim, um mesmo objeto pode representar distintos signos ideológicos, a depender da realidade social em que se insere. O signo “pode distorcer uma realidade, ser-lhe fiel, ou apreendê-la do ponto de vista específico, etc. Todo signo está sujeito aos critérios de avaliação ideológica (isto é, se é verdadeiro, falso, correto, justificado, bom, etc.).” (BAKHTIN; VOLOCHÍNOV, 2009, p. 32).

Molon e Viana (2012), considerando os critérios de avaliação ideológica a que está sujeito o signo, na perspectiva do Círculo, relaciona-os à orientação apreciativa de toda enunciação, cujos valores são sócio-históricos, afetos à esfera ideológica. Apoiados na obra *Marxismo e Filosofia da Linguagem* lembram os autores que:

em todo signo ideológico confrontam-se índices de valor contraditórios. O signo se torna a arena onde se desenvolve a luta de classes. Esta plurivalência social do signo ideológico é um traço da maior importância. Na verdade, é este entrecruzamento dos índices de valor que torna o signo vivo e móvel, capaz de evoluir (BAKHTIN, 2009, p. 47).

Para Molan e Viana (2012), estes valores apreciativos são intrínsecos ao enunciado concreto, uma vez que os participantes da comunicação assumem uma postura atuante frente à linguagem. Assim, numa comunicação, falante e ouvinte se alternam em seus papéis; e imbuídos de uma visão de mundo, de uma atitude própria diante da realidade vivida, concordam, discordam, refutam, ponderam na dinâmica da interação verbal.

Para Bakhtin e Volochínov (2009) e seus companheiros, ideologia não é uma ideia já dada, nem tampouco ocupa espaço fixo na mente dos homens; ela existe na concretude do acontecimento. A discussão sobre o tema se inseria no conjunto de outros debates filosóficos, tratados de forma concreta e dialética, como era o caso da constituição dos signos e da subjetividade. Lembra Miotello (2012) que, a despeito de Bakhtin e seus companheiros tratarem da ideologia partindo do que já era aceito pelo marxismo oficial, eles destroem e reconstróem parte dessa concepção. Os marxistas compreendiam a ideologia como ‘falsa consciência’, aquela que a classe dominante promove como forma de falsear a realidade social, ocultar as contradições que se evidenciam na existência das classes sociais, e legitimar seu poder político e organizador do status quo.

No entanto, para Bakhtin e seu Círculo, a ideologia (oficial) não pode ser vista apenas como forma de dominação e alienação, como concepção única de produção do mundo; esta estabelece uma relação dialética com a ideologia do cotidiano, considerada a base do processo de construção ideológica, aquela que se manifesta nos encontros casuais e esporádicos, na proximidade social, produzindo sentidos e representações sobre a realidade, [...] “ambas formando o contexto ideológico completo e único, em relação recíproca, sem perder de vista o processo global de produção e reprodução social.” Nessa perspectiva, a ideologia não deve ser tratada como falsa consciência, tampouco como expressão de uma ideia, mas antes como tomada de posição determinada. Trata-se de uma relação estabelecida e intermediada pelos signos, que se presentificam sempre nas diversas relações sociais, revestidos de sentido próprio que cada grupo produz a serviço de seus próprios interesses. (MIOTELLO, 2012, p. 169).

Bakhtin e Volochínov (2009), pois, extrapolam a ideia de ideologia como veículo de coerção das classes dominantes, uma vez que a pressupõe como parte da realidade material e social, construídas nas mais diversas esferas das interações; esta manifestar-se-ia através da

linguagem, que tem na palavra o fenômeno ideológico por excelência.

Na obra ‘Que é linguagem’, escrita por Volochínov em 1930, é possível localizar a única definição de ideologia registrada pelo Círculo: “por ideologia entendemos todo o conjunto dos reflexos e das interpretações da realidade social e natural que tem lugar no cérebro do homem e se expressa por meio de palavras [...] ou outras figuras sígnicas.” (MIOTELLO, 2012).

As exposições realizadas em museus de ciência, como práticas de divulgação científica “são emblemáticas quanto à presença de aspectos ideológicos [...], podem contribuir em vários aspectos para o estabelecimento e sustentação de relações específicas de interesse e poder” (SOUZA, 2014, p. 33). Atentemos que os museus de ciências no Brasil e no mundo seguem a tendência de apresentar a ciência e a tecnologia, através de seus produtos e resultados, associando-os ao cotidiano social, sem muita preocupação com o processo de sua construção. Nesse caso, a ideologia se manifesta nas suas exposições, ao apresentar o conhecimento científico como verdade absoluta, inquestionável, ignorando disputas, interesses e conflitos que marcam o processo de sua construção, o que vai escamotear seus aspectos de provisoriedade, e contribuir para uma configuração ideológica que se atém apenas nos resultados; exposições dessa natureza costumam mobilizar a sua audiência mais pela curiosidade do que pela reflexão. Numa perspectiva bakhtiniana, dir-se-ia que “é no que os sujeitos falam, ou nos silêncios desta fala, que se processa a criação ininterrupta da ideologia” (SOUZA, 2014, p. 22).

O quarto e último pilar do pensamento do Círculo de Bakhtin, o dialogismo, é a base de todo o pensamento do Círculo, considerado sua célula mater (MOLAN; VIANA, 2012). Do nosso ponto de vista, princípio aglutinador de todos os pilares tratados até então, que traduz a essência da linguagem efetivada na interação verbal/discursiva.

Ratificamos: na perspectiva bakhtiniana o dialogismo é o princípio constitutivo da linguagem e a condição de sentido do discurso. Em virtude disso, a alteridade vai marcar as ideias e relações entre os homens, apontando para a impossibilidade de se admiti-los fora das relações que os ligam entre si (BARROS, 2008). Brait (2008) vai alertar para a dupla e indissolúvel dimensão do dialogismo. Aquela que aponta para o permanente diálogo nem sempre simétrico e harmonioso que circunda os diversos discursos que caracterizam uma comunidade, uma cultura, uma sociedade, por onde se infere a constitutiva natureza interdiscursiva da linguagem. E aquela que trata das relações que se instituem entre o eu e o outro nos processos discursivos instituídos por sujeitos históricos, sobre quem reverberam esses discursos.

Sem se confundirem, diz a autora, dialético e dialógico se aproximam, pelo eu que se realiza no nós, diante das muitas vozes que emergem na relação exibida pela linguagem. Convém notar, neste ponto, que para Bakhtin e seu Círculo ‘voz’ se refere à perspectiva do falante, “relacionada à sua visão de mundo, a seu horizonte conceitual, ao seu lugar social.” (MORTIMER; MACHADO, 2001, p. 117).

Retomando Brait (2008), diríamos ainda que em Marxismo e Filosofia da Linguagem ela vê a possibilidade de estudar o discurso não considerando a fala individual, mas antes o entrelaçamento de discursos, que se realizam na intersubjetividade, própria dos sujeitos. “Sob essa perspectiva, a natureza do fenômeno linguístico passa a ser enfrentada em sua dimensão histórica, a partir de questões específicas de interação, da compreensão e da significação, trabalhadas discursivamente (MORTIMER; MACHADO, 2001, p. 95).

Consideradas as questões acima, é possível identificar a relação orgânica que se estabelece entre os elementos que embasam a concepção de linguagem na obra do Círculo de Bakhtin. Ratificamos com Barros (2008, p. 34) que, nessa concepção, o dialogismo é tido “como o princípio dialógico constitutivo da linguagem e de todo discurso.”

Na perspectiva bakhtiniana, o dialogismo encontra sua forma suprema na polifonia, o que para a representação literária significa a libertação do indivíduo que se torna sujeito de sua própria consciência. Ao estudar a prosa romanesca, Bakhtin concebeu duas categorias do romance: o monológico e o polifônico. À primeira, estariam associados conceitos como monologismo, autoritarismo, acabamento. Pelo autoritarismo, associado ao dogmatismo, são indiscutíveis as verdades veiculadas por um tipo de discurso; e o acabamento está associado ao apagamento dos universos individuais das personagens, que ficam submetidas à perspectiva do autor.

À categoria de polifônico vão se associar conceitos outros como a realidade em formação, inconclusibilidade, não acabamento, dialogismo, polifonia. A inconclusibilidade e o não acabamento refletem o romance como gênero em formação, através do qual nunca se conclui o processo de evolução dos personagens; o dialogismo e a polifonia estão afetos à presença de um grande número de personagens no romance, onde o romancista evidencia a sua natureza humana, “pela multiplicidade de vozes da vida social, cultural e ideológica representada.” (BEZERRA, 2012, p. 192).

Para o autor acima, no monologismo o romancista exerce um controle sobre a consciência, vozes e pontos de vista da obra; a consciência responsiva do outro é ignorada, não há espaço para o discurso autônomo do outro, e por isso não existe o tu. “[...] tudo é objeto mudo desse centro irradiador, [...] o outro nunca é outra consciência, é mero

objeto da consciência de um eu que tudo enforma e comanda.” Na perspectiva bakhtiniana, pelo enfoque polifônico, a autoconsciência da personagem marca a construção de sua imagem: de objeto silencioso, é sujeito detentor de iguais direitos no diálogo interativo com outros falantes, com liberdade de autorrevelar-se (BEZERRA, 2012, p. 192). Embasado nessas concepções, o autor acentua:

A polifonia se define pela convivência e pela interação, em um mesmo espaço do romance, de uma multiplicidade de vozes e consciências independentes e imiscíveis, vozes plenivalentes e consciências equipolentes, todas representadas de um determinado universo e marcadas pelas peculiaridades desse universo. Essas vozes e consciências não são objeto do discurso do autor, são sujeitos de seus próprios discursos. A consciência da personagem é a consciência do outro, não se objetifica, não se torna objeto da consciência do autor, não se fecha, está sempre aberta à interação com a minha e com as outras consciências e só nessa intervenção revela e mantém sua individualidade (BEZERRA, 2012, p. 194-195).

Reconhecemos que o Espaço Ciência, contexto da nossa pesquisa, é um ambiente promovedor de interações sociais, marcadas pela multiplicidade de vozes, o que nos permite considerar os referidos estudos de linguagem balizadores para interpretarmos as diversas vozes que marcam as práticas de linguagem no museu, e elucidar como estes repercutem sobre o processo de Alfabetização Científica do visitante. Na dinâmica discursiva em que interatuam essas vozes, os pressupostos bakhtinianos também nos permitem identificar sob quais perspectivas elas se apresentam, conforme aprofundado posteriormente.

7.2 Explorando a palavra para compreendê-la melhor no contexto da enunciação

É fato inquestionável que os museus de ciências, assim como os diversos campos da atividade humana, estão ligados aos usos da linguagem, aqui retomada na perspectiva do que também nos trazem Flores e Teixeira (2013, p. 45), quando assinalam que as ideias bakhtinianas sobre a linguagem refletem uma linguística que coloca “a enunciação como centro de referência do sentido dos fenômenos linguísticos, vendo-a como evento, sempre renovado, pelo qual o locutor se institui na interação viva com vozes sociais.” Contrariando a concepção saussuriana de sistema linguístico imutável e incontestável, Bakhtin e Volochínov (2009), como já vimos considerando, compreendem a língua imersa na realidade enunciativa concreta, que está a serviço dos propósitos comunicacionais do

locutor. Para eles, a palavra por si só não atende a esses propósitos; na nossa comunicação habitual, não utilizamos palavras, mas enunciados impregnados de conteúdos vivenciais, tais como “verdades ou mentiras, coisas boas ou más, importantes ou triviais, agradáveis ou desagradáveis, etc.” (BAKHTIN e VOLOCHÍNOV, 2009, p. 99).

A palavra para um falante, do ponto de vista de sua língua materna, não é uma voz do dicionário, mas antes uma palavra utilizada nas mais diversas enunciações dos mais variados interlocutores, assim como nas variadas enunciações do próprio falante. A forma linguística deste falante vai se manifestar num contexto preciso de enunciação, que por sua vez emerge num contexto ideológico preciso. As palavras só fazem sentido nessa perspectiva, e por isso a reação a elas está na dependência de ressonâncias ideológicas ou relativas à vida de cada um. A língua no seu sentido prático, pois, não pode ser vista separada do seu conteúdo ideológico; língua e sociedade, língua e ideologia não podem ser concebidas separadamente; elas estão sempre imbricadas (VOLOCHÍNOV, 2013).

Bakhtin e seu Círculo foi quem de fato trataram pela primeira vez da palavra, e da linguagem em geral, pelo ponto de vista da sua historicidade, e particularmente do seu uso. Para o autor, a palavra é o fenômeno ideológico por excelência e remete a algo situado fora de si mesmo, constituindo-se num signo, que reflete uma ideologia. Diz o autor que “é precisamente na palavra que melhor se revelam as formas básicas, as formas ideológicas gerais da comunicação semiótica.” (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 36-37).

Para o citado autor, do ponto de vista da sua realidade objetiva, a palavra é destinada exclusivamente a ser signo, não havendo como negar-lhe essa finalidade, por ela mesma gerada. Mas é preciso considerar também que sendo parte da realidade material, representada pelo som produzido pelo movimento dos nossos órgãos da fala, a palavra para se constituir como tal não carece apenas de uma base acústica e fisiológica articulada, mas é preciso que esta aponte para algo que reflita e expresse os fenômenos da natureza ou da consciência social. Essa é a condição para a palavra ser palavra. Para o autor:

Quando nós compreendemos uma palavra ou uma sequência organizada de palavras, em certo sentido traduzimos esta palavra do discurso externo (escutado ou lido) de outro homem para o nosso discurso interno e com isso reproduzimos novamente esta palavra, circundamo-la com outras palavras, encontramos seu lugar particular no fluxo verbal completo da nossa consciência. Ao fazer isso, a nossa compreensão [...] contém sempre um caráter de resposta avaliativa, um caráter de réplica (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 194).

Nesse ponto, convém registrar o que o autor traz sobre reação semântica (ideológica) a um objeto. Independentemente da realidade a que pertença, para que este objeto “entre no horizonte social do grupo” e desencadeie esse tipo de reação, é preciso estar ligado às premissas socioeconômicas essenciais da realidade objetiva desse grupo, e que minimamente atinja a base de sua realização material. O signo, como visto anteriormente, se cria não no plano do indivíduo, mas entre os indivíduos, no ambiente social, na sociedade. Por ser produto da história humana, reflete e inevitavelmente refrata todos os fenômenos da vida social (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 195).

Ao fazer referência ao *Discurso na vida e discurso na arte*, Stella (2012) lembra que a *palavra* nesse texto aparece relacionada à vida, à realidade, como parte de um processo de interação entre um falante e um interlocutor. Palavra na qual vão se concentrando valores atribuídos e ou agregados ao que disse o falante, que o interlocutor entende e as compartilha socialmente; valores estes que resultam de uma avaliação que o locutor, posicionado historicamente frente a seu interlocutor, faz da situação. Ao dar vida à palavra, atribuindo-lhe valores, o falante dialoga diretamente com os valores da sociedade, expressando sua posição avaliativa sobre os mesmos, que serão ou não entendidos, apreendidos e confirmados pelo interlocutor. Nesse processo interativo, a palavra dita, expressa, anunciada vai se constituir num produto ideológico.

Ainda mais: reportando-se a *Marxismo e Filosofia da Linguagem*, Stella (2012) vai acentuar que a palavra se torna signo ideológico por reunir valores ideológicos agregados ao diálogo vivo dos interlocutores com os valores sociais, acumulando em seu bojo o que lentamente vai se modificando na base da sociedade, ao mesmo tempo em que pressiona uma mudança nas estruturas sociais estabelecidas. Nessa perspectiva, destaca quatro propriedades da palavra, três das quais já vimos contemplando até então: a *pureza semiótica*, a *possibilidade de interiorização*, a *participação em todo ato consciente* e a *neutralidade*.

No primeiro caso, diz o autor supracitado, a palavra se define pela sua capacidade de funcionamento e circulação, em toda e qualquer esfera, como signo ideológico que é; no segundo caso, a sua *interiorização* vai resultar como uma palavra nova, surgida da interpretação do confronto que se dá entre as palavras da consciência do sujeito e as palavras circulantes na realidade, entre o interno e o externamente ideológico; no tocante à *participação em todo ato consciente*, trata-se do funcionamento da palavra nos processos internos da consciência, pela compreensão e interpretação do mundo pelo sujeito, e igualmente nos processos externos, em todas as esferas ideológicas pelas quais circula.

Ao se referir à *neutralidade* da palavra, Stella (2012) diz que a palavra pode assumir qualquer função ideológica, a depender de como se situa no enunciado concreto, podendo também, a despeito de sua carga ideológica, ser concebida como signo neutro, pelas cargas significativas que recebe a cada momento de seu uso. O autor registra seu estranhamento sobre os termos *neutro e neutralidade* utilizados na obra *Marxismo e Filosofia da Linguagem*, uma vez que acata que a palavra é produto ideológico, marcada por valores de uma época, se constituindo num signo ideológico de uma posição social e histórica. Levanta a hipótese de uma possível ambiguidade no texto, perdida na tradução da língua portuguesa.

Para Volochínov (2013) a palavra é um som significante que um sujeito real pronuncia ou pensa num exato momento da história real, e que por isso mesmo apresenta-se como uma enunciação completa, ou como um dos seus elementos. Nunca vai refletir com precisão o seu objeto, o seu conteúdo; apoia-se na sua historicidade. Se não é no contexto da enunciação, a sua existência só se verifica no dicionário, como palavra morta, pois é tão somente na interação verbal, pela comunicação social viva, que essa palavra pode ser compreendida pelo falante e pelo seu auditório real ou presumido.

Ao se referir ao modo como na dinâmica discursiva as vozes interatuam, Bakhtin (1998) também considera a palavra do outro no discurso sob duas perspectivas:

A palavra de outrem se apresenta não mais na qualidade de informações, indicações, regras, modelos, etc., - ela procura definir as próprias bases de nossa atitude ideológica em relação ao mundo e de nosso comportamento; ela surge aqui como a palavra autoritária e como a palavra interiormente persuasiva. [...] O conflito e as interações dialógicas destas duas categorias da palavra determinam frequentemente a história da consciência ideológica individual (BAKHTIN, 1998, p. 142-143).

“A palavra *autoritária* (religiosa, política, moral, dos pais e professores, da ciência, dos adultos)”, nas suas múltiplas variedades e graus de autoritarismo, é aquela que se impõe diante dos demais, “independentemente do grau de sua persuasão interior no que nos diz respeito; nós já a encontramos unida à autoridade.” (BAKHTIN, 1998, p. 143). Concordam Magalhães, Ninin e Lessa (2014) que se trata de um discurso demarcado por características hierárquicas; este se aproxima de nós a partir de fora, e se mantém distanciado. Para Bakhtin (1998), o nosso reconhecimento é incondicional diante do discurso autoritário; não há como compreendê-lo e assimilá-lo livremente em nossas próprias palavras. A palavra autoritária “se incorpora indissolavelmente à autoridade – o poder político, a instituição, a personalidade – com ela permanece e com ela cai”

(BAKHTIN, 1998, p. 144). Autoridade, tradicionalismo, universalismo, oficialismo, dentre outros, são conteúdos que subjazem às palavras autoritárias. São palavras que podem ter “zonas diferentes (um certo grau de afastamento da zona de contato) e diversas relações com o suposto ouvinte compreensivo (um fundo aperceptivo proposto pelo discurso, um certo grau de reciprocidade, etc.)” (BAKHTIN, 1998, p. 145).

No caso das palavras interiormente persuasivas, que são determinantes para o processo de transformação ideológica da consciência individual, outras possibilidades são reveladas. Diferentemente da palavra autoritária exterior, “que se incorpora à nossa consciência verbal, como massa compacta e indivisível, que precisa ser confirmada ou recusada na íntegra” (BAKHTIN, 1998, p. 144), esta última, “no processo de sua assimilação positiva, se entrelaça estreitamente com a nossa palavra” [...] “é comumente metade nossa, metade de outrem.” (BAKHTIN, 1998, p. 145).

Nessa relação, o discurso interiormente persuasivo evidencia-se por sua abertura às relações dialógicas; a palavra nesse caso produz mobilidade e aproximação, ao despertar o nosso pensamento e nossa nova palavra autônoma. Isso se dá porque a palavra interiormente persuasiva continua a se desenvolver na dinâmica dos novos contextos, enfrentando as tensões com outras palavras igualmente persuasivas. A luta “pela supremacia dos diferentes pontos de vista verbais e ideológicos, aproximações, tendências, avaliações”, constitui-se num enfrentamento tenso para nossa transformação ideológica, onde a palavra interiormente persuasiva continua inacabada, aberta para novos contextos dialogizados. Sendo assim, trata-se de palavra contemporânea, que se orienta para um indivíduo contemporâneo ou como se fora também. E nesse caso a concepção de ouvinte leitor compreensivo lhe é constitutiva: “cada palavra implica uma concepção singular do ouvinte, seu fundo aperceptivo, um certo grau de responsabilidade e uma certa distância” (BAKHTIN, 1998, p. 146), concepção pela qual podemos entender o seu dialogismo natural.

Nas atividades de divulgação científica no museu, tomando como aporte experiências de outras atividades educativas, como as de Magalhães, Ninin e Lessa (2014), entram em embate ideológico os conhecimentos do monitor e do visitante; sejam os da esfera científica ou cotidiana, que vão se organizar em novos e ressignificados conhecimentos, influenciados por um discurso de autoridade, ou internamente persuasivo, a depender de como monitor e visitante interagem no grupo. O discurso do monitor, por exemplo, pode soar como verdade absoluta e neutralizar a voz do visitante, comprometendo as relações dialógicas nessas práticas. Ou o diálogo no museu, a exemplo do que defende

Goulart (2009) para a vivência de uma sala de aula, possibilitará que se percebam indícios da tensão dos diversos sentidos que os estudantes dão às palavras do monitor, a dos outros colegas e também os sentidos que o monitor dá às palavras dos estudantes. Identificar os discursos autoritário e interiormente persuasivo nesse caso podem nos ajudar a avançar na compreensão das dinâmicas discursivas em museus de ciências, habilitando-nos a gerenciar possíveis demandas.

7.3 Os gêneros do discurso no contexto da enunciação

Como já vimos refletindo desde o início deste capítulo, o uso da língua, segundo os princípios bakhtinianos, efetua-se em forma de enunciados. Ao construir o enunciado, em função da sua ativa compreensão pelo outro, o falante pressupõe o seu destinatário, ainda que virtualmente, antecipando as suas possíveis reações. Leva em conta seu nível de compreensão sobre a situação, se este dispõe de conhecimentos específicos sobre um determinado campo cultural da comunicação; leva em conta, inclusive, suas concepções, seus preconceitos, simpatias/antipatias, aspectos como posição social, grau de proximidade entre os sujeitos do discurso, idade, e a respectiva posição do próprio falante. Em virtude disso se definem o conteúdo temático, os procedimentos composicionais e o estilo do enunciado (HIGASHI, 2016).

Para Maciel (2011), no esforço de empregar mais adequadamente a sua linguagem, o homem lança mão dos gêneros do discurso, formas típicas de enunciados das quais se utiliza nas diversas atividades cotidianas. Do ponto de vista do Círculo, a especificidade desses gêneros vai se evidenciar a partir de como se relacionam com a realidade, o que confere à situação enunciativa papel determinante para a compreensão do discurso.

Os gêneros refletem as condições específicas e as finalidades de cada referido campo da atividade humana, quer pelo seu conteúdo temático (único, concreto, histórico, que se adapta às condições do momento) e pelo estilo da linguagem (recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua), quer, principalmente, por sua construção composicional, elementos indissociáveis ao todo do enunciado e igualmente determinados pela peculiaridade de um campo específico da comunicação. Assim, a despeito das particularidades individuais dos enunciados, “cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, denominados gêneros do discurso” (BAKHTIN; VOLOCHÍNOV, 2009, p. 262).

Para Maciel (2011), só no bojo das relações dialógicas em que os enunciados se

veem imbricados (com aqueles que lhes antecedem e/ou sucedem) é que seu tema, composição e estilo serão inteiramente compreendidos. Ao se reportar ao tema, lembra o autor que este invariavelmente está ligado a enunciados precedentes: qualquer que seja o assunto, este já foi tema de outras enunciações. Na linguagem do “Círculo”, dir-se-ia que toda enunciação já foi contestada, avaliada, ou iluminada pelos discursos de outrem que em algum momento já falou sobre ela. Ainda mais: todo falante enuncia em termos do tema, suscitando réplicas, que serão verbalizadas ou não, para alguém que poderá se posicionar acerca dele.

Convém notar, em termos dos aspectos composicionais que, no seu contexto de enunciação, a forma do enunciado converge para as relações dialógicas que ele exerce com os enunciados que o cercam; tem, pois, passado, presente e futuro; tema e forma estão indiscutivelmente ligados, pelas mesmas forças e condições que lhes dão vida. Ambos são alcançados pelas implicações da situação enunciativa. “Ao enunciar, o sujeito se ampara em conhecidas formas de enunciados e espera respostas, que também virão sob determinadas formas de enunciado, sob determinados gêneros do discurso” (MACIEL, 2011, p. 34). Estes são marcados pela perenidade e têm significado normativo para os falantes, uma vez que já estão à sua disposição. Compartilhando com essa perspectiva, Gruzman (2012, p. 92) enfatiza que é atribuída ao gênero do discurso uma função normativa/coercitiva, que obedece à lógica particular de cada campo que se interpõem na elaboração dos enunciados, função que permite identificar também “as distintas posições socioideológicas que o enunciator assume.”

Bakhtin (2010) considera os gêneros discursivos correias de transmissão entre a história da sociedade e a história da linguagem. Para ele, “nenhum fenômeno novo (fonético, léxico, gramatical) pode integrar o sistema da língua sem ter percorrido um complexo e longo caminho de experimentação e elaboração de gêneros e estilos.” Atribuindo uma importância fundamental aos gêneros do discurso, lembra o autor que na evolução da linguagem literária o tom é dado não só pelos gêneros secundários, mas também pelos primários, e, essa ampliação da linguagem literária, com sua penetração em todos os gêneros (literários, científicos, publicísticos, de conversação, etc.) vão provocar uma reconstrução e uma renovação mais ou menos substancial dos gêneros do discurso. Assim, identifica entre eles uma diferença essencial, cuja relevância vai se dar fundamentalmente na sua interação e complementaridade (BAKHTIN, 2010, p. 268).

Explicitando a noção desses gêneros na perspectiva acima tomada, acentuamos que os gêneros *primários* são tidos como resultados das trocas verbais espontâneas,

cotidianas, ligadas a uma situação de comunicação imediata (a carta, o diálogo cotidiano, por exemplo); os *secundários*, considerados complexos, entre os quais os textos científicos de toda espécie, romances, gêneros publicísticos, surgem nas condições de um convívio cultural mais complexo e relativamente muito desenvolvido e organizado - o sociopolítico, artístico, científico. São predominantemente escritos; e, ao serem gerados, incorporam e reelaboram diversos gêneros primários (simples), formados nas condições da comunicação discursiva imediata (BAKHTIN, 2010).

Para entendermos a questão dos enunciados do discurso que marcam as práticas de linguagem no museu, é fundamental considerarmos que esse processo precisa ser entendido, absolutamente, nos limites da cultura que particulariza esses ambientes. São ambientes não formais, distensos, onde os visitantes interagem com outros interlocutores e experimentos de forma mais espontânea, sem maiores controles. O tempo da visita no museu é bastante limitado, dura em média 2 horas por dia, e, na maioria das vezes, bastante esporádico (LEITÃO, 2009).

Aqui reiteramos mais dois pontos afetos à cultura dessas instituições: são espaços de divulgação do conhecimento científico, e ambientes promovedores de interações sociais. Sobre a questão, tomamos como aporte o que nos trazem Cunha e Giordan (2009) sobre a divulgação da ciência, no que tange às ações produzidas pelos interlocutores e as interações dialógicas que realizam do eu com o outro. Antes, é bom lembrar que embora Bakhtin (2010) não tenha trazido uma discussão sobre os gêneros da divulgação científica, ainda assim, pelas considerações que faz ao caráter dialógico e ideológico presentes em qualquer tipo de gênero discursivo, traz uma grande contribuição para o entendimento destes.

Segundo Cunha e Giordan (2009), que se reportam aos princípios bakhtinianos, no discurso da divulgação científica há de um lado um eu divulgador que utiliza uma linguagem discursiva para se aproximar do outro - o público, não especialista-fundamentado nas informações de um outro - o especialista (o cientista/ciência). As ações de linguagem refletem, pois, um divulgador que fala pelos outros para outros. Articula-se nesse plano a enunciação, o discurso da ciência, o discurso do público e o discurso de divulgação da ciência. Os autores reconhecem que o discurso da divulgação científica, por se constituir de elementos de esferas diferentes, torna-se complexo no que concerne tanto à sua análise e interpretação, quanto à sua constituição e formulação, mas é possível admiti-lo como um discurso próprio.

A seu modo, Assumpção (2007) vai asseverar que no âmbito da Divulgação “coexistem mecanismos linguísticos e confrontos ideológicos, num processo construído

social e historicamente.” Para a autora, na Divulgação Científica são incorporados aspectos linguísticos do discurso científico e do discurso cotidiano, onde o que se visa é “a formulação de um discurso compreensível para grupos sociais distintos dos pesquisadores e seus pares.” (ASSUMPÇÃO, 2007, p. 155).

Grillo (2008), por sua vez, considera que a divulgação científica tem como traço definidor a exteriorização da ciência nas instâncias de circulação e de recepção. Trata-se de uma peculiar relação dialógica-axiológico-semântica, em virtude de seus enunciados dialogarem sob duas perspectivas: a que requer o diálogo com o discurso científico, na sua mediação competente; e a que pressupõe o universo de referências do seu destinatário, considerados seus limites e possibilidades, principalmente naquilo que o restringe.

Na divulgação científica, a ciência e a tecnologia, ao se transferirem para outras esferas da atividade humana, “perdem sua finalidade de avanço do estado de conhecimentos de uma área do saber, para visar à criação de uma cultura científica.” Assim, no processo de exteriorização da ciência, os conhecimentos científicos e tecnológicos dialogam com os conhecimentos de outras esferas, como é o caso das esferas política, artística e religiosa, e sobretudo com a ideologia do cotidiano, todas constituídas de seus próprios centros valorativos, gêneros e imagens, o que gera o aumento de conhecimento daqueles a quem se destina essa divulgação, e por outra submete também os saberes científicos e tecnológicos a uma avaliação crítica (GRILLO, 2008, p. 69).

No entendimento de Cunha e Giordan (2009), na produção do discurso da divulgação científica há um deslocamento da ciência para uma esfera diferente - a mídia; disso decorre o deslocamento de saberes e a produção de novos significados, e, portanto, a constituição de um novo discurso, que se inscreve num intervalo constituído pela ciência, mídia e público leitor. Na prática, ao transitar por esse espaço, o divulgador interpreta a ciência e marca o discurso da divulgação científica com suas vozes, o que vai repercutir na constituição dos significados por parte dos destinatários da informação. Alie-se a isso o fato de que “o discurso dos cientistas que aparece na divulgação científica nem sempre pertence diretamente à Ciência, pois, muitas vezes, são formas já vulgarizadas do discurso científico, extraídas de depoimentos, entrevistas, notas etc. Assim, o divulgador fala sobre Ciência e não mais da Ciência.” (CUNHA; GIORDAN, 2009, não paginado).

Os autores supracitados acentuam que o Discurso da Divulgação Científica se destina a chamar a atenção de uma variedade considerável de público, pelos mais diversificados veículos, para que se sinta envolvido com determinado tema e o associe a questões cotidianas. Isso requer, a depender do interlocutor que se quer atingir, não só

adaptações de linguagem, mas adicionalmente a constituição de um gênero específico, marcado pelos recursos expressivos da língua, tais como: “gancho frio, linguagem coloquial metáforas, comparações, exemplificações, juízos de valor.” Disso decorre a ausência de uma formatação rígida nesse gênero discursivo (CUNHA; GIORDAN, 2009, não paginado).

Os fatores acima concorrem para justificar as diferenças entre os textos de divulgação científica que, ora se aproximam mais da Ciência, ora se aproximam mais do cotidiano das pessoas, a exemplo do que se pode constatar com o que é veiculado na *Ciência Hoje* ou *Scientific American*, em relação às revistas *Galileu* ou *Super Interessante*, cada uma atendendo a demandas distintas dos seus interlocutores. Consideradas essas questões, depreende-se que o Discurso da Divulgação Científica “constitui-se como um gênero distinto do gênero do discurso científico que guarda em si características provenientes do texto científico - a informação, ou seja, traz no seu discurso recursos linguísticos do texto que lhe serve de fonte.” (CUNHA; GIORDAN, 2009, não paginado).

Importante é atentar também, no que tange à divulgação científica, a exemplo do que acontece nas interações no museu, para as adaptações da linguagem científica. Estas por si só não garantem a aprendizagem dos conceitos científicos, pois no momento em que se modifica a linguagem científica utilizada na comunicação dos conceitos científicos, constata-se a modificação do significado inerente a esse conceito. É necessário ter cautela com modificações nesta linguagem para não comprometer o próprio conhecimento que ela sustenta (VILLANI, 2002).

A compreensão dos conceitos até então discutidos nos ajudam a interpretar os discursos produzidos pelos sujeitos na sua visita ao museu, como acontecimento único que é, consideradas as condições que circunscrevem as suas vidas e as posições que assumem. No entrecruzamento de discursos que se dá nesse espaço, é que almejamos compreender os sentidos produzidos por monitor e estudantes na perspectiva de uma AC.

7.4 Outros discursos que fazem interface com a nossa pesquisa

Poucos ainda são os estudos que enfocam aspectos da linguagem em museus de ciências, como já anunciado aqui (ALLEN, 2002; GARCIA, 2006; SÁPIRAS, 2007; LEITÃO, 2009; MOREIRA, 2013; CERATI, 2014; MINGUES, 2014; RODRIGUES, 2017; ASSUMPÇÃO (2007); ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010; GRUZMAN, 2012).

Nesta sessão abordaremos os estudos de Assumpção (2007), Assumpção e Gouvêa (2010) e Gruzman (2012), por se tratarem de pesquisadoras que se dedicaram aos estudos

de linguagem em museu, tomando como referência os pressupostos da abordagem sócio-histórica de Bakhtin e seu Círculo, em conformidade com o que fazemos em nossa pesquisa. Particularizamos principalmente as primeiras, devido à sua aproximação maior com a nossa pesquisa. Para compreender como as interações discursivas entre monitor e visitante no Espaço Ciência promovem a AC, nos reportamos não apenas aos indicadores de AC, mas também ao que nos dizem os enunciados gerados nessas interlocuções, à luz dos estudos bakhtinianos.

A pesquisa realizada por Assumpção (2007), de natureza qualitativa e interpretativa, teve como objetivo analisar o discurso construído em eventos de Divulgação Científica, intitulado “Contadores de história do Museu da Vida”, que faz parte de evento temático organizado mensalmente pelo Programa Leitura e Ciência do Museu da Vida/Fiocruz. Esse Programa tem como objetivo relacionar leitura com temas de ciência, saúde e ambiente, fazendo uso de textos de literatura, com a finalidade de estimular o debate sobre ciência e cotidiano com o público visitante. É um evento que acontece no final de semana e atinge um público bastante diversificado, composto por crianças, jovens, famílias, funcionários da instituição, comunidades do entorno e pessoas interessadas em programações culturais que visitam o Museu da Vida.

Segundo Assumpção e Gouvêa (2010), num cenário adaptado ao tema, um grupo de contadores de história se utiliza de textos da literatura para contar histórias relacionadas ao tema científico que se pretende abordar. Acompanha o grupo, como convidado, um pesquisador ou profissional da divulgação científica, que discorre sobre o seu trabalho cotidiano, durante quinze ou vinte minutos, seguido de um debate que acontece entre este, o público e os contadores de história. Os registros videogravados do evento se constituíram no material empírico analisado; o objetivo era “compreender como os convidados tratavam determinados temas e que recursos (linguísticos ou não) eles lançavam mão na tentativa de facilitar o entendimento desses temas” (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010, p. 51).

Por ocasião da pesquisa, Assumpção (2007) analisou cinco transcrições dos discursos de pesquisadores e profissionais da Fundação Oswaldo Cruz, gravados em apresentações que aconteceram entre 2003 e 2005, a saber: ‘Na onda das baleias’, ‘O livro e suas histórias’, ‘Os castelos e suas histórias’, ‘Saltitantes, Rastejantes e Aquáticos: habitantes de Manguinhos’, e ‘Ambiente Urbano’. Dentro do universo de videograções, considerou-se como sujeitos da pesquisa aqueles que atuavam na Fundação Oswaldo Cruz, em diferentes unidades da instituição, com cargos e funções bem distintos, considerada

também a área de atuação (pesquisa ou divulgação científica) e o tema apresentado.

Logo em seguida, um quadro com caracterização dos sujeitos da pesquisa, a quem são atribuídos nomes fictícios, apresentado por Assumpção e Gouvêa (2010):

Quadro 06 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Nome	Formação Acadêmica	Idade	Área de atuação	Tempo de experiência
Lúcio	Doutor em História Social Mestre em Saúde Coletiva Graduação em História	44	Pesquisa	20 anos
Edson André	Graduação em Biologia	46	Divulgação Científica	15 anos
	Mestre em Biociências Graduação em Biologia	30	Pesquisa e Divulgação Científica	6 anos
Lauro	Doutorado em Medicina Graduação em Medicina	77	Pesquisa	47 anos
Sibele	Doutorado em Saúde Pública Graduação em Arquitetura	47	Pesquisa	18 anos

Fonte: (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010)

Para desenvolver sua investigação, as pesquisadoras apoiaram-se nos estudos de Mikhail Bakhtin. Nesse caso, a linguagem foi entendida como prática social, o discurso como objeto de investigação e a Divulgação Científica como prática discursiva. Conhecer o perfil dos convidados e sua trajetória acadêmica representou para Assumpção e Gouvêa (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010), inicialmente, um suporte para fazer considerações sobre a estrutura e construção dos enunciados durante o evento.

Entendemos que a estrutura da apresentação dos convidados e a forma como acontecem, no momento da produção do evento, estão relacionadas com sua formação, experiências profissionais e pessoais e condições de trabalho, bem como com suas posições ideológicas e culturais (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010, p. 53).

As cadeias de enunciados estruturadas pelos convidados, durante o evento, foram analisadas levando-se em conta: a forma de cada convidado estruturar seus enunciados; a participação do público; como cada convidado se dirige ao público presente; que recursos semióticos foram utilizados; quais táticas discursivas foram empregadas na elaboração do seu discurso no evento de Divulgação Científica. Assim, foram utilizadas as seguintes

categorias de análise: *o contexto de produção*, referente ao museu onde se dá o evento; *o dialogismo*, que se faz presente nas interações discursivas – como o convidado elabora o seu discurso em função do ‘outro’; *os sentidos vivenciais*, que diz respeito à circulação e ao consumo de sentidos estabelecidos pelo enunciador ao elaborar seus enunciados; *os ‘já-ditos’*, referente ao entrecruzamento de espaços de significações; e *a esfera de comunicação humana*, relacionada às características da linguagem predominante nesta esfera de comunicação. Na análise interessou às pesquisadoras compreender *como, por que e por quem* as enunciações da divulgação científica são elaboradas (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010).

Para ilustrar como se deram as análises e se evidenciaram as categorias adotadas para estudo, fizemos um recorte na transcrição das videogravações, trazendo alguns fragmentos do quadro *Os castelos e suas histórias*, que teve como convidado o pesquisador Lúcio. Lembram as pesquisadoras supracitadas que logo de início Lúcio se apresenta como pesquisador e professor e organiza seus enunciados convergindo para a história da Fiocruz, para em seguida abordar questões do interesse do público. Indagado sobre a divulgação da visita ao Castelo da Fiocruz, o pesquisador fez questão de esclarecer que se tratava de um espaço de trabalho e pesquisa, apesar de ser disponibilizado para visitação pública (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010). Abaixo, pequenos trechos da conversa de Lúcio com o público, trazido por essas autoras:

Pergunta do Público:

“Eu vim aqui porque meus filhos vieram com a escola e eles gostaram, então, eu vim aqui hoje. Eu sou guia de turismo e queria saber por que vocês não fazem uma divulgação.

[...] por que não divulgam mais para o público.”

Lúcio: Olha. Eu acho que não divulga mais, porque o Castelo também é local de trabalho. Naquelas salas, de segunda a sexta, trabalham pessoas o tempo todo em áreas administrativas.

[...] Além do mais, a Fundação, por ser mais uma entidade de pesquisa, tem dificuldade de lidar com essas questões de segurança, com essas coisas que são necessárias pra ter mais segurança. (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010, p. 61).

Segundo Assumpção e Gouvêa (2010), a categoria do *dialogismo* se manifesta, à medida em que Lúcio começa a demonstrar uma preocupação com o ‘outro’, o que vai oportunizar ao público interagir mais com o palestrante, procurar satisfazer sua curiosidade acerca do castelo e da sua construção. Alguns *sentidos vivenciais* marcam também a fala de Lúcio, ao este repetir que o castelo é um local de trabalho e que a Fiocruz ainda tem

dificuldades com a segurança durante a visita. A interlocução de Lúcio com o público é notadamente marcada pela estratégia da aproximação, “entretanto, em alguns momentos, pratica a linguagem científica e ressalta o legado da ciência.” (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010, p. 61).

Ao iniciar sua pesquisa, Assumpção (2007) pressupunha que o discurso da Divulgação se constituía num gênero discursivo bem demarcado, através do qual perpassariam gêneros distintos - um ‘híbrido’ com características do discurso científico e do discurso cotidiano, achando com isso que o discurso dos convidados seria hermético, com circulação entre os gêneros discursivos. Entretanto, ao contrário do que supunha, a pesquisadora constatou que “há uma seleção do léxico a ser utilizado na busca por sentidos que tenham relação com o que ele destaca como interessante para aquele contexto de produção” E o que prevalece nos elos da cadeia enunciativa é o discurso do cotidiano (ASSUMPÇÃO, 2007, p. 156). Assumpção e Gouvêa (2010) concluíram assim que, na esfera da comunicação em questão, a constituição da enunciação é notadamente do gênero cotidiano, estruturado por meio da linguagem coloquial, com alguns momentos marcados por vocábulos da linguagem científica.

As autoras acima mencionadas constataram também que a formação e área de atuação dos convidados não exerceram influência na formação discursiva; há uma proximidade muito grande na construção do discurso de pesquisadores e divulgadores: ambos estruturam seu discurso a partir do cotidiano; embora as escolhas de abordagem se deem a partir do que o convidado elege para esta esfera da comunicação. A pesquisa mostrou também que as escolhas do tema a ser abordado nos encontros de divulgação científica se baseiam nas experiências desenvolvidas na instituição, evidenciando a existência de uma forte influência das políticas públicas e das estratégias de divulgação institucional, o que está diretamente associado ao fato de todos os convidados serem funcionários da Fundação. Também foi identificado na pesquisa que a estratégia institucional de articular leitura, literatura e ciência, de uma maneira geral, foi pouco considerada pelos convidados; ou seja: “nem sempre a literatura apresentou-se como contexto de produção do discurso desses convidados.” (ASSUMPÇÃO; GOUVÊA, 2010, p. 64).

Outra pesquisadora que adotou como referencial teórico os estudos sobre linguagem de Mikhail Bakhtin e seu Círculo foi Gruzman (2012), que partiu para compreender e analisar os movimentos de constituição de autoria dos profissionais que assumem o papel de conceptores em museus de ciências no processo de produção do discurso expositivo.

Ela considerou discurso expositivo tanto os saberes dos sujeitos envolvidos na concepção e no desenvolvimento das exposições, como também as condições de produção que caracterizam o processo como um todo e os sentidos atribuídos na materialização desse discurso. O foco da pesquisa foi a exposição de longa duração – *Exposição de Microbiologia*, do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, em São Paulo – conhecido por suas atividades voltadas à pesquisa científica e tecnológica e à produção de soros e vacinas. Para tratar o princípio de autoria na produção discursiva a autora foi buscar apoio nos conceitos bakhtinianos de *dialogismo*, *enunciado*, *horizontes sociais*, *alteridade*, *vozes e conceito de gêneros*.

Segundo Gruzman (2012), a pesquisa caracterizou-se por duas etapas: o estudo de exposições de museus de ciências, onde foram identificadas concepções de educação e comunicação; e a etapa em que a pesquisadora focalizou a dimensão enunciativo- discursiva das produções discursivas dos profissionais que participaram da elaboração e desenvolvimento da exposição de longa duração do Museu de Microbiologia no Instituto Butantan. A produção de dados da pesquisa contemplou a observação sistemática do espaço expositivo, o levantamento dos documentos de referência e outros materiais que orientam as ações educativas no museu em estudo. Além disso, incluem-se os dados construídos através das entrevistas, gravadas e transcritas, com os profissionais responsáveis pela elaboração e desenvolvimento das exposições científicas, juntamente com os que assumiram a direção e coordenação do Museu de Microbiologia; oito profissionais ao todo. Em se tratando da exposição, foram analisados aspectos da sua constituição como as contrapalavras presentes, a estrutura composicional, com ênfase nos textos e objetos, e a presença do outro no discurso expositivo.

Um primeiro ponto revelado pela análise dá conta da formulação de contrapalavras, evidenciada na reação/resposta dos conceptores da exposição, acerca das transformações por que passou o Instituto Butantan até atingir seu protagonismo como produtor de vacina. A criação do museu dentro do instituto, de caráter cultural e educacional, para dar visibilidade às ações que prestigiam a temática da microbiologia e das vacinas se apresentou como possibilidade de legitimação dessas práticas sociais. Nesse caso, os conceptores respondem a enunciados anteriores e se posicionam diante de distintos interlocutores. A pesquisadora atesta que as contrapalavras ao mesmo tempo em que revelam marcas de pertencimento a determinada comunidade discursiva, também se mostram sem identificação com outros grupos e ou atividades existentes na instituição. Percebe, no decorrer de sua análise, “pelos processos compreensivos-responsivos que os enunciados não

se encontram isolados, de tal forma que trazem à tona tensões sociais que evidenciam a maneira pela qual o sujeito compreende e se apropria do discurso do outro.” São tensões características das relações dialógicas que acompanham desde a concepção da proposta do Museu de Microbiologia e os vínculos instituídos com o Museu Biológico, um marco da divulgação científica na Instituição. Para a autora, a Exposição de Microbiologia manifesta uma contraposição nos sentidos que adquiriu como discurso: por estar ligado à esfera científica dos estudos de microrganismos e produção de vacinas e por abranger estudos e práticas relacionados às cobras, aranhas e demais animais peçonhentos, pertencentes à outra esfera científica (GRUZMAN, 2012, p. 205).

Um segundo ponto revelado com a pesquisa foi o horizonte social de seus conceptores, que se deixa entrever na elaboração do discurso expositivo. É possível perceber nesse caso o lugar social em que se constituem e de onde se manifestam. No processo de constituição desse discurso também foi possível observar “que outras vozes sociais se fazem presentes, evidenciando a preocupação e valorização dos aspectos educacionais e a produção e socialização dos conhecimentos científicos gerados no Instituto.” (GRUZMAN, 2012, p. 205).

Na sua análise, também interessaram à pesquisadora os objetos da exposição, considerados elementos valiosos dentro do museu, assim como a maneira de abordar os microrganismos. Assim, Gruzman (2012) observou o cuidado destinado aos modelos, no sentido de conferir visibilidade ao *mundo dos micróbios*, possibilitando a compreensão de suas estruturas e dos fenômenos a estas associados. No que se refere aos textos da exposição, através dos quais se evidenciam finalidades pedagógicas, a pesquisadora constatou que estes se articulam com os objetos da mesma e facilitam a condução do olhar do visitante ao longo das pranchas.

Uma outra constatação a que chegou Gruzman (2012) é que os diferentes procedimentos de escolhas e componentes articulados pelos conceptores da exposição, para atingir seu propósito enunciativo, são dependentes da esfera social à qual essa produção discursiva se vincula. Nessa elaboração, os textos e objetos são incorporados como elementos organizadores do discurso, que vão funcionar como componentes facilitadores para a compreensão de outros discursos nos limites dessa esfera social. Adicionalmente, as dimensões temporal e espacial subjazem ao processo de concepção do discurso expositivo, evidenciada, por exemplo, pela preocupação com a extensão do texto e o tempo em que ocorre a visita.

Ainda nas suas análises, Gruzman (2012) constatou que as vozes sociais deixam

marcas na produção discursiva, como preconizado pelo pensamento bakhtiniano no que tange à formulação dos enunciados. São vozes que se interpenetram e ressoam de diferentes maneiras, carregadas de diversos sentidos. Isso se evidencia pelos “já-ditos que se deixam entrever nos enunciados dos conceptores da exposição de longa duração no Museu de Microbiologia.” Essas marcas se traduzem pelas condições sociais de produção e o horizonte social dos conceptores, pelas suas experiências profissionais e pessoais, o que vai denotar “a presença de distintos discursos e o silêncio de outros ao levar em conta essa esfera de produção discursiva”; processo que se dá em meio às articulações e negociações entre os conceptores, no movimento de constituição da autoria da exposição (GRUZMAN, 2012, p. 207).

Gruzman (2012) assevera que os resultados da análise revelam a existência de especificidades nos movimentos de constituição de autoria do evento discursivo *Exposição de Microbiologia*, fato que sinaliza para exposições em museus de ciências como um gênero do discurso de natureza híbrida, pela ótica enunciativo-discursiva.

8 METODOLOGIA

8.1 Retomando os objetivos da pesquisa, justificando nossa opção pela abordagem qualitativa

No estudo em questão, investigamos interações discursivas no Espaço Ciência, tomando como referência videogravação de visita monitorada a essa instituição (LEITÃO 2009), da qual participaram 27 estudantes de 7ª série de uma escola estadual do Recife e um estudante de licenciatura em Física, monitor da visita.

Cientes de que o *corpus* construído numa pesquisa ‘não fala por si só’, pois, a depender das teorias que embasam o objeto de estudo e dos objetivos defendidos, este pode ‘dizer outras coisas’, adquirir novas perspectivas, optamos por trabalhar no doutorado com o *corpus* empírico construído em visita monitorada da nossa pesquisa de mestrado, agora com outro enfoque e novos aportes teóricos. Compreendendo que os participantes da pesquisa são produtores de discursos, os quais emergem com suas singularidades a partir de um determinado contexto ideológico discursivo, e tendo em vista os objetivos que nos mobilizaram, apoiamo-nos principalmente nos pressupostos da abordagem sócio-histórica para o estudo da linguagem, de Bakhtin e seu Círculo, assim como no que nos trazem Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2008), Cerati (2014) sobre a Alfabetização Científica e seus indicadores, para interpretarmos o referido *corpus*.

Assim, nosso **objetivo geral** se constituiu em compreender como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor /visitante no Espaço Ciência, promovem a Alfabetização Científica. Nesse sentido, procuramos mais especificamente:

- caracterizar os enunciados veiculados entre monitor e visitante do Espaço Ciência, recorrendo à teoria da enunciação, incluindo os conceitos de vozes, polifonia, dialogismo, gênero do discurso, interação verbal, discurso autoritário e discurso interiormente persuasivo ;
- compreender os papéis sociais desses interlocutores;
- analisar os enunciados produzidos na interação discursiva monitor/visitante, na perspectiva dos indicadores de Alfabetização Científica (SASSERON, 2008; SASSERON e CARVALHO, 2008; CERATI, 2014).

Adotamos nesta investigação a abordagem qualitativa, por ser esta “uma abordagem que se aprofunda no mundo dos significados das relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas.” (MINAYO, 1999, p. 22), caracterizada

sob a perspectiva do investigador e do ambiente real; pelo seu caráter descritivo e processual; pela forma indutiva quando se trata da análise do *corpus* empírico, e pelas perspectivas significantes. Consideramos nesse caso que os enunciados circunscritos à interação monitor/visitante no Espaço Ciência apresentam dimensões pessoais que podem mais adequadamente ser pesquisadas por essa abordagem.

Para Bogdan e Biklen (1994), na investigação qualitativa o investigador vai buscar os seus dados diretamente no ambiente natural, no mundo real; eles frequentam os locais de estudo porque entendem que as ações dos sujeitos podem ser melhor compreendidas no ambiente natural em que ocorrem, locais que precisam ser vistos no contexto da história das instituições a que pertencem.

No nosso caso, para a construção do *corpus* da pesquisa, realizada durante o mestrado, estivemos em contato com o Espaço Ciência durante aproximadamente oito meses, entre observação, escuta, registros, interação com funcionários e visitantes (LEITÃO, 2009). Na abordagem qualitativa, interessa ao investigador compreender em que circunstâncias se dá o comportamento humano, pois na sua compreensão “divorciar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado (BOGDAN e BIKLEN, p. 48).

Para Esteban (2010), o próprio pesquisador é o instrumento principal nos estudos qualitativos, de quem se espera uma formação específica em nível teórico e metodológico para o trato de questões que demandam sensibilidade e percepção.

Ainda segundo Bogdan e Biklen (1994), algumas outras características podem ser observadas, quando se trata da abordagem qualitativa: o investigador qualitativo busca dados em forma de palavras ou imagens, nunca em forma de números. Esses vão se traduzir em notas de campo, fotografias, vídeos, transcrições de entrevistas, memorandos, outros. Nessa abordagem, o mundo deve ser examinado minuciosamente, pois tudo é pista em potencial para esclarecer o objeto de estudo; a descrição do que foi avaliado funciona para que não escape nenhum detalhe ao exame. Nesse caso, a palavra escrita é fundamental para o registro de dados e disseminação dos resultados.

Por essa abordagem, os resultados ou produtos na investigação qualitativa não são a prioridade para o investigador. Seu interesse maior, nesse caso, é muito mais para o processo. Como são negociados os significados pelas pessoas? Qual a história natural dos acontecimentos que se pretende estudar? Ainda mais: o investigador qualitativo, na análise dos dados, vai construindo suas abstrações no envolvimento com os sujeitos, e na medida em que os dados coletados vão sendo examinados e agrupados; não define os

resultados a priori. “Não presume que se sabe o suficiente para reconhecer as questões importantes antes de efetuar a investigação.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Os autores supracitados lembram ainda que o sentido que as pessoas dão às suas vidas é de fundamental importância para os investigadores qualitativos, pois é através desse entendimento, desse diálogo que ocorre com os respectivos sujeitos, que estes podem fazer “luz sobre a dinâmica interna das situações, dinâmica esta que é frequentemente invisível para o observador exterior.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51). Adotamos as considerações de Bogdan e Biklen (1994) na perspectiva do que se compreende por *corpus* no campo da linguística e das ciências humanas e sociais, particularmente: um conjunto de informações, produzidas em função de um objeto de estudo, que vão ancorar a descrição e análise de um fenômeno. “Nesse sentido, a constituição do corpus é determinante para a pesquisa, pois trata-se de, a partir de um conjunto fechado e parcial, analisar um fenômeno mais vasto que essa amostra.” (CHARAUDEAU; MAINGUENEAU, 2004, p. 137).

A esses aspectos que tradicionalmente caracterizam a abordagem qualitativa, acrescentemos-lhes outros aspectos de igual relevância, a partir do que nos traz Esteban (2010), quando lembra que nos últimos anos, questões de poder, controle, construção e representação da realidade, legitimidade dos textos e o papel desempenhado pela classe, raça, gênero e etnia dentro da pesquisa têm sensibilizado os pesquisadores dessa abordagem, provocando um repensar do seu papel e da própria atividade investigativa. Assim, as atenções se voltam agora também para os elementos linguísticos, sociais, culturais, políticos e teóricos pela sua influência no processo de desenvolvimento do conhecimento, na linguagem e na narrativa, e na forma como marcam a produção dos textos. Segundo esse autor, trata-se da característica da reflexibilidade, que demanda um “olhar para a pessoa que pesquisa, o reconhecimento das premissas teóricas e também pessoais que modulam sua atuação, assim como sua relação com os participantes e a comunidade em que realiza o estudo.” (ESTEBAN, 2010, p. 130).

Na esteira dessas considerações, a pesquisa qualitativa deve se revestir também de “sistematicidade e rigor nas técnicas e nos procedimentos de pesquisa; esclarecimento da primazia da interpretação, consciência do caráter político-ideológico da pesquisa; e reflexão sobre o problema da representação e da autoridade.” (ALVESSON; SKOLDBERG, 2000, apud ESTEBAN, 2010, p. 130). Mas como ocorre o processo de pesquisa qualitativa? O que de fato caracteriza esse processo? Segundo Olabuénaga e Ispizua (1989 apud ESTEBAN, 2010) alerta que a pesquisa qualitativa, igualmente à quantitativa, está submetida

a um processo de desenvolvimento que percorre 5 fases: definição do problema, projeto de trabalho, coleta de dados, análise de dados, validação e relatório, entendendo-se que cada uma das estratégias de coleta de informação e cada um dos principais métodos qualitativos vão imprimir uma marca particular a cada uma dessas fases³⁰. Defendendo uma concepção menos restritiva que a da visão tradicional, através da qual se superaria um processo de pesquisa que acontece de forma linear, que vai da formulação do problema até a geração de conclusões, Esteban (2010) acata o modelo interativo, que destaca a efetiva ligação entre as fases do processo e entre os componentes do projeto.

O referido autor nos remete a algumas características do projeto de pesquisa qualitativa, que relacionamos a seguir:

flexibilidade, não linearidade – na construção da proposta, há espaço para mudanças e redefinições, que podem ser do próprio problema de pesquisa ou da metodologia e das estratégias de investigação para abordá-lo;

holismo – a situação deve ser compreendida em sua totalidade;

contextualização – o projeto acontece em um contexto e cultura próprios;

relação pessoal e imediata – constata-se uma interação muito próxima entre pesquisador e sujeitos pesquisados;

compreensão – o pesquisador se volta para compreender o fenômeno social, não para predizê-lo;

permanência do pesquisador - é de fundamental importância, durante um certo tempo, a presença do investigador no local de estudo (como visto com os autores anteriormente citados);

desenvolvimento de uma teoria ou modelo – a situação social investigada deve proporcionar essa construção;

instrumento de coleta de dados – como instrumento principal, o pesquisador deve possuir habilidades para observar e entrevistar, e fazer análise contínua da informação;

ética – a ética é imperativa na negociação das decisões; *papéis do pesquisador/preferências ideológicas* – o projeto incorpora espaços para a sua descrição.

Vários são os pesquisadores a reconhecerem a amplitude do alcance da abordagem qualitativa no campo da educação, com reflexos para as pesquisas realizadas em museus (HOOPER-GREENHILL, 1994; McMANUS, 2000; STUART et al, 2003; RUIZ, 2005;

³⁰ Respeitamos a terminologia adotada por esses autores (ESTEBAN, 2010) quando usam a expressão ‘coleta de dados’, mas preferimos concordar com os mesmos quando assumem ‘coleta de informações’, e no sentido de que como pesquisadores produzimos informações em torno de um objeto de estudo.

MARANDINO, 2006; MARANDINO et al, 2009).

Ao retomar a trajetória dessas pesquisas, lembra-nos Hooper-Greenhill (1994 apud GRUZMAN, 2012) que, à luz da psicologia behaviorista, as primeiras pesquisas em torno das exposições em museus eram marcadas por uma visão positivista de análise social e cultural, pois se referendavam na aparente conduta do visitante, para identificar se estas alcançaram ou não os objetivos pretendidos pelos seus conceptores. Por essa via, os dados da pesquisa eram parciais, pois o investigador, salvo em alguns casos, atento apenas ao que fazia o visitante, ao seu comportamento, perdia de vista as motivações comportamentais deste, os seus processos interpretativos; não alcançavam, pois, os significados de suas condutas. Tratava-se de mensurar o comportamento e conhecimentos adquiridos pelo visitante com a exposição.

A pesquisadora vai chamar atenção, também, para o fato de outras perspectivas se abrirem no campo da pesquisa em educação em museus, afora aquelas que consideravam o conhecimento exterior ao aprendiz. São pesquisas de abordagem mais qualitativa e cunho mais sociológico, apoiadas nos estudos construtivistas, que concebem a construção do conhecimento como resultado da interação do indivíduo com o seu meio social. Nessa perspectiva, interessa aos pesquisadores as experiências, expectativas e necessidades dos visitantes, para que possam compreender os processos de interação que se dão entre os diversos sujeitos da ação educativa. É pautada nessa dimensão processual da educação que Hooper-Greenhill (1994) parte em defesa das pesquisas qualitativas no museu.

Na pesquisa que ora empreendemos, quando nos dispusemos a entender as interações discursivas no Espaço Ciência nos dispusemos também a acatar, na medida do possível, a máxima de Anfara Jr., Brow e Mangione (2002, p. 29): “uma boa investigação naturalista deve mostrar ao leitor o que há nas mãos e na cabeça dos pesquisadores.”

8.2 A construção do percurso metodológico

A seguir, passamos a tecer considerações sobre o contexto em que se deu o processo de videogravação (LEITÃO, 2009), sobre os seus participantes, experimentos utilizados na interação monitor/visitante e sobre algumas dificuldades enfrentadas na produção do corpus, uma vez que refletem, em parte, as condições em que foram produzidos os discursos no museu. Mais adiante, estaremos refletindo sobre nossa volta ao campo de pesquisa, realizada entre os anos de 2014 e 2017, esclarecendo as ações empreendidas, com seus respectivos objetivos.

8.2.1 O contexto da investigação e os participantes da pesquisa

Na pesquisa em tela, como já mencionado, utilizamos a videogravação e observação construídos para a pesquisa de mestrado (LEITÃO, 2009). Todavia os registros foram usados com objetivos de pesquisa diferentes. Estes compreendem os registros completos da observação/videogravação de visita monitorada no Espaço Ciência, museu de ciências, em Olinda, Pernambuco, que envolveu na ocasião, em um espaço de tempo de duas horas, um monitor e 27 estudantes de 7ª série de uma escola pública estadual do Recife, com respectiva professora. Segundo Moreira e Calefe (2006), a filmagem, pela sua possibilidade de captar sons e expressões é uma grande aliada para analisarmos as enunciações que vão se evidenciando no museu, ajuda-nos a esclarecer dúvidas, a confirmar dados para as conclusões, visto ser possível repetir a gravação, quantas vezes forem necessárias para avaliar o comportamento dos sujeitos.

Segundo Heacock, Souder e Chastain (1996), o comportamento de quem está sendo filmado pode se modificar, mas apenas por um curto período de tempo. Aos poucos, os participantes se acostumam com o equipamento e voltam a apresentar o comportamento usual. Acatamos com Garcez, Duarte e Einsenberg (2011) que o uso adequado da imagem em movimento, aliada ao áudio, permite capturar aspectos difíceis de serem captados com outros recursos, como é o caso de expressões corporais, faciais e verbais utilizadas em situações cotidianas; reações de diferentes sujeitos em face de uma atividade ou questão proposta pelo pesquisador – como visualização e interpretação de filme e/ou imagem.

A visita ao EC, na ocasião, incluiu as áreas denominadas de Pavilhão e de Movimento, e resultou no registro de 187 enunciados. Para compreendermos as enunciações que foram sendo tecidas entre monitor/visitante/experimentos no museu, temos clareza de que nem sempre é possível estabelecer imediatamente o significado da enunciação. É imprescindível que conheçamos as condições em que foi pronunciada, vez que condições distintas em situações diversas vão gerar também significados distintos para essa enunciação; “[...] cada enunciação se compõe, em certo sentido, de duas partes: uma verbal e outra não verbal.” (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 171). Mais adiante, compartilhamos o registro de nossas observações, que esclarecem o contexto das enunciações.

Conforme registros em Leitão (2009), *os estudantes*, sujeitos da pesquisa, 27 ao todo, com idade média entre 12 e 13 anos, são alunos de 7ª série de uma Escola Estadual do Recife, local em que a pesquisadora exerceu atividade docente. Nossa escolha por esses alunos se deu em virtude de estes já se mostrarem bastante entusiasmados com os assuntos da ciência.

Eram assistidos por uma professora que habitualmente se revelava comprometida com a estimulação da curiosidade de seus alunos, o que contribuía para reforçar o gosto deles pela ciência. Já de início isso nos pareceu promissor, vez que quando se trata de museus de ciências estes são aspectos significativos para a interação dos visitantes com o monitor e experimentos.

Nossos sujeitos revelaram desde o início grande interesse em participar da pesquisa. A visita ao museu se constituía num evento de muita alegria, curiosos que estes estavam em conhecer um museu de ciência. A ida ao EC foi devidamente autorizada por seus responsáveis.

Na presente pesquisa, uma vez que investigamos interações discursivas no Espaço Ciência, por decorrência, as enunciações do monitor são também objeto de nossas análises; nossos sujeitos são, pois, o **monitor** e os **estudantes**.

Segundo Leitão (2009), apoiados por uma agenda institucional, **os monitores** são os grandes estimuladores da visita, são os facilitadores da experiência dos visitantes no museu, pois são solicitados a desafiá-los diante dos experimentos, a partir dos conhecimentos que estes já detêm. Através da linguagem, o monitor é responsável por qualificar a interatividade que ocorre entre o público e o objeto da ciência; pode contribuir para a construção de sentidos no museu.

A exemplo do que vimos em Firme (2012) ao se referir ao discurso do professor em sala de aula, na perspectiva da AC, defendemos que o monitor, observadas as condições e cultura própria do museu, precisa construir um discurso assentado na visão social da ciência e da tecnologia. Além do mais, provocar o debate sobre as questões de neutralidade que as envolve, para que o visitante perceba as múltiplas relações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade.

Mingues (2014) defende que, ao lado do público, o monitor deve ser sempre um instigador, auxiliando-o a buscar explicações para o fenômeno observado. Na mediação, é importante que os monitores promovam questionamentos, comentem as atualidades científicas e divulguem a instituição. Ao realizar avaliação de monitorias em museus de ciências, Monteiro et al (2014) chamam atenção para o discurso do monitor que deve aliar simultaneamente à motivação do visitante diante dos experimentos uma abordagem correta, do ponto de vista conceitual, e adequada ao seu nível cognitivo. Em outras palavras, isso significa que uma demonstração científica exige não apenas o domínio dos conteúdos científicos relativos à mesma, como também a fundamentação pedagógica demandada para a sua apresentação, ação que não convém subestimar.

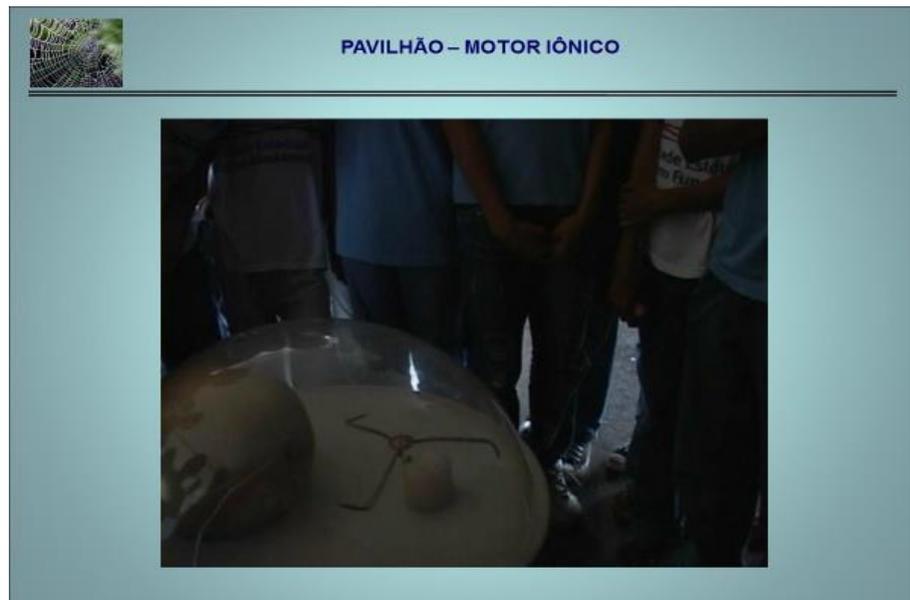
O monitor da pesquisa, estudante de 7º período do curso de licenciatura em Física, bolsista da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia em Pernambuco (FACEPE), apesar de atuar em qualquer área do museu, como já aludimos, na ocasião lidava particularmente com os experimentos do Pavilhão e da área de Movimento. Este foi escolhido para participar da pesquisa, uma vez que era considerado pelos gestores da instituição como um dos mais antigos e experientes nas questões da Física, fator bastante relevante também para nós que agora investigávamos a AC no museu.

Os monitores do EC assumem em média 25 visitantes por encontro, atendendo em geral grupos formados por alunos de escolas e/ou estudantes universitários. Há casos também de atendimento a pequenos grupos, entre os quais se incluem famílias, professores e profissionais das mais diversas áreas, e o público em geral. Além de realizarem atendimento ao público, os monitores produzem material pedagógico para as atividades do museu.

8.2.2 Experimentos utilizados na interação monitor/estudantes

Durante a nossa pesquisa de mestrado (LEITÃO, 2009), interessou-nos na ocasião, dentre os experimentos existentes, trabalhar principalmente com os experimentos mencionados adiante, pois se tratam de experimentos que costumam surpreender o visitante; exercem maior fascínio, maior curiosidade sobre este, gerando maior interlocução e produção de enunciados, como constatado na referida pesquisa.

Para a visita monitorada dos alunos (LEITÃO, 2009), foram adotadas as áreas do Pavilhão e a de Movimento, com enfoque para os conceitos da Física. Nessas duas áreas, com 50 e 12 experimentos, respectivamente, esses visitantes se envolveram com os experimentos de ótica (canhões de luzes coloridas), de eletricidade (motor iônico, arco voltaico, e Gerador de Van der Graff, que apoiam os conteúdos explorados através da Gaiola de Faraday) e das energias alternativas (que exploram conteúdos que se articulam com os da hidroelétrica), todos na área do Pavilhão. Na área de Movimento, a interação se deu com os experimentos das roldanas e da gangorra. A seguir, alguns momentos da visita monitorada no EC (LEITÃO, 2009).

Figura 36 - Motor iônico

Fonte: (LEITÃO, 2009)

Figura 37 - Arco voltaico

Fonte: (LEITÃO, 2009)

Figura 38 - Gaiola de Faraday

Fonte: (LEITÃO, 2009)

Figura 39 - Gerador de Van der Graff

Fonte: (LEITÃO, 2009)

8.2.3 Contexto e algumas dificuldades na produção do *corpus*

Para que se compreenda alguns aspectos do *corpus* neste estudo, trouxemos os registros das observações de Leitão (2009), que podem ajudar a esclarecer o contexto em que este foi construído, seus percalços e aspectos da cultura do museu. Concordamos com Volochínov (2013) que é praticamente impossível compreender a construção das enunciações, que formam a comunicação verbal, sem termos qualquer elo com a efetiva situação social que a estimula, ou mesmo desconhecendo as condições nas quais ela foi pronunciada.

Durante a observação/videogravação da visita da escola, doravante chamada escola Y, houve o cuidado de se capturar não apenas as imagens e falas dos sujeitos, mas também gestos e expressões que puderam servir de elementos esclarecedores para as análises e conclusões; foram fundamentais o registro das reações dos sujeitos ou de pessoas a eles envolvidos. Assim, a observação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) foi realizada com o objetivo de registrar detalhadamente o que ocorreu no campo, parte descritiva da observação, e os problemas encontrados, como parte mais reflexiva da observação. Trazemos a seguir a observação da visita da escola Y, conforme foi registrado por Leitão (2009). A escola Y chegou ao Espaço Ciência às 10h15 do dia 4/9/08. Recebeu as informações e orientações habituais da equipe de recepção sobre o conceito de interatividade no museu e cuidados com os aparelhos que envolvem eletricidade; estabeleceu os primeiros contatos com a equipe da pesquisa, mas, por ter se atrasado, não assistiu a um pequeno show da ciência, resultado da atividade do ‘Mundo Mangue’, projeto social do museu com adolescentes, que trabalhava a divulgação de temas científicos e de educação ambiental, utilizando como ferramenta metodológica a linguagem teatral.³¹ Através do teatro, são abordados conceitos da ciência, de forma lúdica e bem-humorada, estimulando os visitantes que chegam ao museu nos primeiros horários do dia. Segundo as normas do museu, a escola que se atrasa perde a programação. A professora veio acompanhada de 27 alunos, quando se esperava 44. Por conta do número reduzido de estudantes, foram mantidos todos num único grupo.

A videogravação começou pelo Pavilhão. Era visível o entusiasmo dos estudantes. Na aproximação dos experimentos, foi identificada de início certa timidez no grupo, mas percebia-se a motivação e euforia da maioria. Nessa área, os experimentos da gaiola de Faraday e do gerador de Van der Graff foram os que maior fascínio exerceram sobre os

³¹Atualmente a atividade de teatro só acontece nas Semanas Temáticas, em forma de show científico, segundo Claudiane Santos, gerente de visitas e coordenadora dos monitores (Em 19/4/2017).

alunos. Todos queriam interagir principalmente com o experimento da gaiola. Apesar da motivação dos alunos, observamos que os interesses de alguns estavam mais voltados para o inusitado do experimento do que para as informações que estes suscitavam com a intervenção do monitor; os alunos pareciam ‘deslumbrados’ com o que viam. Apesar dessa nossa constatação, não percebemos qualquer intenção do monitor em fazer um show da ciência, atitude da qual discordamos com Meneses (2010), para quem diversão é importante, mas não pode ser o modelo de museu. A visita manteve o mesmo ritmo na área das energias alternativas. No caso do espaço da ótica, visitado antes deste último, foi percebida uma certa agitação e dispersão dos alunos, justificada pela temperatura alta do ambiente. Os alunos interagiram bem menos com o monitor nesse local.

Ao ser levado para a área de movimento, o grupo revelou igual animação para conhecer os novos experimentos. A professora comentou que era sempre uma grande alegria para os meninos realizarem atividades fora da escola, ainda mais no caso particular desse grupo, cujas limitações próprias de sua condição social e econômica restringiam suas saídas ao entorno da casa. Apesar disso, sabemos que de uma maneira geral atividades fora da escola são sempre muito prazerosas para os estudantes.

Os alunos interagiram bastante com os experimentos que envolviam roldanas e gangorra. O monitor teve o cuidado de sempre agregar os alunos e retomar os conceitos trabalhados em cada experimento. Apesar de em alguns momentos ter assumido uma postura bastante expositiva, ainda assim, o monitor trouxe situações interessantes para o grupo, sempre buscando a sua atenção, como é possível observar pela transcrição total da visita, encontrada no apêndice 1.

O contato com a usina hidrelétrica aconteceu em meio ao cansaço dos alunos, que já enfrentavam o sol bastante quente das 11h30. O monitor liberara o grupo, pois confundira o roteiro dessa visita com outro que costuma fazer até essa área; foi difícil juntar todos outra vez, a pedido da pesquisadora. O momento foi marcado por uma certa dispersão, e interesse mais restrito aos que se encontravam mais próximos ao monitor. Em meio a outros grupos que se despediam de suas visitas ao Espaço Ciência, os alunos se dirigiam à saída. Não houve registro do momento; a filmadora havia sido desligada; a bateria apresentou falhas por alguns momentos, apesar de todos os cuidados para prevenir os problemas. A visita encerrou-se às 12h10, com os agradecimentos do monitor, e convocação para novas visitas.

8.2.4 Retornando ao campo de pesquisa

Para conduzir a pesquisa em tela, retornamos ao campo de pesquisa, para realizarmos as seguintes ações: a) entrevistas com a equipe gestora do museu; b) solicitação de assessoria por parte de um dos monitores de Física; c) e estudo dos textos que apoiam o discurso do monitor. A propósito destes últimos, reconhecemos a sua importância com Bakhtin (2010, p. 307), que identifica o texto/discurso como dado primeiro das ciências humanas, representativo de uma realidade imediata (do pensamento e da emoção). Para ele, “onde não há texto, também não há objeto de estudo e de pensamento.” Segundo essas premissas, através dos textos os homens não apenas se anunciam, como também se constroem neles e por meio deles como objetos de estudo, em oposição ao que é próprio das ciências exatas e biológicas, que analisa o homem fora do texto (BARROS, 2008).

Os contatos realizados com a equipe gestora do museu se deram através de entrevistas. Elegemos a entrevista como instrumento de apoio à nossa pesquisa, uma vez que tínhamos em mente obter elementos significativos, através das falas e gestos dos entrevistados, que nos ajudassem a compor nossas conclusões. Reconhecemos que “a entrevista permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34). Entrevistamos as gerentes de visitas e da ação social do EC, seu diretor, e museóloga. Embora esses gestores não se constituíssem em sujeitos da nossa pesquisa, seus depoimentos foram de grande contributo para esclarecer dados gerais da instituição e para tecermos as nossas considerações finais.

As entrevistas - estas foram realizadas, através de contatos agendados previamente, com as gerentes de visitas e da ação social do EC, seu diretor e museóloga. Nosso objetivo consistiu em atualizar dados do museu e compreender as concepções que esses gestores assumem quanto ao papel da instituição e seu funcionamento.

1) Com a **Gerente de visitas e atual coordenadora dos monitores**, Claudiane Santos, conjuntamente com a **Gerente da Ação Social**, Eulália Almeida – teve como objetivo atualizar os registros referentes à estrutura administrativa e funcional do museu. Convém observar que retornamos umas quatro vezes³² ao EC para nos assegurarmos de alguns dados, pois estavam em curso algumas mudanças na estruturação de atividades e organograma da instituição. Gastamos em média três horas por encontro.

³² Estivemos em contato em 12/1/2015; 20/1/2015; 29/4/2015; 19/4/2017.

2) Com o **Diretor** da instituição, Antônio Carlos Pavão – realizada em dois momentos distintos: entrevista pessoal³³, por cerca de 35 minutos (15/12/2016) e entrevista por e-mail (24/5/2017). Na entrevista pessoal questionamos sobre os eixos que norteiam a divulgação científica no EC, sobre o plano diretor da instituição, sobre as mudanças no museu e sobre o que se espera de uma visita à instituição. Na entrevista por e-mail interessou-nos sondar os efeitos da crise econômica brasileira sobre o Espaço Ciência, e como a instituição vem garantindo a formação dos seus monitores.

3) Com a **museóloga** e **Secretária Executiva** do museu, Maria Remesal Estevez Rossato, a entrevista realizou-se em 16/5/2017, cujos dados estão em nossas anotações pessoais e registrados em áudio. Interessou-nos indagar sobre a importância da divulgação científica para o Espaço Ciência, como é tratado o protagonismo humano nas exposições, e o que é esperado de uma visita ao museu, entre outras. As questões abordadas em todas as entrevistas realizadas encontram-se no apêndice 2.

Assessoria do monitor de Física

Em virtude de nossa formação ter se dado na área pedagógica, sentimos necessidade de uma assessoria direta por parte do monitor Giovanni Rodrigues³⁴, considerado pelos gestores da instituição como o mais experiente para esclarecer questões relacionadas aos conhecimentos da Física. Os contatos aconteceram em duas etapas num total de oito horas (16/5 e 24/7/2017), durante o processo de nossas análises. Apoiados na videogravação e sua transcrição, discutimos sobre estratégias de abordagem do monitor, conceitos tratados através dos experimentos, compreensão dos visitantes sobre esses conceitos. O papel de Giovanni consistiu prioritariamente em nos apoiar a analisar os enunciados dos estudantes na interação com o monitor, do ponto de vista da coerência e da relação com os fenômenos apresentados, para que mais adequadamente pudéssemos evidenciar os indicadores de AC utilizados por estes.

Estudo dos textos que apoiam o discurso do monitor

Embora estes também não tenham se constituído material específico de nossas análises, foram determinantes para nos auxiliarem na compreensão do discurso do monitor,

³³ Entrevista gravada, mas que teve seus dados danificados. Utilizamos os registros escritos.

³⁴ Desde a época do mestrado o monitor Giovanni, generosamente, tem se disponibilizado para esse tipo de apoio.

por deixarem entrever as vozes que integram os discursos e as posições socioideológicas assumidas pela instituição. Por essa via, pudemos perceber como o conhecimento científico é abordado, como os textos/enunciados apresentam a ciência nas relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e os seus efeitos para a sociedade e o meio ambiente; como os textos levam à problematização do conhecimento científico e tecnológico produzido pela sociedade.

Nosso acesso a estes textos se deu através da Gerente de visitas e coordenadora dos monitores, em parceria com o monitor mais antigo da instituição, que nos disponibilizaram, através de e-mail, o portfólio dos experimentos, à época do nosso mestrado. A documentação consultada foi muito útil, como já o dissemos, para sinalizar aspectos relevantes que também nos ajudaram a elaborar as considerações finais desse estudo.

8.3 Descrevendo o processo da análise do *corpus*

Para análise do *corpus* empírico construído para a pesquisa, consideramos as ideias desenvolvidas pelo Círculo de Bakhtin, tendo como referência a teoria da enunciação, no que diz respeito aos conceitos de vozes, polifonia, dialogismo, gêneros do discurso, interação verbal, discursos de autoridade e discurso interiormente persuasivo. Nessa direção, na medida do que nos foi possibilitado, também estabelecemos diálogo com as contribuições de Assumpção e Gouvêa (2007, 2010), especificamente no que se refere ao discurso dos convidados para um evento de Divulgação Científica no Museu da Vida/Fiocruz.

Por objetivarmos compreender como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor/visitante no Espaço Ciência, promovem a AC, assumimos os eixos estruturantes da AC, através de seus indicadores (SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2010, 2011). A seguir, um quadro ilustrativo dos indicadores de AC adotados.

Quadro 07 - Indicadores de Alfabetização Científica e sua Funcionalidades

Indicadores de Alfabetização Científica	Funcionalidade
Levantamento de hipótese Teste de hipótese	Indicadores relacionados com a obtenção de dados e delimitação de variáveis.
Classificação de informações Seriação de informações Organização de informações	Indicadores relacionados ao trabalho com os dados empíricos.
Explicação Justificativas Previsão	Indicadores de relações entre variáveis e informações.
Raciocínio lógico Raciocínio proporcional	Indicadores de apropriação de ideias em caráter científico.

Fonte: (SOUZA, 2012, p. 35).

Também adotamos para nossas análises o indicador estético/afetivo (CERATI, 2014), que veio se somar aos indicadores de AC concebidos por Sasseron (2008). Recuperando esse indicador, lembramos que diz respeito a aspectos do discurso expositivo, que despertam um conjunto de emoções, sensações, observações e sentimentos, estimula a interatividade, diretamente associada à motivação do visitante (CERATI, 2014). Nossa opção se justifica, pelo fato de o museu se constituir não apenas em espaço de conhecimento, mas também de envolvimento físico e emocional.

Nas nossas análises, tomamos como referência 123 enunciados da videogravação (LEITÃO, 2009), que, por razões metodológicas, acomodamos em três episódios. Na divisão dos episódios, prevaleceu o conjunto coerente de ações e sentidos produzidos na interação monitor/visitantes, cujos limites se mostram bastante claros em relação aos episódios precedente e subsequente (MORTIMER et al, 2007).

O primeiro episódio inclui os experimentos motor iônico e arco voltaico; o segundo, a gaiola de Faraday; e o terceiro o gerador de Van der Graff. Os alunos foram identificados pela letra A; cada aluno recebeu um número e, assim, o número que segue a letra A corresponde à identificação do mesmo. Para os enunciados não identificados, utilizamos a sigla Ax. O monitor e a professora foram identificados, respectivamente, pelos papéis que os define; não analisamos os enunciados da professora, pois esta se pronunciou apenas uma vez, ao indicar o nome de alunos que interagiriam com os experimentos.

Durante as interações selecionadas para nossa análise, observamos a participação mais efetiva de 6 alunos, que estão representados pelos símbolos A1, A2, A3, A4, A5, A6.

Alguns enunciados foram ouvidos em meio à estimulação do monitor, sem que conseguíssemos identificar a sua autoria. Usamos o símbolo Ax para todas as ocasiões em que isso ocorreu. Para os momentos em que os alunos se pronunciavam em coro, utilizamos a expressão 'Alunos'. Alguns nomes de alunos pronunciados pelo monitor foram registrados apenas pela sua inicial maiúscula, para evitar exposição dos mesmos. Ao lado dos enunciados, indicamos o tempo em que ocorreram; há registro de gestos, considerados significativos para as análises (LEITÃO, 2009).

9. A ANÁLISE DO *CORPUS* EMPÍRICO

Antes de divulgarmos a análise do *corpus* empírico, gostaríamos de tecer um breve comentário sobre alguns pontos que tratam das condições de produção do discurso do monitor à época em que este foi construído. Iniciamos por esclarecer que a divulgação científica que o monitor realiza no EC não é planejada com foco na Alfabetização Científica. Em conversa com seu diretor, em 4/8/2007 ele já afirmara “que o objetivo principal do museu é estimular a curiosidade, a investigação”. O discurso do monitor sinaliza que a sua ação está voltada para a demonstração dos fenômenos e seus efeitos, realizada através dos equipamentos das diversas áreas do museu.

Tomando como referência os textos institucionais que apoiam o discurso do monitor, verificamos, após análise sucinta, que os mesmos deixam-nos ver uma ideologia que perpassa o museu, através da qual, à luz do que nos diz Souza (2014), a ciência e a tecnologia são apresentadas através de seus produtos e resultados, e o conhecimento científico, nesse caso, como verdade inquestionável. Dessa forma, são ignoradas disputas, interesses e conflitos que marcam o processo de sua construção.

Tratam-se de textos que tão somente fazem alusão aos conceitos abordados através dos experimentos e sobre aplicações, abordagem e curiosidades em torno dos mesmos. Nos textos, não se percebe qualquer preocupação em problematizar o conhecimento científico, qualquer referência ao seu processo de construção. O protagonismo humano sequer é aventado, exceção para o texto do arco voltaico, que foge à padronização dos textos em geral; este faz uma breve referência ao protagonismo humano e aos efeitos da descoberta científica, com seus benefícios para a sociedade. Convém notar que o monitor apoia sua fala em um texto institucional, mas por vezes seu discurso se distancia do próprio texto que lhe serve de fonte. Seu discurso traz marcas das suas vivências como licenciando de Física, de outras vozes de monitores que se entrecruzam com a sua nas atividades de monitoria no museu, somada às vozes de seus formadores, gerando sempre um novo discurso. Apesar do que acima consideramos, destacamos, no entanto, que ainda que a divulgação científica no EC não ocorra a partir do conceito de AC adotado na pesquisa em tela, por alguns momentos da interação o discurso do monitor possibilita o uso de indicadores de AC pelos estudantes.

Tendo em vista que o enunciado não pode ser compreendido fora da interação em que se dá, e que sua forma e significado são determinados basicamente pela forma e caráter dessa interação (VOLOCHÍNOV, 2013), faremos a transcrição completa dos enunciados registrados pela videogravação, à medida que cada episódio for sendo analisado.

Episódio I: motor iônico e arco voltaico

Através dos experimentos motor iônico e arco voltaico, situados na área de eletricidade do Pavilhão, o monitor assume o papel de divulgar para o visitante os conceitos de *condução elétrica, ionização dos gases e automatismo*.

Quadro 08 - Transcrição da videogravação – Interações com o motor iônico e o arco voltaico

VISITA DA ESCOLA Y
Interações no Pavilhão – Motor iônico
1) Monitor: Alguém tem ideia do que é física? Alguém sabe o que é física?
2) Ax (aluno não identificado): Experiência (1'20'').
3) Monitor: Física é experiência também. Física é uma ciência, que vocês vão estudar muito ainda, que se propõe a estudar os fenômenos naturais. Tudo o que acontece na natureza, a física tenta dar uma explicação. A gente está numa área onde eu vou mostrar física para vocês. Mas podem ficar tranquilos: de forma bem simples, bem calma, que a gente vai entender tudo. A gente está dentro do pavilhão, uma área que tem quatro subáreas: a de eletricidade, a de ótica, a de energia e a de robótica. Estamos na área de eletricidade. Como é um museu interativo, como é que a gente interage com a eletricidade? Levando um choque. Mas podem ficar tranquilos que ninguém vai sair daqui sem levar um choque, certo? Não morreu ninguém até hoje. Nosso primeiro experimento vai ser esse aqui. Esse experimento fala de um negócio que tem em eletricidade chamado poder das pontas. O que é o poder das pontas? Mais ou menos funciona da seguinte forma: onde tem uma ponta, tem possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Tão conseguindo me entender, conseguindo me ouvir? Então, onde tem ponta eu tenho a possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Vocês já viram alguém dizer para não tocar assim em uma geladeira que estava vazando corrente, sem tocar com a ponta dos dedos? Tem um pouco a ver com isso: a probabilidade de levar (inaudível)... Agora, ó, observem este experimento: aqui dentro tem três pontinhas. Vou ligar. Vejam só.
4) A1: Tem uma ponta falhando... <i>(o aluno aponta para uma das hastes do motor iônico – 3'20'')</i>
5) Monitor: É, tem uma ponta falhando. Mas, o que é que está acontecendo aqui, o que a gente está vendo? A gente está colocando carga elétrica nestas pontas. Estas pontas vão ficando carregadas e vão descarregando aqui, numa esfera que está ligada a um fio-terra, ou seja, que está indo para a terra. Tranquilo isso aí? Por que nas pontas? Quando a eletricidade entra no negócio, corre logo para as pontas, que ficam cheias de carga elétrica. Quando chega próximo da presença do fio terra, ela pega e dá um salto, e a gente está vendo essa faísca aqui. Essa faísca, ao contrário do que muita gente pensa, não é fogo, é eletricidade. Deu para entender até aí? Tranquilo isso aí? Onde na natureza a gente pode encontrar o poder das pontas? Onde é que a gente usa a nosso favor isso? O homem não descobre as coisas, e, depois dessas descobertas, não cria novas tecnologias? Então, onde é que a gente pode usar o poder das pontas na cidade, por exemplo? Alunos: <i>(alunos pensando, não interagem verbalmente, mas ficam reflexivos – 3'35'')</i>
6) Monitor: Já ouviram falar em para-raios? E alguém sabe o que é um para-raios?
7) A1: É um objeto, tipo uma antena, que absorve o raio. <i>(O aluno se mostra confiante com sua própria resposta – 4'38'')</i>

8) Monitor: É. É uma ponta de ferro, tipo uma antena, que fica em cima de alguma coisa - tem que ser alta, certo? – e quando o raio está vindo, a eletricidade, de alguma forma, ela vê a ponta. Desvia o seu caminho, toma aquela ponta e é uma maneira segura de levar a eletricidade para a terra sem machucar ninguém. Então vocês perguntam: por que eletricidade e pontas se adoram? Funciona assim na natureza. Tranquilo? Conseguiram entender isso aí?
9) A1: Mas se um raio cair assim, numa “antena”, a pessoa pode usar aquela energia em outra coisa? 5’15’’
10) Monitor: Não... Não tem aparelho para... É uma carga de milhões de volts, não dá para absorver assim. Se botar em algum aparelho, estoura tudo na mesma hora. Realmente, é para deixar para ir para a terra. É o mais seguro. Vou fazer uma pergunta para vocês: imaginem que vocês estão em um campo aberto, não tenha prédio, não tenha Espaço Ciência, não tenha ônibus, não tenha nada. Está chovendo muito. E só está você lá, com muita atividade elétrica, muito raio caindo por todo o lado. É melhor ficar em pé ou deitado?
11) A1: Em pé. <i>(alunos com a mão no queixo, sinalizando reflexão – 6’ 7’</i>
12) Alunos: Deitado. 6’9’’
13) Monitor: E aí? Se decidam.
14) A2: Se ficar em pé vira uma ponta. 6’16’’
15) Monitor: Se a pessoa ficar em pé, é uma ponta. É melhor você ficar deitado, mais nivelado com o terreno. Se você ficar em pé, vira uma ponta e pode atrair raios para você. Não vou dizer que você deitado não vai ser atingido, virar um carvãozinho queimado. Mas, enfim, ao menos deitado você minimiza essa possibilidade. Você não faz aquela ponta. Tá entendido, gente? Por isso dizem que, quando está chovendo e tem raio, não fique perto de árvore. Procure um lugar baixo. Onde tiver ponta, local que tiver alguma coisa alta, você fica longe daquele local. Alguma dúvida?
Interações no Pavilhão – Arco voltaico
16) Monitor (mudando de experimento): Olha só, o nome desse experimento aqui é arco voltaico. O que é que o arco voltaico faz? Alguém tem ideia? (O monitor colocara o experimento para funcionar)
17) A1: Absorve energia? 7’22’’
18) Monitor: Olha só, vamos entender primeiro o que é um arco voltaico. Ele é um sistema que tem essas duas hastes metálicas e, entre essas duas hastes, eu crio uma DDP muito alta. O que é isso? Que danado é DDP? Significa diferença de potencial. Para a eletricidade sair de um canto para outro, ou seja, para ter corrente elétrica é preciso um negócio chamado diferença de potencial. Exemplo: você está lá querendo ligar seu aparelho na tomada que faz ele funcionar. A eletricidade só faz o aparelho funcionar se tiver a DDP. Fui claro? Vai ficar melhor ainda.
19) Alunos: risos <i>(alunos atentos e sorridentes, com relação ao monitor e ao experimento – 8’ 14’’)</i>
20) Monitor: Vejam só: na casa de vocês, onde fica a caixa d’água?
21) Alunos: Em cima! 8’17’’
22) Monitor: E por quê?
23) A1: Para a água descer. 8’21’’
24) Monitor: Se ela ficar embaixo, a água vai sair na torneira?
25) A1: Não, porque a água tem que subir. 8’27’’

26) 26) Monitor: Então, ela tem que ficar em cima por esse motivo: para a água descer e ser distribuída por toda a casa, não é verdade? Só que, quando bota lá em cima, tem um negócio chamado diferença de pressão. A pressão da caixa d'água é diferente da torneira. É essa a pressão que faz com que a água saia da caixa d'água para a torneira. Se a caixa d'água ficar no mesmo nível da torneira, não tem diferença. Não tem como a água sair da caixa d'água para a torneira sozinha. Então, tem que ter essa diferença, essa DDP, para a água sair de um canto para outro. Com a eletricidade é a mesma coisa. A eletricidade só sai de um canto para outro se houver uma DDP. Se não houver isso, não tem como ela sair. Ficou melhor de entender? Então, tem uma diferença de potencial aqui de cerca de 14.000 volts. É uma diferença de potencial bastante alta. Tem que ser alta de propósito para fazer essa condução. Afinal de contas, se vocês repararem, essas duas hastes não se tocam. E a gente está vendo a eletricidade passar. A pergunta é: como é que essa eletricidade sai de um canto para o outro? (ainda que alguns alunos se mantenham calados, é possível perceber o interesse geral do grupo – 8' 40'')
27) A1: Porque aqui tem mais eletricidade do que ali e quando faz tipo uma ímã e faz o contato? Não? (<i>o aluno sorri das suas próprias dúvidas – 9' 42''</i>)
28) Alunos: Risos... 9'44''
29) Monitor: Faz sentido o que você falou, mas melhorando o que ele disse: esse tubo está cheio de quê?
30) Ax (não-identificado): Energia. 9'5
31) Monitor: Tudo bem, mas ele está desligado. Antes da energia, o que ele tem?
32) A1: Dois ferros com a ponta para cima 10'07''
33) Monitor: Com o quê? Eu entendi outra coisa.
34) Alunos: Risos. (<i>os alunos riem com o mal entendido do monitor – 10'08''</i>)
35) Monitor: Eu vou melhorar: vocês estão respirando o quê?
36) Alunos: Ar! 10'24''
37) Monitor: E aqui dentro, está cheio de quê?
38) Alunos: Ar... 10'26''
39) Monitor: Então, o que está conduzindo a eletricidade está passando por dentro de quê?
40) Alunos: Ar! 10'30''
41) Monitor: Então, a gente pode deduzir que o ar é um bom ou um mau condutor de energia elétrica?
42) Alunos: Bom! 10'36''
43) A2: E se pegar nesse negócio aí, dá choque? Bota um papel lá em cima para pegar fogo. 10'41''
44) Monitor: Não, não vamos botar papel, não. Vejam só, o que acontece: o ar não é um bom condutor de energia elétrica não. É um péssimo condutor. Acontece que a situação aqui é crítica. A DDP é muito alta e o ar passa a conduzir a eletricidade. Se tivermos uma nuvem muito carregada, em uma situação muito crítica, passa a conduzir eletricidade. Está entendido isso aqui? Entenderam o que é DDP?
45) A1: Dá para repetir? (<i>o aluno baixa a cabeça meio acanhado com a própria dúvida – 11'19''</i>)
46) Monitor: DDP se chama diferença de potencial. É o que faz com que a eletricidade saia de um canto e vá para outro. Sem isso, não tem porque a eletricidade sair. É como uma torneira e uma mangueira. Você enche a mangueira de água, deixa ela cheia e fecha a torneira. Se você fizer assim, a água sai da mangueira?
47) Alunos: Não. 11'41''

48) Monitor: Mas a mangueira está cheia de água, certo? Quando eu abro, eu aumento a pressão e faço com que ela corra ali dentro. O que eu quero dizer com isso? Dentro de um fio de eletricidade tem eletricidade. Mas a eletricidade só vai entrar em movimento quando houver um negócio chamado diferença de potencial. Por exemplo: aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada. É uma diferença de potencial.
49) A1: Mais especificamente, aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada?
50) Monitor: Exatamente isso. Tranquilos?
51) Alunos: Tranquilos. 12'17''

Fonte: (LEITÃO, 2009).

O contato dos alunos com o Pavilhão se deu de início em meio à euforia e certa timidez do grupo, que foi quebrada aos poucos, à medida que o monitor interagiu com estes

. Os primeiros enunciados “Alguém tem ideia do que é Física? Alguém sabe o que é Física? enunciado 1, a exemplo do que observamos em Assumpção (2007) revela a preocupação inicial do monitor com ‘o outro’ no seu discurso, o que favorece a criação de um espaço dialógico, que poderá facilitar o entendimento do tema por ele abordado.

A partir de Volochínov (2013), compreendemos que ao construir o seu enunciado, em função da sua compreensão pelo visitante, o monitor o faz antecipando suas possíveis reações. Essa orientação social para o outro “pressupõe inevitavelmente que se tenha em conta a correlação sócio-hierárquica entre ambos os interlocutores (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 168). À luz dos pressupostos bakhtinianos, o monitor leva em conta o nível de compreensão do visitante sobre a situação, seu repertório de conhecimentos sobre determinado campo da comunicação, suas concepções e preconceitos, posição social, grau de proximidade entre os sujeitos do discurso, idade, além da sua própria posição.

É bem verdade, como veremos mais adiante, que alguns termos científicos são utilizados pelo monitor, a exemplo de *diferença de potencial (DDP)* e *arco voltaico*, como se já fizessem parte da vivência dos estudantes, mas que são apenas do seu repertório; por isso mesmo, não têm o mesmo sentido para estes. Não obstante, no esforço de se fazer compreender melhor, através da interação verbal, o monitor lança mão dos gêneros do discurso, que estão à sua disposição para a situação que vivencia.

Constatamos, já de início, que o monitor usa uma linguagem que é mais apropriada a um evento de divulgação científica

“[...] Estamos na área de eletricidade. [...] Esse experimento fala de um negócio que tem em eletricidade chamado poder das pontas. O que é o poder das pontas? Mais ou menos funciona da seguinte forma: onde tem uma ponta, tem possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Tão conseguindo me entender, conseguindo me ouvir? Então, onde tem

ponta eu tenho a possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Vocês já viram alguém dizer para não tocar assim em uma geladeira que estava vazando corrente, sem tocar com a ponta dos dedos? [...]”-

enunciado 3;

[...]A gente está colocando carga elétrica nestas pontas. Estas pontas vão ficando carregadas e vão descarregando aqui, numa esfera que está ligada a um fio-terra, ou seja, que está indo para a terra. Tranquilo isso aí? [...]”- **enunciado 5.**

A escolha dessa linguagem pelo monitor, como constata analogamente Assumpção (2007), se dá pela necessidade específica desta esfera³⁵ e do tipo de parceiro com que se depara na comunicação verbal. Assim, faz uso da linguagem cotidiana, e tenta interagir com o grupo através da estratégia de perguntas; ainda que tenhamos observado, inicialmente, a dinâmica discursiva do monitor marcada pela transmissão. Para Bakhtin (2010), a despeito da nossa consciência, de maneira prática empregamos adequadamente os gêneros do discurso a cada esfera de comunicação, à medida de nossas necessidades no acontecimento das práticas discursivas.

Identificamos que o monitor apoia seu discurso nas vozes da instituição, num texto científico a ser divulgado. Seu padrão linguístico se associa ao gênero do discurso cotidiano, mas em alguns momentos, principalmente em episódios posteriores, se deixa carregar fortemente por elementos do gênero do discurso científico (ASSUMPCÃO, 2007). Nessa interação, o discurso do monitor entra em contato com a linguagem espontânea dos estudantes, resultado das trocas verbais cotidianas, ligadas a situações de comunicação imediata. Nos enunciados 4 (*“Tem uma ponta falhando”*), 12 (*“Em cima”*), 32 (*“Dois ferros com a ponta para cima”*) e 45 (*“Dá para repetir?”*), mais explicitamente identificamos os enunciados espontâneos/cotidianos dos estudantes de 7ª série em visita ao museu, construídos a partir da sua observação, manipulação e vivência direta com o mundo circundante, com o material cultural a que têm acesso. Eles nos dão conta da dimensão da linguagem espontânea dos falantes, constituída através do diálogo, considerado por Bakhtin (2010), por sua clareza e simplicidade, a forma clássica da comunicação discursiva.

Na alternância das réplicas desse diálogo, é possível verificar a posição do locutor, que passa a adotar uma posição responsiva com o enunciado. Assim, no diálogo ocorrido no museu, percebemos que os estudantes (interlocutores/ouvintes), quando recebem e compreendem a significação do discurso, assumem, em relação a este, o que Bakhtin (2010) chamou de uma atitude responsiva ativa, que pode, por sua vez, revelar-se num grau de ativismo bastante diverso; ora caracterizado por uma compreensão responsiva ativa

³⁵ Campo da comunicação discursiva (GRILLO, 2012)

silenciosa, ora por um ato-resposta baseado em determinada compreensão, como demonstrado por A2 “Se ficar em pé vira uma ponta” – enunciado 14 (O estudante que até então se mantivera calado, surpreende pelos sentidos que constrói, como mais explicitado adiante).

Sobre essa dinâmica de interação verbal, acentuamos, pois, aquilo que para Bakhtin (2010) era essência na função da linguagem, e que foi subestimada pela linguística do século XIX - sua função comunicativa. O papel do outro na comunicação, ao contrário do que se supunha num ‘mundo individual do falante’, deixa de ser o de ouvinte que compreende passivamente esse falante, para ocupar simultaneamente em relação a ele uma ativa posição responsiva.

Para Barros (2008), a concepção de linguagem de Bakhtin é constitutivamente dialógica; o dialogismo lhe define. Na perspectiva bakhtiniana, segundo Molon e Viana (2012) está implícito no dialogismo a ideia de que qualquer enunciado é intrinsecamente uma resposta a enunciados anteriores e, uma vez concretizado, abre-se a resposta de enunciados futuros.

Isso significa que todos somos efeito da alteridade. Nossa existência implica a realidade com os outros; estamos imersos em permanentes e infindáveis diálogos, por onde se dá a construção social da consciência e da linguagem, pela intersubjetividade (BAKHTIN, 2010). O que o monitor e visitante escutam ou dizem no museu, como sujeitos reais que são, está carregado de vozes que lhes precedem. Nessa perspectiva, segundo Rodrigues (2008), nossa consciência, longe de ser individual, é plurivocal.

Na interlocução no museu, constatamos a atitude ativamente responsiva dos estudantes, com relação ao monitor também através dos enunciados de números 17 (“*Absorve energia?*”), 23 (“*Para a água descer*”), 27 (“*Porque aqui tem mais eletricidade do que ali e quando faz tipo uma ímã e faz o contato? Não?*”) e 43 (“*E se pegar nesse negócio aí, dá choque? Bota um papel lá em cima para pegar fogo*”). Nessa relação ‘falante/ouvinte’, identificamos com relação a este último que “concorda ou discorda dele (totalmente ou parcialmente), completa-o, aplica-o, prepara-se para usá-lo, etc.; essa posição responsiva do ouvinte se forma ao longo de todo o processo de audição e compreensão desde o seu início, às vezes a partir da primeira fala do falante.” (BAKHTIN, 2010, p. 271). Nesse caso, diz o autor, o ouvinte se torna falante; na realidade, não há em princípio papéis fixados para falante e ouvinte, mas antes ações que vão resultar da mobilização discursiva a que leva o processo maior da enunciação.

Para a divulgação do discurso científico, percebemos que são postos em ação

procedimentos discursivos variados entre o locutor e o receptor (interlocutor). Na ocasião, para manter atento os estudantes, o monitor utilizou-se de mensagens descontraídas e distensas (“*Como é um museu interativo, como é que a gente interage com a eletricidade? Levando um choque. Mas podem ficar tranquilos...*” - enunciado 3; “*Se você ficar em pé, vira uma ponta e pode atrair raios para você. Não vou dizer que, você deitado, não vai ser atingido, virar um carvãozinho queimado. Mas, enfim, ao menos deitado você minimiza essa possibilidade [...]*” - enunciado 15).

Compreendemos os textos que apoiam o discurso do monitor no museu, segundo o que considera Grillo (2008), que se fundamenta na perspectiva bakhtiniana do caráter criativo e crítico da ideologia do cotidiano: os enunciados da divulgação científica dialogam com o discurso científico e, na sua função precípua de mediação, não desconhecem o universo de referências dos seus destinatários, preocupando-se com o que este domina, e principalmente não domina, num sinal claro da exteriorização da ciência e da tecnologia para outras esferas da atividade humana, em prol de uma cultura científica.

Como esclarecido anteriormente, a popularização da ciência nos espaços não formais dos museus precisa ser pensada a partir de uma epistemologia das aprendizagens como apropriação da cultura e do discurso da ciência. Acreditamos, nesse sentido, que o monitor, empenhado em divulgar os conceitos científicos orientados por sua agenda, faz uso das mais diversas estratégias de abordagem para aproximar os estudantes do discurso da ciência.

Na perspectiva bakhtiniana, identificamos no discurso do monitor o seu objeto e finalidade discursiva, a orientação de sentido em relação aos estudantes. No caso, o *conteúdo temático*, relacionado a assuntos de ciências e tecnologia, tema único, concreto, histórico e que se adapta às condições do momento. Identificamos também *o estilo* do discurso, vez que o monitor utiliza recursos lexicais, tais como metáforas, analogias, comparações, exemplificações, na produção dos textos dos quais ele se utiliza para se dirigir aos estudantes, que não compreenderiam a linguagem específica do discurso científico. Igualmente, à luz desses postulados, é possível identificar com Cunha e Giordan (2009), um terceiro elemento: *sua forma composicional*; trata-se, como já visto, da maneira como o discurso da divulgação científica é constituído e como as relações dialógicas entre monitor e visitante (interlocutores) acionam os mais diversos procedimentos discursivos, entre os quais a recuperação de conhecimentos tácitos³⁶, gancho frio³⁷, entre outros.

³⁶ Conhecimento não expresso formalmente; proveniente do convívio cotidiano, resultado dos significados que o indivíduo constrói ao longo da vida.

³⁷ Gancho frio: “estratégia narrativa na qual se cria uma situação de suspense ou tensão inicial no texto, cuja

As interações monitor/estudantes/experimentos no museu deixam entrever, particularmente neste episódio e no seguinte, interlocuções por vezes bastante prolongadas, por parte do monitor, em que este se reveza em alguns momentos como locutor e interlocutor do próprio discurso. Ao analisarmos esse tipo de discurso do monitor, pudemos compreender como ele foi determinante por limitar as condições através das quais os estudantes evidenciaram indicadores de AC no museu (SASSERON, 2008; CERATI, 2014).

No início do episódio, chamam-nos mais atenção os enunciados 3, 5, e 15, quando o monitor discorre ininterruptamente sobre *o poder das pontas*, sem qualquer chance de questionamento por parte dos estudantes. Seu discurso é um discurso autoritário:

Monitor: “(...) O que é o poder das pontas? Mais ou menos funciona da seguinte forma: onde tem uma ponta, tem possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Tão conseguindo me entender, conseguindo me ouvir? Então, onde tem ponta eu tenho a possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Vocês já viram alguém dizer para não tocar assim em uma geladeira que estava vazando corrente, sem tocar com a ponta dos dedos? Tem um pouco a ver com isso: a probabilidade de levar (inaudível)(...)- enunciado 3;

A1: Tem uma ponta falhando... - enunciado 4

Monitor: “ (...) Mas, o que é que está acontecendo aqui, o que a gente está vendo? A gente está colocando carga elétrica nestas pontas. Estas pontas vão ficando carregadas e vão descarregando aqui, numa esfera que está ligada a um fio-terra, ou seja, que está indo para a terra. Tranquilo isso aí? Por que nas pontas? Quando a eletricidade entra no negócio, corre logo para as pontas, que ficam cheias de carga elétrica. Quando chega próximo da presença do fio terra, ela pega e dá um salto, e a gente está vendo essa faísca aqui(...) – enunciado 5;

(Alunos não interagem verbalmente)

Monitor: “Se a pessoa ficar em pé, é uma ponta. É melhor você ficar deitado, mais nivelado com o terreno. Se você ficar em pé, vira uma ponta e pode atrair raios para você. Não vou dizer que você deitado não vai ser atingido, virar um carvãozinho queimado. Mas, enfim, ao menos deitado você minimiza essa possibilidade. Você não faz aquela ponta. Tá entendido, gente? Por isso dizem que, quando está chovendo e tem raio, não fique perto de árvore. Procure um lugar baixo. Onde tiver ponta, local que tiver alguma coisa alta, você fica longe daquele local. Alguma dúvida?- enunciado 15.

(Sem espaço para a voz dos estudantes; o monitor mudou de experimento logo em seguida à sua indagação).

No caso do enunciado 3, ao perguntar aos estudantes “o que é o poder das pontas”, de início tem-se a impressão de que o monitor abriu um espaço dialógico com os estudantes, que dará curso à palavra interiormente persuasiva. No entanto, ao responder ele mesmo aos seus

próprios questionamentos, priva os estudantes do espaço para réplica, sua voz ecoa como discurso autoritário. Se o monitor interagisse mais com os estudantes, no sentido de interrogá-los e aguardar suas respostas, outras vozes poder-se-iam manifestar sobre o mesmo assunto, abrindo outras possibilidades de negociação de significados. Particularmente no caso do enunciado 5, ele perde a oportunidade de aproveitar a curiosidade de A1 sobre uma falha no equipamento “*Tem uma ponta falhando...*” – enunciado 4, e a partir daí problematizar a situação *poder das pontas*, associando-a ao cotidiano. No caso do enunciado 15, ele começa a estabelecer um contato com A1, concordando com ele – “*Se a pessoa ficar em pé, é uma ponta*”, mas logo em seguida discorre sobre o poder das pontas, sem abrir espaço para que outras vozes se manifestem. O discurso do monitor é hermético, onde até o questionamento que faz acerca das possíveis dúvidas dos estudantes - “*Alguém tem dúvida?* ”-, ao final do enunciado 15, ecoa como um encerramento da sua fala. Diante dessa abordagem, fica claro para nós que ele apenas escuta sua voz, faz uso apenas do seu texto, e por isso paralisa a forma de suas enunciações, elimina o vínculo dialógico com os estudantes, comprometendo negativamente sua intervenção (VOLOCHÍNOV, 2013).

O discurso do monitor é apenas uma transmissão. Nesse tipo de relação, o monitor se enuncia pela palavra autoritária, aquela que se nos impõe “independentemente do grau de sua persuasão interior no que nos diz respeito; nós já a encontramos unida à autoridade”, é o caso, da palavra religiosa, política, moral, a palavra do pai, dos adultos, dos professores (BAKHTIN, 1998, p. 143).

Através de Bezerra (2012) compreendemos que esses enunciados do monitor, na forma de discurso autoritário, se associam ao modelo monológico, que não admite a consciência responsiva e isônoma do outro. O monitor, nesse caso, é o grande orquestrador da palavra, o único centro irradiador da consciência, das vozes, e pontos de vista da ciência que divulga. Na sua voz, o conhecimento científico repercute como verdade inquestionável, absoluta; não há espaço para que os estudantes coloquem dúvidas ou mesmo discordem do que estão ouvindo; suas vozes são neutralizadas. À luz de Bakhtin (1998), um discurso demarcado por características hierárquicas, que se aproxima dos estudantes a partir de fora e se mantém distanciado dos mesmos.

As respostas dos estudantes ao enunciado 3: “*Tem uma ponta falhando*”; ao enunciado 5 – ausência de interação verbal; ao enunciado 15 – sem espaço para a voz dos estudantes - sinalizam que a dinâmica discursiva adotada pelo monitor subtraiu o espaço de manifestação dos estudantes para a negociação de sentidos. A compreensão do discurso,

por parte destes, não teve caráter de resposta avaliativa, um caráter de réplica (VOLOCHÍNOV, 2013), uma vez que a ação imposta hierarquicamente pelo monitor diluiu o espaço para a discussão crítica, e inibiu o avanço dos estudantes na interação.

Nesse ponto do diálogo entre estudantes e monitor, algumas outras questões podem ser consideradas com relação aos episódios 16 e 17, quando o monitor conduz o grupo até o arco voltaico para iniciar uma discussão sobre diferença de potencial (DDP). Esse conceito está relacionado ao conceito de blindagem eletrostática, abordado através da Gaiola de Faraday, experimento seguinte da visitação. Vê-se nesse momento o discurso do monitor fortemente carregado do gênero científico (ASSUMPÇÃO, 2007).

Monitor: “Olha só, o nome desse experimento aqui é arco voltaico. O que é que o arco voltaico faz? Alguém tem ideia?” – enunciado 16.

A1: “Absorve energia?” – enunciado 17

Nesse momento, com exceção de A1, que começa a fazer suposições sobre o tema abordado, quando arrisca uma hipótese, sinalizando para um indicador de AC (SASSERON, 2008), os demais estudantes não verbalizam a sua opinião, embora se mostrem atentos, entusiasmados e sorridentes com relação ao monitor e experimento. Acreditamos aqui, com Volochínov (2013), que os estudantes não traduziram a palavra arco voltaico do discurso externo do monitor para o seu discurso interno; esta não encontrou seu lugar particular no fluxo verbal completo de suas consciências, não foi reproduzida novamente, nem cercada com outras palavras, e por isso a sua compreensão não teve caráter de resposta avaliativa, um caráter de réplica.

Segundo o autor, para que se desencadeie esse tipo de reação, é preciso que o objeto “entre no horizonte social do grupo”, esteja ligado às premissas socioeconômicas essenciais da realidade objetiva desse grupo, e que minimamente atinja a base de sua realização material (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 195). Acreditamos que isso se dê pelo fato desses estudantes não terem afinidade com os conhecimentos do campo da Física, considerado o currículo da escola. Esse tipo de conhecimento só entra na realidade desses estudantes, só passa a fazer parte de suas consciências, a partir da oitava série, no caso.

Não se pode desconhecer, no entanto, que cada visitante chega ao museu munido de uma agenda cultural bastante peculiar, com seus conhecimentos prévios, imbuído de outras vozes, de outros discursos. Nada obsta, portanto, que a palavra pudesse encontrar seu lugar particular no fluxo verbal completo na consciência de algum deles e desencadeasse o que Volochínov (2013, p. 165) chama de diálogo interno, que “toma a forma de perguntas e

respostas, de afirmações e de sucessivas negações. [...] um discurso que se fragmenta em intervenções separadas, maiores ou menores, toma forma dialógica”, embora não explicitado verbalmente.

Nos enunciados abaixo relacionados, quando o monitor trata da diferença de potencial (DDP), volta a se evidenciar um discurso novamente marcado pela voz de autoridade:

Monitor: “Olha só, vamos entender primeiro o que é um arco voltaico. Ele é um sistema que tem essas duas hastes metálicas e, entre essas duas hastes, eu crio uma DDP muito alta. O que é isso? Que danado é DDP? Significa diferença de potencial. Para a eletricidade sair de um canto para outro, ou seja, para ter corrente elétrica é preciso um negócio chamado diferença de potencial. Exemplo: você está lá querendo ligar seu aparelho na tomada que faz ele funcionar. A eletricidade só faz o aparelho funcionar se tiver a DDP. Fui claro? Vai ficar melhor ainda” – enunciado 18

Risos dos estudantes – enunciado 19

Monitor: “Não, não vamos botar papel, não. Vejam só, o que acontece: o ar não é um bom condutor de energia elétrica não. É um péssimo condutor. Acontece que a situação aqui é crítica. A DDP é muito alta e o ar passa a conduzir a eletricidade. Se tivermos uma nuvem muito carregada, em uma situação muito crítica, passa a conduzir eletricidade. Está entendido isso aqui? Entenderam o que é DDP?” - enunciado 44

Al: “Dá para repetir?” - enunciado 45

Monitor: “Mas a mangueira está cheia de água, certo? Quando eu abro, eu aumento a pressão e faço com que ela corra ali dentro. O que eu quero dizer com isso? Dentro de um fio de eletricidade tem eletricidade. Mas a eletricidade só vai entrar em movimento quando houver um negócio chamado diferença de potencial. Por exemplo: aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada. É uma diferença de potencial.” – enunciado 48.

Al: “Mais especificamente, aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada?” – enunciado 49

Enunciados dessa natureza revelam uma contradição em relação à postura dialógica do monitor, logo no começo do episódio. Nesses casos, ele não dá espaço para que os estudantes respondam aos seus questionamentos, que outras vezes se manifestem na interação, como se constituiria uma situação de dialogismo que se deixa ver (BARROS, 2008).

Na perspectiva acima referida, ratificamos, o monitor se faz locutor e interlocutor do seu próprio discurso. Embora de natureza dialógica, pela estratégia discursiva empregada, o seu discurso se apresenta praticamente como um discurso de uma única voz (BRAIT, 2008). E, nessa posição, acaba por comprometer a interação, impossibilita o embate de outras vozes, ratificamos.

Convém notar com relação à reação dos estudantes através do enunciado 19, representado por *risos*, a presença de indicadores de AC que Cerati (2014) denominou de estéticos/afetivos representado pelo conjunto de emoções, sensações observações e sentimentos que o visitante pode experimentar dentro do museu, no entrosamento com os aparatos expostos. Percebemos a grande alegria dos estudantes no envolvimento com o monitor e com o arco voltaico, o desejo de entender o que estava sendo apresentado; era algo que repercutia como um verdadeiro acontecimento para eles.

A solicitação de A1- *“Dá para repetir?”* - enunciado 45, porque queria entender melhor o monitor, e, mais adiante, quando indaga do monitor *“Mais especificamente aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada?”*- enunciado 49 , procurando confirmar o que o monitor acabara de afirmar, também evidenciam indicadores de AC do tipo estético/afetivo. Em ambas as situações, A1 se mostra motivado para entender o fenômeno que estava sendo tratado. Segundo Cerati (2014) a motivação é sempre um aspecto importante a considerar, vez que a mesma pode determinar se haverá interação com o tema exposto. No caso de A1, o indicador estético/afetivo que ora se manifesta é uma constatação da sua interação e entusiasmo com o fenômeno tratado, que vinha se dando através da interação na visita, observada através dos enunciados 4, 9, 11, 17, 23, 25, 27 e 32. Essa mesma sensação vai se manifestar no enunciado de número 51, quando os estudantes se dizem *“Tranquilos”*, o que evidencia a satisfação do grupo em ter tomado contato com o experimento.

Em pesquisa realizada na Trilha da Nascente, do Jardim Botânico de São Paulo, Cerati (2014) pode observar, entre as famílias participantes, a presença desse mesmo indicador, sinalizado através da reação de extrema alegria de uma mãe, ao presenciar um bando de macacos bugios se movendo entre as folhagens da trilha. A pesquisadora constatou que essa sensação provocou um interesse crescente da mãe com seu filho, em observar atentamente os animais, realizar buscas para localizar mais animais do bando; deduziu, assim, que os objetos de uma exposição, tanto em centros e museus de ciência, como em jardins botânicos, possibilitam a adoção de uma atitude investigativa, aspecto central no processo de AC.

Através dos indicadores de AC estéticos/afetivos que se evidenciaram nesse episódio, vamos nos assegurando que de fato o museu não é apenas uma instância de interação física e intelectual, com os aparatos expostos, mas também emocional.

Na análise do episódio em questão, apesar do discurso de autoridade que marca alguns enunciados do monitor, foi possível perceber também que o monitor se pronunciou

através da palavra interiormente persuasiva. Embora sejam palavras profundamente diferentes entre si, diz Bakhtin (1998, p. 143), “tanto a autoridade da palavra como sua persuasão interior podem se unir numa única palavra, ao mesmo tempo, autoritária e interiormente persuasiva.” A palavra interiormente persuasiva possibilitou novos contextos dialogizados, evidenciando a presença de outros indicadores de AC (SASSERON, 2008). Segundo Bakhtin (1998, p. 145), [...] “no processo de sua assimilação positiva, a palavra interiormente persuasiva se entrelaça estreitamente com a nossa palavra [...], é comumente metade nossa, metade de outrem.” Numa perspectiva bakhtiniana, a palavra do monitor continuou a se desenvolver na dinâmica dos novos contextos, enfrentando as tensões com as palavras dos estudantes, igualmente persuasivas.

Neste episódio, as interações que se deram, pela palavra interiormente persuasiva, possibilitaram-nos não só compreender alguns aspectos da linguagem entre monitores e visitantes, como identificar, no discurso de ambos, evidências da construção de ideias que, segundo Sasseron (2008), refletem as mútuas influências existentes entre os conhecimentos científicos, os aparatos tecnológicos, a sociedade e o meio ambiente.

Nos enunciados a seguir, percebemos a intenção do monitor em estimular a *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*, um dos eixos estruturantes da AC. Este apoia-se no gênero científico, e notadamente no gênero cotidiano, estruturado por meio da linguagem coloquial (ASSUMPÇÃO, 2007).

– “ Já ouviram falar em para-raios? E alguém sabe o que é um para-raios?- enunciado 6; “[...]Vou fazer uma pergunta para vocês: imaginem que vocês estão em um campo aberto, não tenha prédio, não tenha Espaço Ciência, não tenha ônibus, não tenha nada. Está chovendo muito. E só está você lá, com muita atividade elétrica, muito raio caindo por todo o lado. É melhor ficar em pé ou deitado?”- **enunciado 10**.

Quando o monitor chama atenção para a existência de para-raios e interroga sobre o conceito do mesmo; quando problematiza sobre o poder das pontas; quando alerta para as propriedades do para-raios e a forma de se defender de cargas elétricas; ou quando ainda problematiza uma situação de temporal, e estimula o visitante a tomar uma decisão; ou mesmo quando se vale de uma situação cotidiana para explicar em que consiste a diferença de potencial no campo da eletricidade, ele negocia significados com os estudantes, que pode levá-los à construção e aplicação adequada de conhecimentos científicos necessários às diversas situações em sociedade.

Segundo Sasseron (2008), com perguntas do tipo ‘por quê?’, o professor, e no nosso

caso o monitor, possibilita aos alunos procurarem mecanismos capazes de explicarem o problema resolvido, construindo explicações para o fenômeno estudado. Referindo-se à interação discursiva em torno do objeto de estudo, Garcia (2006) vai constatar que o mais importante é como esta vai determinando um contexto argumentativo que, dialeticamente, vai possibilitar ao visitante se aproximar dos significados desejados.

Situando as falas de A1 nos enunciados 7, 9 e 17, respectivamente: “*É um objeto, tipo uma antena, que absorve o raio*”; “*Mas se um raio cair assim, numa antena, a pessoa pode usar aquela energia em outra coisa?*”; “*Absorve energia?*”; percebemos nessas interações alguns indicadores de AC.

A afirmativa de que o para-raios é um objeto tipo antena que absorve o raio revela a destreza do aluno em significar os dados empíricos, as bases lançadas pelo monitor para que compreendesse o assunto, a situação (SASSERON, 2008). Ele reúne os elementos que explicam o poder das pontas, com suas cargas elétricas, apresentados através do motor iônico, relaciona essas informações com as suas vivências, e estabelece características para definir o instrumento, num indicativo de utilização dos indicadores de *seriação, organização e classificação das informações*.

As situações seguintes revelam um estudante inquisitivo, preocupado em satisfazer sua curiosidade pessoal, o que o faz através do *levantamento de hipóteses*. Suas suposições se dão em forma de perguntas e /ou afirmações, a semelhança do que costuma acontecer aos cientistas quando envolvidos com determinados problemas (SASSERON, 2008).

Nesses momentos, levanta suposições sobre usos das cargas elétricas captadas pelo para-raios – enunciado 9; e sobre a funcionalidade do arco voltaico, ao questionar se ele absorve energia – enunciado 17.

Analisando também A2 no enunciado 14 (“*Se ficar em pé vira uma ponta*”), vemos que na mobilização discursiva que vai se dando através do monitor, a linguagem espontânea dos visitantes vai se complexificando, à medida que toma contato com o texto da divulgação científica que dá sentido à fala do monitor:

Monitor: “[...] imaginem que vocês estão num campo aberto, não tenha prédio, não tenha Espaço Ciência, não tenha ônibus, não tenha nada. Está chovendo muito. E só você está lá, com muita atividade elétrica, muito raio caindo por todo lado. É melhor ficar em pé ou deitado?” - enunciado 10

A1: “Em pé” – enunciado 11

Alunos: “Deitado” – enunciado 12

Monitor: “E aí? Se decidam” – enunciado 13

A2: “Se ficar em pé vira uma ponta” - **enunciado 14**

Observando a sequência 10 a 14, vemos que o dialogismo, que caracteriza esse trecho, toma a forma de polifonia que, segundo Bezerra (2012), à luz do Círculo de Bakhtin, se define pela convivência e pela interação, em um mesmo espaço, de uma multiplicidade de vozes, onde todos são detentores de iguais direitos no diálogo interativo com outros falantes. Nesse caso, o que há é “um mundo de consciências individuais, caracterizadas por forte grau de autonomia e vida própria.” Assim, constatamos que o monitor é o regente das vozes dos estudantes no processo dialógico, porque problematiza uma situação e leva os estudantes a tomarem uma posição: “[...] imaginem que vocês estão num campo aberto, não tenha prédio, não tenha Espaço Ciência, não tenha ônibus, não tenha nada. Está chovendo muito. E só você está lá, com muita atividade elétrica, muito raio caindo por todo lado. É melhor ficar em pé ou deitado?” - no entanto, permite que estes se manifestem com autonomia, transformados em suas individualidades; a consciência responsiva do outro não é ignorada, há um espaço autônomo para o mesmo. O tu é uma realidade nessa relação (BEZERRA, 2012, p. 195). As respostas de A1: “Em pé”; a do grupo de estudantes: “Deitado”; e a de A2: “Se ficar em pé vira uma ponta”, do ponto de vista bakhtiniano sinalizam para diferentes vozes sociais que se defrontam, revelando diferentes pontos de vista sociais sobre um dado objeto. O que se constata é o não assujeitamento dos estudantes à intenção do monitor; eles são sujeitos de seus próprios discursos, evidenciando a polifonia.

A resposta de A2, no enunciado 14, também nos permite entender o que Bakhtin (2010) chama de atitude responsiva de efeito retardado. Embora A2 não tenha se manifestado verbalmente durante todo o momento da interação com o motor iônico, mesmo assim, negocia sentidos com o monitor e colegas. Para Bakhtin (2010, p. 271), “a compreensão passiva do significado do discurso ouvido é apenas um momento abstrato da compreensão ativamente responsiva real e plena, que se atualiza na subsequente resposta em voz alta.”

A resposta de A2 “Se ficar em pé vira uma ponta” é também indicativa de que utilizou alguns indicadores de AC. Os indicadores de **seriação, organização e classificação de informações**, ao estabelecer conexões entre pontas e raios e sua atração; também utiliza o indicador de **raciocínio lógico**, explicitado pela construção estruturada e coerente de suas ideias: o mesmo compreendeu que pontas atraem raios, compreendeu a função do para-raios, e por isso afirmou ser melhor ficar deitado, o que diminuiria as possibilidades de ser atingido pela eletricidade. Na **justificativa**, outro indicador de AC utilizado, o estudante faz

uso da operação epistemológica *causalidade*, como em Sasseron (2008), vez que dá evidências de que procura uma relação de causa efeito para a questão.

Anteriormente, já tivemos a oportunidade de observar que o monitor ao se dirigir ao arco voltaico, usa de início uma estratégia de abordagem interiormente persuasiva, que possibilitaria que outras vozes pudessem emergir na interação. “*Olha só, o nome desse experimento aqui é arco voltaico. O que o arco voltaico faz? Alguém tem ideia?*” No entanto, ao marcar seu discurso notadamente pelo gênero científico (ASSUMPÇÃO, 2007), se utiliza de termos que não fazem parte do repertório dos estudantes, que não encontraram seu lugar particular no fluxo verbal completo de suas consciências, e por isso a sua compreensão não teve caráter de resposta avaliativa, um caráter de réplica.

Ao perceber que não se fez compreender, mesmo em momento seguinte, o monitor passa a estruturar os seus enunciados recorrendo ao gênero do discurso cotidiano para fazer os estudantes compreenderem o que significa diferença de potencial (DDP), conceito trabalhado através do arco voltaico. Seu discurso é marcado pela palavra interiormente persuasiva, que se abre mais uma vez para contextos dialogizados:

Monitor: Vejam só: na casa de vocês, onde fica a caixa d'água? - enunciado 20
Alunos: Em cima! - enunciado 21 *Monitor: E por quê? – enunciado 22* *A1: Para a água descer - enunciado 23*
Monitor: Se ela ficar embaixo, a água vai sair na torneira? - enunciado 24
A1: Não, porque a água tem que subir - enunciado 25

É possível perceber, entre esses enunciados a presença de indicadores de AC (SASSERON, 2008). A1- enunciado 23- sinaliza a *organização de informações*; ele se utiliza de informações que já detinha de que normalmente a caixa d'água fica na parte de cima da casa para que a água possa descer e ser distribuída por toda a casa. Por outro lado, no enunciado 23, sinaliza para os indicadores *raciocínio lógico*, acompanhado da *justificativa*. Já tendo considerado que a caixa d'água precisa estar acima da casa para a água descer, muito provavelmente A2 raciocinou que se a caixa d'água estiver abaixo da torneira a tendência da água é não subir. Além de expor seu pensamento, demonstrando desenvolvimento das ideias, A2 apresenta uma *justificativa* para sua resposta. Segundo Sasseron (2008), a justificativa se evidencia quando se afirma algo e se busca uma garantia para tal.

Ao analisar o discurso do monitor no enunciado 26, vemos que este se constitui um caso diferenciado; ele incorporou na sua essência, no mesmo enunciado, a palavra autoritária e o seu oposto, a palavra interiormente persuasiva. Observando o enunciado 26 e

a resposta a ele:

Monitor: “[...]Se a caixa d’água ficar no mesmo nível da torneira, não tem diferença. Não tem como a água sair da caixa d’água para a torneira sozinha. Então, tem que ter essa diferença, essa DDP, para a água sair de um canto para outro. Com a eletricidade é a mesma coisa. A eletricidade só sai de um canto para outro se houver uma DDP. Se não houver isso, não tem como ela sair. Ficou melhor de entender? Então, tem uma diferença de potencial aqui de cerca de 14.000 volts. É uma diferença de potencial bastante alta. Tem que ser alta de propósito para fazer essa condução. Afinal de contas, se vocês repararem, essas duas hastes não se tocam. E a gente está vendo a eletricidade passar. A pergunta é: como é que essa eletricidade sai de um canto para o outro?” - **enunciado 26**

A1:” Porque aqui tem mais eletricidade do que ali e quando faz tipo uma ímã e faz o contato? Não?”- **enunciado 27**

Vamos perceber que, diferentemente de como veio conduzindo seu discurso nesse enunciado, marcado pela palavra de autoridade, ao final do enunciado o monitor abre espaço para os estudantes se posicionarem. A sua palavra interiormente persuasiva – “A pergunta é: como é que essa eletricidade sai de um canto para outro?” - despertou o pensamento e a palavra autônoma de A1, organizou do interior as massas de suas palavras, evitando que este permanecesse numa situação de isolamento e imobilidade (BAKHTIN, 1998).

No enunciado de A1, pudemos constatar a presença de indicadores de AC (SASSERON, 2008). Sua resposta: “Porque aqui tem mais eletricidade do que ali e quando faz tipo uma ímã e faz o contato? Não?” é indicativa de que o estudante começa a estabelecer as bases de sua ação investigativa (**seriação de informações**). Isso vai se dar, acreditamos, quando o monitor começa a fazer associações entre o que os estudantes estão vendo no experimento – eletricidade passando de um canto para outro- e a pressão que se cria ao se colocar uma caixa d’água em cima de uma casa. Ele faz o arranjo das informações novas ou das interiormente relacionadas (**organização de informações**), estabelece características para os dados obtidos (**classificação de informações**) e, embora se utilize de alguns termos inadequadamente, levanta uma **hipótese**, sinaliza para suas suposições; expõe com clareza o seu pensamento (**raciocínio lógico**), o que pode ser confirmado pela aprovação do monitor - “Faz sentido o que você falou [...]” – enunciado 29.

Em Leitão (2009, p. 127-128), vimos que o estudante “embora não tenha noção de que uma diferença muito grande de potencial rompe a rigidez dielétrica do ar, fazendo com

que a eletricidade saia de um canto para outro³⁸, ao pressupor a existência de um ímã que faz o contato, ele sinaliza que atribui essa passagem de eletricidade à existência de uma determinada pressão.

Observamos também nesse enunciado o sorriso de A1, com suas próprias dúvidas, acompanhado dos risos dos colegas – enunciado 28, como indicativo do prazer dos estudantes ao se envolverem com o experimento, o que sinaliza para mais um indicador estético/afetivo na interação. Para Cerati (2014), esse indicador é identificado quando fatores que despertam um conjunto de emoções, de sensações, de sentimentos (como expressão de afetividade ou de repulsa) surge no discurso expositivo e reflete no público.

A organização discursiva que caracteriza os enunciados abaixo revela que o monitor continua a investir para que os estudantes entendam melhor o conceito de DDP. Entretanto, ao se utilizar de perguntas retóricas, ainda que estas não se traduzam em discurso autoritário, pois cria espaços dialógicos com os estudantes, evidenciam vozes que tão somente são reflexos à estimulação feita pelo monitor sobre o assunto tratado. Segundo Sasseron e Carvalho (2008), elas não deixam de ser essenciais para o bom encaminhamento da discussão.

Monitor: “Faz sentido o que você falou, mas melhorando o que ele disse: esse tubo está cheio de quê?” - enunciado 29

Ax: “Energia” – enunciado 30

Monitor: “Tudo bem, mas ele está desligado. Antes da energia, o que ele tem?”- enunciado 31

A1: “Dois ferros com a ponta para cima” – enunciado32 Monitor: “Com o quê? Eu entendi outra coisa” – enunciado33 Alunos: “Risos” - enunciado 34

Monitor: “Eu vou melhorar: vocês estão respirando o quê?” - enunciado 35

Alunos: “Ar!” - enunciado 36

Monitor: “E aqui dentro, está cheio de quê?” – enunciado 37

Alunos: “Ar” - enunciado 38

Monitor: “Então, o que está conduzindo a eletricidade está passando por dentro de quê?” - enunciado 39

Alunos: “Ar” - enunciado 40

Monitor: “Então, a gente pode deduzir que o ar é um bom ou um mau condutor de energia elétrica?” - enunciado 41

Alunos: “Bom” - enunciado 42

A2: “E se pegar nesse negócio aí, dá choque? Bota um papel lá em cima para pegar fogo” - enunciado 43.

Nesse caso, constatamos que não se evidenciam indicadores de AC, aos moldes das

³⁸ Conclusão a que chegamos com a ajuda de Giovanni Rodrigues, monitor do Espaço Ciência, e estudante de Engenharia Elétrica (UFPE), em 26 de fevereiro de 2009.

habilidades sugeridas por Sasseron (2008). Por outro lado, confirmando a premissa de que o museu é também espaço de manifestação das emoções (SCHEINER, 2012b), sinalizamos para os indicadores de AC estéticos/afetivos (CERATI, 2014), no caso dos enunciados 34 e 43. No primeiro caso, os estudantes se divertem com a brincadeira que o monitor faz ao se referir à estrutura do experimento, o que provoca o envolvimento e a descontração do grupo; no segundo caso, fica evidente o interesse de A2 em questionar e explorar mais o arco voltaico.

No enunciado seguinte (44), como já observado anteriormente, o monitor volta a se utilizar da palavra autoritária. Seu discurso se assemelha a um discurso de uma só voz (BRAIT,2008); não há espaço para que outras vozes se articulem às vozes do monitor, que novos pontos de vista sejam evidenciados. Na sequência, os episódios 46 e 48 sinalizam para uma extensão da abordagem de autoridade, de que se vale o monitor, desde o enunciado 44.

Monitor: “Não, não vamos botar papel, não. Vejam só, o que acontece: o ar não é um bom condutor de energia elétrica não. É um péssimo condutor. Acontece que a situação aqui é crítica. A DDP é muito alta e o ar passa a conduzir a eletricidade. Se tivermos uma nuvem muito carregada, em uma situação muito crítica, passa a conduzir eletricidade. Está entendido isso aqui? Entenderam o que é DDP?”- enunciado 44

A1: “Dá para repetir?” (o aluno baixa a cabeça meio acanhado com a própria dúvida) – enunciado 45

Monitor: “DDP se chama diferença de potencial. É o que faz com que a eletricidade saia de um canto e vá para outro. Sem isso, não tem porque a eletricidade sair. É como uma torneira e uma mangueira. Você enche a mangueira de água, deixa ela cheia e fecha a torneira. Se você fizer assim, a água sai da mangueira?” - enunciado 46

Alunos: “Não” - enunciado 47

Monitor: “Mas a mangueira está cheia de água, certo? Quando eu abro, eu aumento a pressão e faço com que ela corra ali dentro. O que eu quero dizer com isso? Dentro de um fio de eletricidade tem eletricidade. Mas a eletricidade só vai entrar em movimento quando houver um negócio chamado diferença de potencial. Por exemplo: aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada. É uma diferença de potencial”- enunciado 48

A1: “Mais especificamente, aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada”? – enunciado 49.

Mais uma vez o discurso do monitor não provoca a negociação de novos significados com os seus interlocutores. Nesse trecho, o seu diálogo com os estudantes repercute como um conjunto de informações, que não provoca o emergir de indicadores de AC (SASSERON, 2008). No caso da resposta dos estudantes, no enunciado 47, acreditamos que se trata de um “Não”, que não necessariamente representa a compreensão do fenômeno divulgado pelo monitor, pelo grupo de estudantes; parece ecoar da voz de

algum deles. Pelas evidências, aventamos a possibilidade de que tenha partido de A1 a resposta adequada à pergunta do monitor, uma vez que ele já havia compreendido que a passagem da eletricidade de um canto para outro, e a da água da caixa d'água para as torneiras estavam associadas à existência de uma determinada pressão. Se assim é, ele sinaliza mais uma vez para os indicadores de *seriação de informações, organização de informações, classificação de informações e raciocínio lógico*.

Ao finalizar a análise deste episódio, já podemos arrematar algumas ideias:

- No seu papel social de divulgador do conhecimento científico no museu, o monitor estrutura seu discurso com elementos do gênero cotidiano, e também com elementos do gênero científico;
- A abordagem comunicativa do monitor neste episódio foi marcada tanto pela palavra autoritária, como pela palavra interiormente persuasiva. Segundo Bakhtin (1998, p. 143), trata-se de caso raro, tamanha diferença entre ambas as categorias de palavras. Mas o fato é que “tanto a autoridade da palavra como sua persuasão interior podem se unir em uma única palavra, ao mesmo tempo autoritária e interiormente persuasiva.”;
- Pudemos observar, em meio às interações discursivas no museu, que a abordagem comunicativa de natureza autoritária, por parte do monitor, não propiciou a abertura para questionamentos, para negociação de novos significados pelos estudantes (enunciados 3, 5, 15, 18, 44, 48). Em razão disso, não pudemos constatar o uso de indicadores de AC, por parte dos mesmos, como defendido por Sasseron (2008). Entretanto, isso não impediu que se evidenciassem, indicadores de AC estéticos/afetivos (CERATI, 2014), representado pelo entusiasmo e envolvimento dos estudantes com os aparatos expositivos do museu, confirmando a máxima de que o ambiente de museu é também um ambiente de encantamento;
- Quanto à interação verbal monitor/estudantes, em que o primeiro assume um discurso interiormente persuasivo (principalmente nos enunciados 6, 8, 10, 13, 16 e 26), vimos que há espaços para questionamentos. Sua estratégia discursiva abre possibilidades para que as vozes dos estudantes se entrelacem com a sua, o que pode ser observado na sequência de enunciados 6 a 14, quando se estabelece um diálogo no grupo sobre o para raios e sua utilidade, que envolve particularmente o monitor e A1, caracterizada pelo dialogismo, que se deixa ver. Entre os enunciados 10 e 14, é possível observar que o dialogismo assume a forma de polifonia, uma vez que uma multiplicidade de vozes se evidenciam, representadas por diferentes pontos de vista sobre o assunto tratado pelo monitor. O dialogismo vai se

observar, também, entre os enunciados 20 e 25, quando o monitor e A1 tratam das razões de se acomodar a caixa d'água por cima da casa;

- Vozes com aparência interiormente persuasivas colaboram para dispersar a situação de negociação. No caso da sequência de enunciados de 29 a 43, caracterizada por perguntas retóricas, pela falta de problematização/questionamentos, não se evidenciaram indicadores de AC, conforme defendido por Sasseron (2008);

- Questionamentos feitos ao grupo, que só levam a respostas do tipo SIM ou NÃO – em coro (enunciado 46), além de não viabilizarem a compreensão do raciocínio dos estudantes, não permitem nos assegurarmos sobre quem respondeu à pergunta.

Episódio II: Gaiola de Faraday

Através da Gaiola de Faraday, o monitor conduz a discussão com os estudantes em torno dos conceitos *blindagem eletrostática*, *corrente elétrica*, *associação de resistores*.

Quadro 09 - Transcrição da videogravação - Interações com a Gaiola de Faraday

Interações no Pavilhão – Gaiola de Faraday	
52) Monitor (muda de experimento): Pessoal, é o seguinte: antes de vocês tocarem nas coisas, primeiro perguntem, principalmente nessa área de eletricidade, certo? É uma área um tanto perigosa para a pessoa ficar sozinha, sem saber em que tocar. Eu quero que vocês façam um grande círculo, mas afastado da gaiola. Vou pedir que vocês não se aproximem da gaiola. A professora vai me dar dois belos nomes para entrar na gaiola.	
53) Professora: D... e E...	
54) Monitor: Vocês estão vendo que a porta da gaiola não tem chave nem tem fechadura. Mas não saiam da gaiola. E vocês, aqui fora, não quero que se aproximem da gaiola por nada. Porque eu vou energizar a gaiola em cerca de 30.000 volts. Então, não se aproximem da gaiola. Vejam só: isso aqui é como o fio-terra que eu falei para vocês. A ideia da gaiola de Faraday é fazer com que as pessoas que entraram na gaiola toquem na gaiola com ela ligada. Vou ser mais claro: vocês que estão dentro da gaiola, quando eu ligar, vocês têm que tocar na gaiola.	
55) Alunos: Risos. (sensação de medo; os alunos de fora se mostram nervosos e se divertem com o medo dos colegas – 15'1'')	
56) Monitor: Foi a professora que disse que poderiam ser vocês. Poderia ser outra pessoa, mas ela disse que tem que ser vocês dois. Estão prontos?	
57) A3: Para pegar na gaiola? Agora? (<i>os alunos ficam com medo – 15'24''</i>)	Ca, Cct, Cco
58) Monitor: Não, quando eu ligar. Qualquer coisa tem Mazinho, o nosso enfermeiro. Pode pegar que já está vazando corrente.	
59) A3: Tocar na gaiola? (<i>Aluno assustado junto ao colega; ambos se tocam as mãos, sob o riso dos demais – 15'23''</i>)	
60) Monitor: Aconteceu alguma coisa com vocês?	
61) A3: Não. (<i>satisfação, alívio-16'2''</i>)	

62) Monitor: Estão sentindo alguma coisa?
63) A3: Não. <i>(risos, satisfação, segurança – 16'11'')</i>
64) Monitor: A pergunta é: por que eles não estão levando choque?
65) A3: Porque a área... <i>(restante da resposta inaudível – 16'16'')</i> .
66) Ax: por causa do piso. 16'18''
67) Monitor: Não é por causa do piso.
<i>Várias respostas inaudíveis dos alunos, com a concordância do monitor. O aluno A4 gesticula dentro da gaiola querendo se fazer entender – 16'31'')</i>
68) Monitor: Se você tocar, leva um choque do lado de fora.
69) A3: Só se estiver do lado de fora? 16'46''
70) Monitor: Mas por que quem está dentro não levou choque?
71) A3: Porque a gente é muito forte <i>(aluno ironizando dentro da gaiola – 16'54'')</i>
72) Alunos: Risos. 16'56''
73) Monitor: É o seguinte: as pessoas que estão dentro da gaiola elas estão protegidas, mesmo se eu colocar uma grande carga. Existe um negócio chamado imunidade eletrostática. Não se assustem com o nome porque eu vou explicar direito o que é. Quando eu eletrizo a gaiola, ela fica toda com eletricidade. É como E... falou: leva choque quem está na área externa. Se ele estiver na área externa e tocar a gaiola, vai levar choque?
74) Alunos: Vai! 17'37''
75) Monitor: Bora testar?
76) Alunos: Nã...ã...o. <i>(alunos preocupados, com expressão de temor – 17'40'')</i>
77) Monitor: Eu quero que quando eu ligar a gaiola você se abraça assim com a barra. Bota a mão aí de novo <i>(os alunos se inquietam, ficam muito ansiosos, tirando a mão da grade)</i> . Tá sentindo alguma coisa? <i>(os alunos balançam a cabeça em sinal de negativa)</i> Nada, né? E aí, por que ele não levou choque?
78) A1: Porque essa energia tem alguma coisa que você coloca aí para <i>(inaudível)</i> o corpo da pessoa? <i>(A3, que se encontra ao lado, se mostra sorridente, aliviado – 18'54'')</i>
79) Monitor: Não tem tanta tecnologia aqui não.
80) A3: Porque essa gaiola é feita justamente para proteger. 18'58''
81) Monitor: Boa...
82) A4: Porque essa energia não é a energia que dá choque. <i>(a aluna aponta para a professora, atribuindo a responsabilidade de sua resposta à mesma – 19'13'')</i>
83) Monitor: Não existe energia que não dá choque. Mas <i>(inaudível)</i> choque em vocês, podem ficar tranquilos. Vejam só: lembram que eu estava falando que tem eletricidade na gaiola toda? <i>(os alunos confirmam levantando o braço, no momento mais descontraídos – 19'31'')</i> . Já percebeu, E..... que tem região, quando você se aproxima dela, que começa a puxar. Essa região, e o que ela influencia, é chamada de campo magnético. Já ouviram falar disso? Em eletricidade é chamado de campo elétrico. O que acontece aqui? Quando eu eletrizo a gaiola, ela faz um campo elétrico na gaiola toda. Só que eu posso fazer uma conta de somar com esse campo elétrico. Se eu tenho um campo elétrico para cá e outro campo elétrico para lá, o que acontece? Eles se anulam, é uma subtração, dá zero. Todo campo elétrico da gaiola dá zero dentro da gaiola. Quem está dentro não tem a DDP. Se não tem DDP, não tem como haver corrente elétrica. Quem está dentro da gaiola está mais que tranquilo. Estão calmos agora? Melhorou? Vê só: você sabe que está dentro de uma coisa metálica e está protegido. Imaginem de novo vocês em um campo aberto, chovendo bastante, muito raio. Qual o lugar que vocês escolhem? O ônibus da escola quebra, fura os quatro pneus de uma vez. É melhor ficar dentro ou fora do ônibus?
84) Alunos: Fora! Dentro! 21'06''

85) A1 e A3: Dentro do ônibus tem a proteção, igual aqui. (os dois alunos ainda estão dentro da gaiola – 21’16’’)
86) A5: Pelo o que você acabou de dizer aí (o aluno se adianta com segurança), é melhor ficar dentro do ônibus, porque tem a mesma...esqueci o nome (coça a cabeça , num apelo à memória) – 21’32’’)
87) Monitor: Gaiola de Faraday? (o aluno não concorda, balançando a cabeça – 21’30’’) (o monitor insiste) DDP?
88) A5: Isso mesmo! (o aluno sorri satisfeito pela aprovação – 21’33’’)
89) Monitor: É melhor ficar dentro do ônibus. Mesmo que caia um raio em cima do ônibus, que derreta o pneu, vocês não vão sentir nem “cosquinha.” Por causa da imunidade eletrostática a caixa metálica do ônibus protege as pessoas que estiverem dentro. Porque dentro de lá a DDP é zero.
90) A3: Quer dizer que se alguém do lado pegar no ônibus leva choque. (percebe-se a influência dos colegas, o aluno continua interagindo com o monitor, mesmo dentro da gaiola – 21’54’’)
91) Monitor: Leva. Gente, eu preciso que todos deem as mãos e não soltem. É importante que ninguém solte as mãos. Vocês que estão dentro, ponham a mão assim. (Longo trecho inaudível. Monitor aproxima os alunos da gaiola).
92) Monitor: Olha só. É importante que ninguém solte as mãos. Como é o teu nome? (o monitor se demora um pouco, orientando o grupo – 22’38’’)
(inaudível).
93) Monitor: Bem, quando disser já, toque na mão de Danilo. Um, dois, três, já! Aconteceu alguma coisa? Rebuliço geral
94) Monitor: Sentiram alguma coisa?
95) Alunos: Sim...im...im (alunos assustados com a experiência, risos e barulheira – 23’48’’)
96) Monitor: Eu queria que esse choque fosse mais forte, foi muito fraco. Você não sentiu? (referindo-se a um dos alunos que estava dentro da gaiola)
97) A6 (aluno fora da gaiola): Não, não senti nada (o aluno mostra-se frustrado por não sentir o choque – 24’5’’)
98) Monitor: (abrindo a gaiola) Venham cá para eu explicar. (alunos saem da gaiola – 24’12’’)
99) Monitor: Todo mundo vem para cá. A pergunta é: por que agora as pessoas levaram choque?
100) A2 e A3: Porque as pessoas estavam do lado de fora. 24’52’’)
101) Ax: Porque a gente fez uma diferença de potencial.
102) Monitor: Porque agora teve diferença de potencial (o monitor faz um gesto de aprovação). Imaginem que a gaiola funcionou como uma caixa d’água. Ela bem alta, com o potencial alto, e as torneiras com o potencial baixo. Com essa diferença, a corrente sai da gaiola e passa para a gente. Gigio, o choque não deu para sentir todo mundo. Eu queria um negócio bem... Todo mundo entendeu, gente?
103) Alunos: Sim...im...im 25’25’’)

Fonte: (LEITÃO, 2009).

A condução dos alunos para a Gaiola de Faraday, segundo Leitão (2009), provocou uma verdadeira euforia nos alunos, pois este é um experimento de grande dimensão, que se destaca entre os demais. O monitor alertou os estudantes sobre os perigos da área,

chamando atenção para os cuidados que se deve ter com materiais que envolvem eletricidade, o que gerou entre eles uma grande expectativa, sinalizada por gritos, risos e barulheira coletiva.

Nos enunciados de 52 a 63, logo em seguida, vemos que o monitor estrutura seu discurso com elementos do gênero cotidiano, mas também marcado pelo gênero científico. A exemplo do que vimos em Assumpção (2007), ele considera *30.000 volts e Gaiola de Faraday* como termos compartilhados pelos estudantes. Na prática, por não fazerem parte do repertório destes, como visto no episódio anterior, esses termos não encontraram seu lugar particular no fluxo verbal completo de suas consciências, e por isso, a sua compreensão não teve caráter de resposta avaliativa, um caráter de réplica (VOLOCHÍNOV, 2013)

*Monitor (muda de experimento): Pessoal, é o seguinte: antes de vocês tocarem nas coisas, primeiro perguntem, principalmente nessa área de eletricidade, certo? É uma área um tanto perigosa para a pessoa ficar sozinha, sem saber em que tocar. Eu quero que vocês façam um grande círculo, mas afastado da gaiola. Vou pedir que vocês não se aproximem da gaiola. A professora vai me dar dois belos nomes para entrar na gaiola - **enunciado 52** Professora: D... e E... – **enunciado 53***

*Monitor: Vocês estão vendo que a porta da gaiola não tem chave nem tem fechadura. Mas não saiam da gaiola. E vocês, aqui fora, não quero que se aproximem da gaiola por nada. Porque eu vou energizar a gaiola em cerca de 30.000 volts. Então, não se aproximem da gaiola. Vejam só: isso aqui é como o fio-terra que eu falei para vocês. A ideia da gaiola de Faraday é fazer com que as pessoas que entraram na gaiola toquem na gaiola com ela ligada. Vou ser mais claro: vocês que estão dentro da gaiola, quando eu ligar, vocês têm que tocar na gaiola – **enunciado 54***

*Alunos: Risos (sensação de medo; os alunos de fora se mostram nervosos e se divertem com o medo dos colegas- **enunciado 55***

*Monitor: Foi a professora que disse que poderiam ser vocês. Poderia ser outra pessoa, mas ela disse que tem que ser vocês dois. Estão prontos? – **enunciado 56***

*A3: Para pegar na gaiola? Agora? (os alunos ficam com medo – **enunciado 57***

*Monitor: Não, quando eu ligar. Qualquer coisa tem Mazinho, o nosso enfermeiro. Pode pegar que já está vazando corrente – **enunciado 58***

*A3: Tocar na gaiola? (Aluno assustado junto ao colega; ambos se tocam as mãos, sob o riso dos demais) – **enunciado 59***

*Monitor: Aconteceu alguma coisa com vocês?- **enunciado 60***

*A3: Não... (satisfação, alívio) – **enunciado 61***

*Monitor: Estão sentindo alguma coisa? – **enunciado 62***

*A3: Não... (risos, satisfação, segurança) – **enunciado 63***

A abordagem comunicativa do monitor nesse trecho da interação, é marcada pela palavra autoritária, sem espaço para a negociação de sentidos, sem possibilidade para que outras vozes emergjam (enunciados 52 e 54). Na concepção do Círculo de Bakhtin, trata-se de um discurso monofônico, como se alguém falasse para um auditório composto por ele mesmo. Aparentemente seu discurso é discurso de uma voz só, sem abertura para contextos mais dialogizados, através do qual intenciona que os estudantes compreendam como funciona o experimento e o fenômeno que este expõe, sem qualquer contextualização da situação. A propósito dessa postura, Loureiro (2003, p. 95) já alertava que nos museus de ciência brasileiros “prevaleceriam a apresentação dos produtos finais da ciência e o obscurecimento da noção de processo.”

Como já vimos observando no episódio I, interações dessa natureza não têm despertado indicadores/habilidades de AC, como proposto por Sasseron (2008). Por outro lado, se analisarmos *os risos* dos estudantes, no enunciado 55; as expressões de A3 – “*Para pegar na gaiola? Agora?*” – no enunciado 57, ou ainda *Tocar na gaiola?* – no enunciado 59; ou ainda os seus *Nãos*- nos enunciados 61 e 63, vamos constatar um conjunto de emoções vivenciadas pelos estudantes e A3, em torno da Gaiola de Faraday, sinalizando para indicadores de AC **estéticos/afetivos** (CERATI, 2014). Essas emoções variaram desde a sensação de medo de quem estava dentro da gaiola, da sensação do riso nervoso de quem apreciava o medo dos colegas dentro da gaiola, do temor de quem teria que pegar na gaiola já eletrizada, até a sensação de alívio dos dois estudantes que estavam dentro da gaiola e não tomaram choque. Segundo Cerati (2014) essas são expressões de sentimentos que ocorrem a partir da interação com a exposição. Foi também bem visível nessa interação, o que a referida pesquisadora identifica como motivação do público no envolvimento com o experimento no museu, sinalizado pelo interesse dos estudantes em acompanhar como os colegas e monitor interagiam com a Gaiola de Faraday, e as reações que esta provocava.

Do enunciado 64 até o 72, assim como observado em momentos do episódio I, vemos que o discurso do monitor, passa a assumir também as características de um discurso marcado pela palavra interiormente persuasiva. Numa concepção bakhtiniana, é um discurso que se mostra aberto às relações dialógicas, é permeado por contrapalavras, que resultam da negociação de significados com o discurso do outro. Num dado contexto, sujeito a tensões por ele impostas socio-historicamente, esse tipo de discurso organiza a massa de palavras nossas e de outrem, formando um novo discurso que permanece sempre inacabado, mas dialogizado (MAGALHÃES; NININ; LESSA, 2014).

Ao perguntar ao grupo de estudantes por que os dois alunos que entraram na gaiola

não levaram um choque, o monitor desencadeou uma situação de dialogismo, que permitiu uma maior negociação entre as diversas vozes postas em contato: a do monitor, a de Ax e a de A3, caracterizada pela polifonia.

Monitor: A pergunta é: por que eles não estão levando um choque? – enunciado 64

A3: Porque a área... (restante da resposta inaudível) – enunciado 65

Ax: por causa do piso – enunciado 66

Monitor: Não é por causa do piso – enunciado 67

(Várias respostas inaudíveis dos alunos, com a concordância do monitor. O aluno A4 gesticula dentro da gaiola querendo se fazer entender)

Monitor: Se você tocar, leva um choque do lado de fora – enunciado 68

A3: Só se estiver do lado de fora? - enunciado 69

Monitor: Mas por que quem está dentro não levou choque? - enunciado 70

A3: Porque a gente é muito forte (aluno ironizando dentro da gaiola) – enunciado 71

Alunos: Risos – enunciado 72

De forma independente, cada um do seu ponto de vista negociou significados em torno do fenômeno da imunidade eletrostática, que o monitor começara a abordar. Foi possível constatar que as vozes independentes dos estudantes entraram numa polêmica com a voz do monitor. Dessa forma, os estudantes não foram assujeitados à intenção do monitor; antes, agiram como sujeitos isônomos, investidos de plenos direitos. Nessa situação, o monitor reconhece os estudantes como sujeitos do seu próprio discurso, deixando que eles mesmos se definam com autonomia no diálogo. A postura do monitor, a nosso ver, é de quem se sente dialogando com os estudantes (BEZERRA, 2012).

Nesse momento da interação monitor/estudantes, foi possível perceber o uso de indicadores de AC (SASSERON, 2008; CERATI, 2014) por parte destes últimos. Logo no início, embora não tenhamos percebido por completo o enunciado de A3, sua atitude ativamente responsiva – “*Porque a área...*” enunciado 65 - é indicativa de que faz uso do indicador *levantamento de hipótese*, ao tentar fazer uma suposição, diante do questionamento do monitor. Por sua vez, quando Ax se pronuncia, respondendo que os estudantes não levaram um choque dentro da gaiola – “*Por causa do piso*” – enunciado 66, ele faz uso dos indicadores *classificação de informações e levantamento de hipóteses*. Depois de caracterizar o piso da Gaiola de Faraday como sendo de borracha, Ax, estabelecendo uma relação entre os elementos da gaiola, provavelmente por deter algum conhecimento sobre o poder isolante da borracha, supõe que a ausência de choque na gaiola se deva à presença desse tipo de piso. Ainda que esta não seja a suposição adequada para explicar o fenômeno, o estudante evidenciou, também, a habilidade de *levantar hipóteses*.

Nesse trecho, ainda foi possível identificarmos indicadores de AC **estéticos/afetivos** (CERATI, 2014). O enunciado de A3, se dirigindo ao monitor, ainda dentro da gaiola – “*Só se estiver do lado de fora?*” - enunciado 69, demonstra seu interesse em continuar a explorar o fenômeno que começara a ser vivenciado. Nesse caso, foi determinante a estratégia do monitor em motivar os estudantes para que interagissem com o experimento. Em outras palavras, esse indicador se evidenciou na interação e contemplação dos elementos da exposição, e pela motivação dos estudantes com o tema exposto. A voz de A3 “*Porque a gente é muito forte*” - enunciado 71, sinaliza para um sentimento de conforto, por ter passado incólume, quando da descarga de eletricidade dentro da gaiola. Os “*Risos*” dos colegas em relação a A3 - enunciado 72, sinalizam para um compartilhamento do sentimento de alívio do colega, mais um indicador de AC **estético/afetivo** que se evidenciou.

Na sequência da interação, que vai do enunciado 73 ao 82, vamos perceber, na abordagem comunicativa do monitor, outra vez a presença da palavra autoritária e da palavra interiormente persuasiva. Observando o trecho da interação abaixo,

Monitor: É o seguinte: as pessoas que estão dentro da gaiola elas estão protegidas, mesmo se eu colocar uma grande carga. Existe um negócio chamado imunidade eletrostática. Não se assustem com o nome porque eu vou explicar direito o que é. Quando eu eletrizo a gaiola, ela fica toda com eletricidade. É como E... falou: leva choque quem está na área externa. Se ele estiver na área externa e tocar a gaiola, vai levar choque? – enunciado 73 Alunos *Vai!* – **enunciado 74**

Monitor: Bora testar? – **enunciado 75**

Alunos: Nã...ã...o – **enunciado 76**

Constatamos que apesar de o enunciado 73 finalizar com uma pergunta, ainda assim, se evidencia pela palavra autoritária do monitor. Do seu lugar social de mediador do conhecimento científico, ele assume uma postura transmissora, e não abre espaços para que os estudantes elaborem hipóteses e exponham suas ideias sobre o experimento.

Na concepção de Queiroz (2015, p. 73), ao invés de dar respostas prontas ao visitante no museu, o monitor deve “propor questões capazes de levar os próprios visitantes a construir modelos que se aproximem dos modelos consensuais da ciência. Nesse ponto da interação, o discurso do monitor evidencia-se pelo gênero cotidiano, mas também marcado pelo gênero científico. Ao adotar o termo imunidade eletrostática, este sente necessidade de usar uma linguagem mais cotidiana para os estudantes entenderem o fenômeno.

A resposta dos estudantes, no enunciado 74 – “*Vai.*”... - ressoa apenas como a voz do

monitor que já alertara para o choque que levariam aqueles que estivessem do lado de fora e pegassem na gaiola. O *Nã...ã...o* sonoro dos mesmos evidencia o indicador de AC **estético/afetivo**, como expressão do seu temor, diante da possibilidade de levarem um choque.

Alunos Vai! – **enunciado 74**

Monitor: Bora testar? – **enunciado 75**

Alunos: Nã...ã...o – **enunciado 76**

Do episódio 77 ao 82, vamos observar, o que já havíamos constatado: quando o monitor assume uma postura motivadora, problematizadora, sempre tem possibilitado o uso de indicadores de AC (SASSERON, 2008) pelos estudantes. Apoiados em Sasseron (2008), ratificamos: perguntas do tipo ‘por quê?’ possibilitam aos estudantes combinarem elementos capazes de explicarem o problema resolvido, produzindo explicações para o fenômeno estudado.

Monitor: Eu quero que quando eu ligar a gaiola você se abraça assim com a barra. Bota a mão aí de novo (os alunos se inquietam, ficam muito ansiosos, tirando a mão da grade). Tá sentindo alguma coisa? (os alunos balançam a cabeça em sinal de negativa) Nada, né? E aí, por que ele não levou choque? – **enunciado 77**

A1: Porque essa energia tem alguma coisa que você coloca aí para (inaudível) o corpo da pessoa? - **enunciado 78**

Monitor: Não tem tanta tecnologia aqui não – **enunciado 79**

A3: Porque essa gaiola é feita justamente para proteger – **enunciado 80**

Monitor: Boa...- **enunciado 81**

A4: Porque essa energia não é a energia que dá choque – **enunciado 82**

Ao criar uma situação experimental dentro da gaiola, envolvendo A1 e A3, e logo em seguida interpelando os visitantes sobre o porquê dos dois não terem recebido um choque dentro da gaiola, o monitor cria as condições para que várias vozes se manifestem. Para Gaspar (1993), dentro do museu, quando o experimento pode ser manipulado por mais de um visitante, isso pode acionar as interações sociais. Para o autor, a presença de um adulto, que no nosso caso é o monitor, pode contribuir para que o visitante faça explorações muito mais intensas do que se tivesse que realizá-las sozinho. É bem verdade que o experimento tem características que favorecem a mobilização, mas é a mobilização dos indivíduos que os direciona para a interação.

Nesse trecho, o dialogismo se caracterizou pelo confronto, pela polêmica de muitas vozes (*A1: Porque essa energia tem alguma coisa que você coloca aí para (inaudível) o corpo da pessoa?* - **enunciado 78**; *Monitor: Não tem tanta tecnologia aqui não*

– **enunciado 79**; A3: *Porque essa gaiola é feita justamente para proteger* – **enunciado 80**; Monitor: *Boa...* – **enunciado 81**; A4: *Porque essa energia não é a energia que dá choque* – **enunciado 82**). Nessa relação, onde cada um apresenta sua própria maneira de exprimir-se, todos são sujeitos, assumindo seu próprio ponto de vista, “como consciências capazes de falar e responder por si mesmas”; o que vai caracterizar, mais uma vez, uma situação de polifonia – “[...] a convivência e interação de uma multiplicidade de vozes e consciências independentes e imiscíveis, vozes plenivalentes e consciências equipolentes [...]”- a forma suprema do dialogismo, segundo Bezerra (2012, p. 192).

As interações que se deram nos enunciados acima, conforme já sinalizado, nos permitiram evidenciar características da linguagem entre monitor e visitantes do museu, como também o uso de indicadores de AC (SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2008). Em A1- enunciado 78- “*Porque essa energia tem alguma coisa que você coloca aí para (inaudível) o corpo da pessoa*” - vimos que o mesmo faz uso dos indicadores de AC- *classificação de informações e levantamento de hipótese*. No primeiro caso, ao tentar caracterizar o tipo de energia que circulou dentro da gaiola, considerada a relação que estabelece entre o fato de agarrar a barra da gaiola e não receber um choque; e, em segundo lugar, ao levantar suposições sobre a existência de uma tecnologia especial, que impediria o efeito do choque dentro da gaiola, segundo entendimento do monitor (“*Não tem tanta tecnologia aqui não*” – enunciado 79)

A resposta de A3: *Porque essa gaiola é feita justamente para proteger* – enunciado 80 – à pergunta do monitor- *E aí? Por que ele não levou choque?* - enunciado

77- (referência a um dos estudantes agarrado à grade, dentro da gaiola), evidencia o uso dos indicadores de AC (SASSERON; CARVALHO, 2008): ***raciocínio lógico, raciocínio lógico proporcional, levantamento de hipótese e explicação***. No caso dos dois primeiros, estes são observados em A3, ora porque este expõe com clareza e segurança o seu pensamento, ora porque acentua a interdependência entre a existência da gaiola e a sua função de proteção, respectivamente. O ***levantamento de hipótese*** vem em forma de afirmação por parte do estudante; ao que tudo indica, passada a experiência na gaiola, este está seguro de que dentro do equipamento ele não corre perigo de receber um choque, ainda que o mesmo esteja eletrizado. Intrinsecamente, associada à sua hipótese, como constatado em Sasseron e Carvalho (2008), o estudante constrói uma ***explicação*** para a situação idealizada, tornando clara as suas ideias: “*Porque essa gaiola é feita exatamente para proteger*” - enunciado 80.

Com relação ao enunciado de A4: *Porque essa energia não é a energia que dá*

choque – enunciado 82, evidenciamos dois indicadores de AC, também aos moldes do que defendem as autoras supracitadas. Esta faz uso do indicador de *classificação de informação*, ao relacionar entre os vários tipos de energia, aquela que não dá choque; muito provavelmente tem algum conhecimento prévio sobre corrente elétrica baixa que não causa choque ao corpo, elementos que também explicam a *hipótese que levanta*. Convém esclarecer aqui que, ao revermos a filmagem, percebemos que A4 foi porta-voz da professora que não quis se identificar.

O monitor inicia o enunciado 83, ainda interagindo com A4, mas a maior parte do seu discurso, embora de natureza dialógica, pela abordagem comunicativa adotada, se manifesta como discurso de uma só voz. Ele questiona os estudantes, ele mesmo responde à sua própria voz, faz uso da palavra autoritária, tendência já observada em momentos anteriores. Seu discurso é um discurso longo, sem espaço para intervenções, para a multiplicidade de vozes.

Monitor: Não existe energia que não dá choque. Mas (inaudível) choque em vocês, podem ficar tranquilos. Vejam só: lembram que eu estava falando que tem eletricidade na gaiola toda? (os alunos confirmam levantando o braço, no momento mais descontraídos – 19'31''). Já percebeu, E..... que tem região, quando você se aproxima dela, que começa a puxar. Essa região, e o que ela influencia, é chamada de campo magnético. Já ouviram falar disso? Em eletricidade é chamado de campo elétrico. O que acontece aqui? Quando eu eletrizo a gaiola, ela faz um campo elétrico na gaiola toda. Só que eu posso fazer uma conta de somar com esse campo elétrico. Se eu tenho um campo elétrico para cá e outro campo elétrico para lá, o que acontece? Eles se anulam, é uma subtração, dá zero. Todo campo elétrico da gaiola dá zero dentro da gaiola. Quem está dentro não tem a DDP. Se não tem DDP, não tem como haver corrente elétrica. Quem está dentro da gaiola está mais que tranquilo. Estão calmos agora? Melhorou? Vê só: você sabe que está dentro de uma coisa metálica e está protegido. Imaginem de novo vocês em um campo aberto, chovendo bastante, muito raio. Qual o lugar que vocês escolhem? O ônibus da escola quebra, fura os quatro pneus de uma vez. É melhor ficar dentro ou fora do ônibus?- enunciado 83

Ao final do enunciado, no entanto, ao problematizar uma situação cotidiana numa noite de tempestade, em que solicita ao grupo uma tomada de posição (ver grifo nosso acima), o que se ouve em resposta é um alarido de vozes (RODRIGUES, 2008), vozes equipolentes, vozes que se posicionam, cada uma a seu modo; todas têm o que dizer, diante do questionamento do monitor. A palavra do monitor, interiormente persuasiva, é responsável por articular novas vozes, torna o contexto polifônico, onde a palavra do outro tem força decisória, todos são vistos como sujeitos, como consciências que podem falar

e responder por si mesmas (BEZERRA, 2012).

Alunos: Fora! Dentro! – enunciado 84

A1 e A3: Dentro do ônibus tem a proteção, igual aqui (os dois ainda estão dentro da gaiola) – enunciado 85

A5: Pelo o que você acabou de dizer aí (o aluno se adianta com segurança), é melhor ficar dentro do ônibus, porque tem a mesma...esqueci o nome (coça a cabeça, num apelo à memória)- enunciado 86

Monitor: Gaiola de Faraday? (0 aluno não concorda, balançando a cabeça) (o monitor insiste) DDP?- enunciado 87

A5: Isso mesmo! (o aluno sorri satisfeito pela aprovação) – enunciado 88

Monitor: É melhor ficar dentro do ônibus. Mesmo que caia um raio em cima do ônibus, que derreta o pneu, vocês não vão sentir nem “cosquinha.” Por causa da imunidade eletrostática a caixa metálica do ônibus protege as pessoas que estiverem dentro. Porque dentro de lá a DDP é zero – enunciado 89

A3: Quer dizer que se alguém do lado pegar no ônibus leva choque. (percebe-se a influência dos colegas, o aluno continua interagindo com o monitor, mesmo dentro da gaiola) – enunciado 90

A palavra interiormente persuasiva que se instala no final de enunciado 83, abre novas possibilidades na interação. Pudemos perceber que as palavras dos estudantes e as do monitor se interpenetram, principalmente nos casos de A1, A3 e A5, para tratar do conceito de *diferença potencial* (DDP). Segundo Bakhtin (1998, p. 146), isso ocorre “num inter- relacionamento tenso e num conflito com as outras palavras interiormente persuasivas; [...] conflito este que se dá no interior de cada um pela supremacia dos diferentes pontos de vista verbais e ideológicos, aproximações, tendências, avaliações.” Segundo o autor, a estrutura semântica da palavra interiormente persuasiva está sempre aberta a cada novo contexto dialogizado.

Os enunciados acima referidos revelam uma dinâmica bastante interativa entre monitor e estudantes, uma vez que desperta em ambos o pensamento e a palavra autônoma, dando-lhes mobilidade e projeção. A manifestação de diferentes pontos de vista sociais sobre o que seria DDP caracteriza o contexto dialógico/polifônico vivenciado por A1, A3, A5 e o monitor. Em meio a esses enunciados pudemos observar também o uso de alguns indicadores de AC (SASSERON; CARVALHO, 2008; CERATI, 2014).

No caso de enunciado 84 – *Fora! Dentro!* - os estudantes apresentaram divergências em suas respostas, quando questionados pelo monitor, e **levantaram hipóteses** sobre qual melhor posição adotar com relação ao ônibus, numa noite de tempestade com raios. Não desconhecemos, no entanto, que algumas dessas vozes tenham se evidenciado sem que se

tratassem mesmo de suposições; tenham sido apenas uma extensão dos enunciados de outros.

Na sequência da interação – enunciado 85- A1 e A3 (“*Dentro do ônibus tem a proteção, igual aqui*”) fazem uso de vários indicadores de AC (SASSERON; CARVALHO, 2008): *levantamento de hipótese, raciocínio lógico, raciocínio proporcional e explicação*. O *levantamento de hipótese* se dá de forma afirmativa, apoiada na experiência que acabaram de vivenciar dentro da gaiola. Pela forma coerente como estruturam e explicitam seu pensamento (*raciocínio lógico*), percebe-se claramente que A1 e A3 evidenciam também o *raciocínio proporcional*, ao admitirem uma proteção para quem está dentro do ônibus, relacionada com a que eles sentiram dentro da gaiola, ao esta ser eletrizada. De fato, eles estabelecem relações entre variáveis e ilustram a interdependência entre ambas. A afirmativa de A1 e A3 também é uma *explicação* para o questionamento do monitor – “*É melhor ficar dentro ou fora do ônibus?*” Para os estudantes, ficar dentro do ônibus é estar protegido.

A esse contexto polifônico que marca o trecho 83 ao 90, como aos demais trechos de igual natureza em ambos os episódios da análise, podemos associar o que nos traz Cury (2012) quando lembra que cada visitante se constitui em sujeito cultural vivo, não só porque significa no museu, mas também porque faz circular em seu cotidiano essa significação, num movimento de troca e constantes negociações com outros sujeitos que incessantemente perpetuam essa dinâmica. Entre os enunciados 86 e 90 vimos que A5 entra na negociação, que já vem se dando entre A1, A3, monitor e alguns outros estudantes. Percebe-se a tensão de vozes entre este e o monitor:

A5: “*Pelo o que você acabou de dizer, é melhor ficar dentro do ônibus, porque tem a mesma ...esqueci o nome*” (coça a cabeça num apelo à memória) – **enunciado 86** Monitor: Gaiola de Faraday? (o aluno não concorda, balançando a cabeça). DDP? – **enunciado 87**

A5: “*Isso mesmo*” (o aluno recebe a aprovação do monitor) – **enunciado 88**

O monitor intencionalmente tenta confundir o aluno, mas trata-se de uma estratégia para persuadir o aluno a ir em busca do termo científico adequado ao fenômeno trabalhado. Ao escutar a expressão DDP, A5 é imediatamente levado a concordar com o monitor:

É possível perceber nesse momento que A5 faz uso dos indicadores de AC (SASSERON; CARVALHO, 2008) *classificação de informações*, quando estabelece características para os dados obtidos sobre o funcionamento do campo elétrico dentro da gaiola; do indicador *raciocínio lógico*, pela maneira bem estruturada como expõe suas

ideias; do indicador *previsão*, pois ao associar as condições do ônibus às da gaiola, ele prevê que ficar dentro do ônibus é a melhor saída para sua proteção; do indicador *explicação*, uma vez que relaciona informações e hipóteses já levantadas, confirmadas pela sua expressão no enunciado “*Isso mesmo.*” Este enunciado também evidencia o uso do **indicador estético/afetivo** (CERATI, 2014), representado pelo sentimento de alegria do estudante em compreender o fenômeno, acontecimento que contou com o aval do monitor.

Entre os enunciados 89 e 90 -

Monitor: É melhor ficar dentro do ônibus. Mesmo que caia um raio em cima do ônibus, que derreta o pneu, vocês não vão sentir nem “cosquinha.” Por causa da imunidade eletrostática a caixa metálica do ônibus protege as pessoas que estiverem dentro. Porque dentro de lá a DDP é zero – enunciado 89

A3: Quer dizer que se alguém do lado pegar no ônibus leva choque. (percebe-se a influência dos colegas, o aluno continua interagindo com o monitor, mesmo dentro da gaiola) – enunciado 90

Percebe-se com clareza que A3, no processo de sua compreensão em relação a enunciação do monitor e dos colegas, já vinha se orientando pela mesma e encontrado seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra da enunciação compreendida ele fez corresponder uma série de palavras suas, que por serem substanciaosas são indicativas de sua real compreensão do fenômeno trabalhado pelo monitor (BAKHTIN, 2009) - “A3: *Quer dizer que se alguém do lado pegar no ônibus leva choque.*”

Aqui também localizamos o uso de indicadores de AC por A3: a **classificação de informações**, por este ordenar os elementos de que dispõe, através das vozes de A1, A5 e monitor, estabelecendo as características desses dados; o indicador **raciocínio lógico**, pela clareza com que se explicita; e o indicador de **previsão**, ao predizer que quem estivesse fora da gaiola e pegasse no ônibus levaria um choque. Ele entende que pegar no ônibus eletrizado, do lado de dentro, não representa perigo algum; a descarga elétrica recai sobre quem fizer isso pelo lado de fora.

Através dos enunciados 91 a 98,

Monitor: Leva. Gente, eu preciso que todos deem as mãos e não soltem. É importante que ninguém solte as mãos. Vocês que estão dentro, ponham a mão assim.

(Longo trecho inaudível. Monitor aproxima os alunos da gaiola) - enunciado 91

Monitor: Olha só. É importante que ninguém solte as mãos. Como é o

teu nome? - enunciado 92

Monitor: Bem, quando disser já, toque na mão de Danilo. Um, dois, três, já! Aconteceu alguma coisa (Rebulição geral) – enunciado 93

Monitor: Sentiram alguma coisa?- enunciado 94

Alunos: Sim...im...im (alunos assustados com a experiência, risos e barulheira) – enunciado 95

Monitor: Eu queria que esse choque fosse mais forte, foi muito fraco. Você não sentiu? (referindo-se a um dos alunos que estava dentro da gaiola)- enunciado 96

A6 (aluno fora da gaiola): Não, não senti nada (o aluno mostra-se frustrado por não sentir o choque)- enunciado 97

Monitor: (abrindo a gaiola) Venham cá para eu explicar- enunciado 98

Vemos que a voz do monitor é marcada outra vez pela palavra de autoridade. Ele se dedica a demonstrar os efeitos da DDP, através da Gaiola de Faraday, sem qualquer contextualização da situação. A esse propósito, Souza (2014) vai lembrar a tendência que têm os museus de ciências, no Brasil e no mundo, de apresentar a ciência e a tecnologia através de seus produtos e resultados, associando-os ao cotidiano social, sem se ater ao processo de sua construção. Assim, no museu, há uma ideologia que se manifesta nas suas exposições, pautada nos resultados, uma vez que apresenta o conhecimento científico como verdade inquestionável, subestimando interesses e conflitos inerentes a seu processo de construção. Nesse trecho, praticamente só se escuta a voz do monitor. Quando os alunos são interpelados, é para que falem das suas sensações. Estes fazem uso de indicadores de AC **estéticos/afetivos**, através do enunciado 95, sinalizado pelo susto que tomaram com o choque recebido, e através do enunciado 97, quando A6 se sente frustrado por não ter também recebido um choque³⁹. O que se observou nessa interação foi o grande entusiasmo, a motivação dos estudantes em participar da experiência, ainda que sob a suspeita de levar um choque.

Nos enunciados que vão do 99 ao 103, a palavra interiormente persuasiva volta a marcar a abordagem do monitor:

Monitor: Todo mundo vem para cá. A pergunta é: por que agora as pessoas levaram choque?- enunciado 99

A2 e A3: Porque as pessoas estavam do lado de fora – enunciado 100

Ax: Porque a gente fez uma diferença de potencial – enunciado 101

Monitor: Porque agora teve diferença de potencial (o monitor faz um gesto de aprovação). Imaginem que a gaiola funcionou como uma caixa d'água. Ela bem alta, com o potencial alto, e as torneiras com o potencial baixo. Com essa diferença, a corrente saiu da gaiola e passa para a gente. Gigio, o choque não deu para sentir todo mundo. Eu queria um negócio bem... Todo mundo entendeu, gente?- enunciado 102

³⁹Segundo o monitor, ocorreria uma queda de corrente no momento em que colocara o aparato em funcionamento.

Alunos: Sim...im...im - enunciado 103

É possível entender a relação dialógica que se estabelece entre monitor e estudantes, e destes entre si. À luz do que nos trazem Magalhães, Ninim e Lessa (2014), com suas experiências em outros setores educativos, diferentemente do discurso autoritário, que pode ser compreendido como uma verdade absoluta e única pelos estudantes, funcionando como um emudecedor/ neutralizador de suas vozes, o discurso interiormente persuasivo se abre para outras possibilidades de negociação.

Ao indagar “por que as pessoas agora levaram um choque?”, o monitor abre espaço para expansão dos significados pelos estudantes A2, A3 e Ax. Nesse ponto da interação, as suas vozes estão ainda mais carregadas das vozes do monitor e das de outros estudantes. O processo interativo, no qual se encontram imersos, foi permitindo que estes traduzissem as palavras do monitor e de outros colegas para o seu discurso interno, reproduzissem novamente esta palavra, circundassem-na com outras palavras, encontrando seu lugar específico no fluxo verbal completo de suas consciências (VOLOCHÍNOV, 2013), como já visto em outros momentos dos dois episódios. Em virtude disso, a compreensão desses estudantes “teve caráter de resposta avaliativa, um caráter de réplica” (VOLOCHÍNOV, 2013, p. 194) - enunciados 100 e 101. Através de nossas análises, evidenciamos também o uso de indicadores de AC por esses estudantes. A2 e A3, que acabaram de vivenciar a experiência da imunidade eletrostática dentro da gaiola, expõem com clareza seu pensamento (*raciocínio lógico*) e **reúnem informações** do monitor e **hipóteses** já levantadas- A2: “*Por que essa energia tem alguma coisa que você coloca aí para...o corpo da pessoa?*”, A3: “*Porque essa gaiola é feita justamente para proteger*”, para **explicar** porque as pessoas levaram o choque. Esses mesmos indicadores foram utilizados por Ax, só que este faz uma inferência mais complexa. Na sua **explicação**, ele fecha o ciclo do problema apresentado pelo monitor, compreendendo que ao estar do lado de fora da gaiola, e fazendo contato com a mesma, fizera uma diferença de potencial. Ele chega a nomear o conceito científico que vivenciara – “*Porque a gente fez uma diferença de potencial.*” Aqui se evidencia claramente o papel social do monitor. Ao instigar os estudantes a explicarem o fato de não terem levado choque dentro da gaiola, abre a possibilidade para expansão de significados, qualificando” a interatividade que ocorre entre o visitante e o objeto da ciência. Nessa relação evidencia-se, por sua vez, o papel social do visitante. Ao inferir que “fez uma diferença de potencial”, o estudante dá significado ao fenômeno científico divulgado pelo monitor. Nesse

trecho é possível compreender também a motivação dos estudantes em se envolver com o tema exposto, sinalizado pelo acentuado “Sim...im...im”- **indicador estético/afetivo** (CERATI, 2014).

A análise do episódio II nos levou à constatação de alguns aspectos já evidenciados no episódio I:

- A ação de divulgação científica do monitor, durante visita ao EC, vem sendo marcada pelo gênero do discurso cotidiano e pelo gênero científico;

- Também neste episódio, as enunciações do monitor sinalizaram tanto para a palavra autoritária, como para a palavra interiormente persuasiva, sendo estas determinantes por facultar, ou não, o uso de indicadores de AC, por parte dos estudantes;

- No caso dos discursos autoritários, representados pela voz de autoridade do monitor, como já vimos observando, estas não propiciam a multiplicidade de vozes na interação, muito menos a negociação de significados, o que justifica o fato de os estudantes não fazerem uso de indicadores de AC (SASSERON, 2008), em momentos em que esse tipo de discurso se manifesta;

- Pudemos observar também neste episódio que o uso de indicadores de AC estéticos /afetivos estão diretamente ligados às peculiaridades que fazem do museu não apenas um espaço do conhecimento, mas também o espaço onde o visitante pode se surpreender e se emocionar com os aparatos, objetos, imagens, outros. É indiscutível a importância do monitor para contribuir também por aflorar sensações e emoções no visitante, mas essa é acima de tudo uma experiência subjetiva, um acontecimento único para quem visita o museu;

- A polifonia também se evidenciou neste segundo episódio. Nos enunciados referentes aos trechos 64 ao 72; 77 ao 82; 84 ao 90 e 99 ao 103 vamos observar que o monitor assume um discurso que se mostra aberto às relações dialógicas, é permeado por contrapalavras, como resultado da negociação de significados com o discurso do outro. Nesses trechos o dialogismo caracterizou-se pelo confronto, pela polêmica de muitas vozes, instaurando uma situação de polifonia. À luz de Bezerra (2012) podemos dizer que as vozes independentes dos estudantes entraram numa polêmica com a voz do monitor, e estes agiram como sujeitos isônomos, investidos de plenos direitos. O monitor reconhece, nesse caso, os estudantes como sujeitos do seu próprio discurso, deixando que eles mesmos se definam com autonomia no diálogo;

Neste episódio, podemos arrematar ainda outros aspectos que foram ficando mais claros

para nós:

- Acentua-se o que já vínhamos evidenciando: quando o monitor assume uma abordagem interiormente persuasiva, de natureza motivadora, problematizadora, possibilita aos estudantes o uso de indicadores de AC. E neste caso as perguntas do tipo “por quê?” foram grandes aliadas para permitirem aos estudantes combinar elementos para explicar o fenômeno estudado (SASSERON, 2008);

- Os estudantes que visitaram o EC, como qualquer outro visitante, se constituem em sujeitos culturais vivos porque além de significar dentro do próprio museu, num movimento de troca e constantes negociações, eles também fazem circular em seu cotidiano essa significação, num movimento de troca e constantes negociações com outros sujeitos, que continuamente perpetuam essa dinâmica (CURY, 2012);

- Alguns enunciados neste episódio (54, 73, 83, 93) são bem ilustrativos de uma divulgação científica que acontece no museu, onde prevalecem “a apresentação dos produtos finais da ciência e o obscurecimento da noção de processo” (LOUREIRO, 2003, p. 95), vez que não trata do processo de produção do conhecimento científico. Para Souza (2014), há uma ideologia no museu que se manifesta nas exposições, por apresentar o conhecimento científico como verdade inquestionável, subestimando interesses e conflitos próprios do seu processo de construção.

Episódio III – Gerador de Van der Graff

Através do gerador de Van der Graff, o monitor se dispõe a divulgar os conceitos de eletrização e diferença de potencial.

Quadro 10 – Transcrição da videogravação – Interações com o Gerador de Van der Graff

Interações no Pavilhão – Gerador de Van der Graff
104) Monitor: Vamos ao que interessa, o que vai acontecer aqui? Essa correia de borracha entra em rotação, certo? (inaudível). Essa escova entra em contato com a correia. Acontece um processo que a gente chama de eletrização por atrito. Como a correia está em movimento, ele lança essa eletricidade para cima. Quando chega aqui em cima, encontra uma escova dessas, que pega e coleta a eletricidade que eu boto lá embaixo e carrega essa esfera, que fica bastante carregada. Estão entendendo? Mas não está funcionando direito, mas vai dar para ver o efeito. Eu vou pegar alguém como voluntário. Vai ser A.... Dá uma afastadinha. Vê só, A...: eu vou ligar ele e quero que você... (inaudível)...
105) Alunos: Risadas. 27'02'' (interesse, curiosidade pelo experimento)
106) Monitor: Quando eu ligar, quero que você aproxime sua cabeça da esfera, ok? Não toque. Quero só que se aproxime. Devagar. Estão vendo? Estão vendo?
107) Ax: Teu cabelo está arrepiado, A...!
108) Monitor: O efeito dela é que quando recebe a carga elétrica o cabelo começa a subir.
109) Ax: Meu Deus do céu! (Risos) 28'17''
110) A1: Porque a energia entrou e levantou o cabelo dele assim. 28'46''
111) Monitor: Alguém sabe o que está acontecendo?
112) A3: É o negócio das pontas 28'48''
113) Monitor: Tem a ver com o poder das pontas. Amaro está recebendo carga elétrica. E a carga elétrica adora o quê?
114) A1: Pontas 28'57''
115) Monitor: E A... tem ponta aonde no corpo dele?
116) Alunos: Cabelo! 29'
117) Monitor: Aqui fica cheio de carga elétrica, mas carga elétrica do mesmo sinal. Carga elétrica de mesmo sinal, o que acontece com elas? Vocês já ouviram aquela famosa frase: "Os opostos se ..."
118) A1: atraem. 29'24''
119) Monitor: Cargas elétricas iguais, elas se...
120) A1: Afastam. 29'29''
121) Monitor: Elas têm aqui o mesmo sinal e vão direto para as pontas. Então, começa a se afastar umas das outras, procurando espaço. E aí o cabelo vai para cima. Essa é a ideia.
122) A1: E se o senhor puxar esse negócio e bate nele? (referindo-se à bola menor que toca na maior) 29'45''
123) Monitor: É parecido com o fio-terra.

Fonte: LEITÃO (2017).

Segundo relatos de Leitão (2009), assim como aconteceu com a gaiola de Faraday, os estudantes demonstraram grande empolgação em interagir com o gerador de Van der Graff, num nível de atenção compartilhada, de satisfação e perplexidade bem acentuados. Na interação que ocorre entre os trechos 104 e 123, vemos que o discurso do monitor, à

semelhança do que já veio se dando desde o episódio I, vem marcado pelo gênero do discurso cotidiano, entremeadado de elementos do gênero científico (ASSUMPÇÃO, 2007), que é representado por expressões como *eletrização por atrito, correia, esfera, carga elétrica, fio terra*, presentes nos enunciados 104, 106, 113, e 123, particularmente. Seu discurso também é marcado, inicialmente, pela palavra de autoridade, subtraindo novamente os espaços de negociação deste com os estudantes e deles entre si. É bem certo que numa concepção bakhtiniana qualquer enunciação supõe alguma forma de contato entre duas ou mais vozes; e, sendo assim, tem como partes essenciais a dialogia e a polifonia. Mas da forma como o monitor se coloca, como se apenas ele fosse seu próprio auditório, uma única voz, que apenas informa sobre o funcionamento do equipamento, ele limita os espaços para os questionamentos dos estudantes, de forma hierárquica bem demarcada. O enunciado abaixo ilustra essa situação:

*Monitor: Vamos ao que interessa, o que vai acontecer aqui? Essa correia de borracha entra em rotação, certo? (inaudível). Essa escova entra em contato com a correia. Acontece um processo que a gente chama de eletrização por atrito. Como a correia está em movimento, ele lança essa eletricidade para cima. Quando chega aqui em cima, encontra uma escova dessas, que pega e coleta a eletricidade que eu boto lá embaixo e carrega essa esfera, que fica bastante carregada. Estão entendendo? Mas não está funcionando direito, mas vai dar para ver o efeito. Eu vou pegar alguém como voluntário. Vai ser A.... Dá uma afastadinha. Vê só, A...: eu vou ligar ele e quero que você... (inaudível)... **enunciado 104***

Estratégia de abordagem desse tipo vai à contramão de como alguns estudiosos interpretam o papel social do visitante no museu. Garcia Blanco (1999) reconhece o público como sujeito ativo, portador de suas histórias e contexto de vida; como tal, em interação com a exposição no museu é quem lhe atribui forma e conteúdo definitivo, tendo em vista que suas expectativas, experiências e reações são parte integrante da exposição. Em consonância, Zavala (2003) também vai dizer que o próprio público contextualiza o discurso museológico, reflete, avalia o que vê, diverge e negocia, como agente de sua aprendizagem; age dialogicamente porque socializa o sentido.

Por sua vez, Cury (2005, 2009) vai acentuar que o público inevitavelmente constrói uma significação contextual sobre o que interpreta no museu, e junto a outros profissionais da instituição participa do processo de ressignificação; por aprenderem a construir significados a partir de uma lógica inferencial são todos sujeitos da musealização. A palavra autoritária do monitor, pois, só compromete o contexto dialógico, que mais poderia contribuir para a expansão dos significados na interação.

Em circunstâncias como essas, temos constatado, ‘pari passu’, que a palavra autoritária do monitor não dá margem para que os estudantes se utilizem de indicadores de AC dentro do museu, à semelhança do que concebeu Sasseron (2008). Não se pode desconhecer, no entanto, que o museu é o lugar da informação, mas também da fruição estética, do deleite afetivo, lugar e oportunidade de devaneio, de sonho, de evasão, do imaginário (MENESES, 2002). Também no museu, segundo Scheiner (2012b), a exposição é o espaço relacional absoluto, uma instância de impregnação dos sentidos, onde se dão infinitas trocas simbólicas, pela imersão do corpo no espaço expositivo.

Pensada dessa forma, a exposição é um espaço ‘pulsante,’ instância intelectual, física, e também emocional. Nesse sentido, pois, é que vamos entendendo a constante presença de indicadores de AC **estéticos/afetivos** (CERATI, 2014), que se evidenciam, de uma forma ou de outra, na interação da visita ao EC. O enunciado 105 –*Alunos: “Risadas” (interesse, curiosidade pelo experimento)* é um desses casos: é a expressão de sua alegria por estarem interagindo com a exposição, além de ser sinal da sua motivação em se envolverem com o tema exposto, atributos do indicador estético/afetivo também localizados por Cerati (2014), em diversos momentos da sua pesquisa.

A partir do enunciado 106, constatamos que o monitor adota uma postura mais aproximativa dos alunos, possibilitando um dialogismo que se deixa ver na interação. Dialogismo este que se forma de relações dialógicas marcadas por embates sociais que vão se evidenciar nos diferentes tipos de enunciados dos estudantes e do próprio monitor.

Monitor: Quando eu ligar, quero que você aproxime sua cabeça da esfera, ok? Não toque.

Quero só que se aproxime. Devagar. Estão vendo? Estão vendo? - enunciado 106

Ax: Teu cabelo está arrepiado, A...! – enunciado 107

Monitor: O efeito dela é que quando recebe a carga elétrica o cabelo começa a subir - enunciado 108

Ax: Meu Deus do céu! (Risos) – enunciado 109

A1: Porque a energia entrou e levantou o cabelo dele assim – enunciado 110

No contexto dialógico que volta a se instaurar, é possível perceber a presença de outros indicadores de AC estéticos/afetivos (CERATI, 2014), assim como indicador de AC, a exemplo do que constituiu Sasseron (2008). Os enunciados 107 e 109 evidenciam o sentimento de surpresa, de êxtase de Ax com o que está acontecendo - “Teu cabelo está arrepiado, A..!”; “Meu Deus do céu!”, numa evidência de que *interage e contempla elementos da exposição*, sinalizando também para o atributo *motivação do público no envolvimento com o tema*

exposto- indicadores estéticos/afetivos (SASSERON, 2008). O enunciado de A1 – “*Porque a energia entrou e levantou o cabelo dele assim*” é uma atitude responsiva de efeito avaliativo à indagação do monitor. Através do mesmo, A1 demonstra a *organização de informações*, que vem se dando desde quando o monitor questionou sobre o para-raios. Ele organiza na sua consciência suas próprias vozes com as vozes de A2: “*Se ficar em pé vira uma ponta*” – enunciado 14, com as do monitor no enunciado 15: “[...] *Se você ficar em pé vira uma ponta e atrai raios para você.*” A partir do que compreende e organiza, de forma bastante clara expõe seu pensamento – *raciocínio lógico* – ao mesmo tempo em que ilustra a relação entre variáveis – ao receber cargas elétricas, os cabelos se arrepiam – *raciocínio proporcional*. Ao relacionar informações e hipóteses A1 também faz uso do indicador de *explicação*.

Também a partir do enunciado 111 observamos que o dialogismo continua marcando a interação; e isso vai se dar até o final do episódio – enunciado 123. O monitor assume o discurso interiormente persuasivo e, como observamos em ocasiões anteriores, as possibilidades de negociação se ampliam, o outro não é ignorado em sua consciência responsiva.

Monitor: Alguém sabe o que está acontecendo? – enunciado 111

A3: É o negócio das pontas – enunciado 112

Monitor: Tem a ver com o poder das pontas. Amaro está recebendo carga elétrica. E a carga elétrica adora o quê? – enunciado 113

A1: Pontas – enunciado 114

Monitor: E A... tem ponta aonde no corpo dele? – enunciado 115

Alunos: Cabelo! – enunciado 116

Nesse trecho, é possível perceber, apoiados em Bakhtin (1998, p.145), que as palavras de A3, A1 e de alguns estudantes, se “elaborou gradual e lentamente a partir das palavras reconhecidas e assimiladas dos outros, e no início suas fronteiras são quase imperceptíveis. Nas vozes deles estão presentes as vozes de A2: “*Se ficar em pé vira uma ponta*” – enunciado 14, e as do monitor: “*Se a pessoa ficar em pé, é uma ponta [...]*” – enunciado 15, afora uma multiplicidade de outras vozes que normalmente cada um carrega consigo, e que continua a influenciar outras vozes, num processo que não finda nunca.

Pudemos observar nessas interações que A3 faz uso de alguns indicadores de AC (SASSERON, 2008). Utiliza-se do indicador **classificação de informações**, ao ordenar os elementos com os quais se vem trabalhando, desde o episódio I, quando o monitor tratou da existência e função do para-raios. Tudo leva a crer que A3 soube caracterizar a situação,

apoiado nos enunciados de A1 - “É um objeto, tipo uma antena, que absorve o raio”, de A2 - “Se ficar em pé vira uma ponta- e do próprio monitor -“Se a pessoa ficar em pé é uma ponta [...]” A3 também se utiliza do indicador **raciocínio lógico**, ao expressar seu pensamento com bastante clareza, e faz uso também do indicador **explicação**, ao relacionar as informações e hipóteses já levantadas. Ainda nesse trecho vamos observar que os enunciados de A1: “Pontas”, e dos estudantes em geral: “Cabelos” são indicativos de que se utilizaram do indicador **classificação de informações**, quando demonstraram a habilidade de ordenar os elementos que estavam sendo trabalhados, envolvendo a temática do poder das pontas.

O final do episódio III vem praticamente marcado por um diálogo que acontece entre o monitor e A1, que não favorece a negociação de significados. Para encaminhar sua discussão e ajudar os estudantes a compreenderem a razão de as cargas elétricas procurarem as pontas dos cabelos e se afastarem umas das outras, o monitor se utiliza de pergunta retórica e de frase de efeito, cuja resposta e complemento já são de conhecimento geral, e por isso já esperadas.

Monitor: Aqui fica cheio de carga elétrica, mas carga elétrica do mesmo sinal. Carga elétrica de mesmo sinal, o que acontece com elas? Vocês já ouviram aquela famosa frase: “Os opostos se ... – enunciado 117

A1: atraem – enunciado 118

Monitor: Cargas elétricas iguais, elas se...- enunciado 119

A1: Afastam – enunciado 120

Monitor: Elas têm aqui o mesmo sinal e vão direto para as pontas. Então, começa a se afastar umas das outras, procurando espaço. E aí o cabelo vai para cima. Essa é a ideia- enunciado 121

A1: E se o senhor puxar esse negócio e bate nele? (referindo-se à bola menor que toca na maior)- enunciado 122

Monitor: É parecido com o fio-terra – enunciado 123

Nesse trecho, considerando a limitante abordagem comunicativa do monitor, observamos que A1 faz uso apenas de um indicador de AC – o **estético/afetivo** (CERATI, 2014), representada por dois atributos. A sua pergunta “E se o senhor puxar esse negócio e bate nele?” evidencia sua contemplação e interação com os elementos da exposição, sinal também da sua motivação em se envolver com o tema exposto, e continuar a explorá-lo junto ao monitor.

Ao final da análise do episódio III, voltamos a confirmar aspectos que vieram se evidenciando nos episódios anteriores:

- A experiência interativa vivenciada no EC nos sinaliza que o discurso autoritário,

assumido pelo monitor, limita os espaços para os questionamentos dos estudantes, de forma hierárquica bem demarcada;

- Nesse sentido é que já constatamos, e também neste episódio, que toda vez que o monitor se enuncia pela palavra autoritária não dá margem para que os estudantes façam uso de indicadores de AC, segundo Sasseron (2008). Por outro lado, quando este assume um discurso interiormente persuasivo, favorece o contexto dialógico, as possibilidades de negociação se ampliam, o outro não é ignorado em sua consciência responsiva.

- Reunindo os elementos dos três episódios sobre a interação dos visitantes no museu, também constatamos que o próprio público contextualiza o discurso museológico, reflete, avalia o que vê, diverge e negocia como agente de sua aprendizagem; age dialogicamente porque socializa o sentido (ZAVALA, 2003). Entendemos, pois, que quando na interação o monitor assume um discurso autoritário subestima o papel social do visitante, porque lhe reduz as possibilidades de se enunciar, de se fazer sujeito no museu;

- O uso dos indicadores de AC estéticos/afetivos, evidenciados na interação no EC está associado não apenas à atuação estimuladora do monitor. O museu, como instância intelectual, física e também emocional, oportuniza aos visitantes momentos de êxtase, de deleite, as mais diversas e intensas emoções;

- Também neste episódio vimos que perguntas retóricas ou de efeito, ainda que colaborem com o monitor na condução da discussão, segundo Sasseron (2008), a nosso ver não contribuem para a problematização da situação, comprometendo o uso de indicadores de AC pelos estudantes.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

10.1 Fechando o ciclo da pesquisa

Nosso objetivo geral nesta pesquisa consistiu em compreender como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor/visitante no Espaço Ciência, promovem a AC. Apesar de algumas críticas que rondam certas práticas nos museus, que colocam em cheque o verdadeiro papel da instituição, segundo Valente (2014) estudos recentes de contornos mais interdisciplinares sobre museus de ciência e tecnologia têm reafirmado o seu papel como instituições promotoras da cultura científica, pautadas pelo objetivo de educar, no sentido de inculcar um espírito científico nos indivíduos.

Não sem razão é que pudemos constatar ao longo desta pesquisa, através dos diversos autores e documentos consultados, como os museus de ciências têm sido defendidos como grandes parceiros da educação formal para promoverem a AC. Esta, por sua vez, malgrado as polêmicas que marcam seu conceito e os diversos termos que assume como sinônimos (Letramento Científico, Alfabetização Científica, Alfabetização Científica e Tecnológica, Cultura Científica, Enculturação Científica), seja qual for a forma que tenha sido pensada, em qualquer dessas situações estão presentes as mesmas preocupações com o Ensino de Ciências: “um ensino que leve à construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente.” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

Adotamos nesta pesquisa o conceito de AC tratado por Sasseron (2008) na área do ensino formal, compreendida como o processo através do qual os indivíduos adquirem habilidades próprias do fazer científico, tais como: organizar e classificar informações, expor o pensamento com lógica, compreender a interdependência entre variáveis de um problema/situação, levantar e testar hipóteses, justificar uma afirmação, fazer previsão, apresentar uma explicação, habilidades que lhes permitirão construir relações entre os conhecimentos das ciências, as tecnologias associadas a estes saberes e as consequências destes para a sociedade e o meio-ambiente. Para análise do corpus empírico desta pesquisa, a essas habilidades que a autora nomeou de indicadores de AC, associamos o indicador de AC estético/afetivo, elaborado por Cerati (2014), para a pesquisa que realizou no Jardim Botânico de São Paulo. Seleccionamos e analisamos 3 episódios de uma visita monitorada ao EC, que envolveu o monitor e 27 estudantes de 7ª série, de uma escola pública da rede estadual, no Recife. De início, nossa intenção era analisar os 187 enunciados da interação, mas observamos, a cada episódio analisado, que começava a haver uma repetição dos indicadores

de AC, conforme o monitor ia adotando suas estratégias de comunicação. Avaliamos, então, que os 123 enunciados analisados já representavam uma quantidade suficiente para se ter uma visão de como se dava a interação discursiva e a questão da AC no museu.

Para interpretar os enunciados gerados na interlocução monitor/visitantes, e destes entre si, recorreremos aos estudos de linguagem de Bakhtin e seu Círculo, tendo como referência a teoria da enunciação, no que diz respeito aos conceitos de vozes, polifonia, dialogismo, gêneros do discurso, interação verbal, discurso autoritário e discurso interiormente persuasivo.

Com a pesquisa pudemos constatar que as enunciações no museu foram notadamente marcadas pelo gênero cotidiano, estruturado por meio da linguagem coloquial, com alguns momentos marcados por vocábulos da linguagem científica, como visto em Assumpção (2007). Constatamos que o discurso assumido pelo monitor foi determinante por restringir ou ampliar os espaços de negociação de significados pelos estudantes; ora pelo uso que este fez da palavra autoritária, ora pela palavra interiormente persuasiva que assumiu; mesmo de categorias bastante antagônicas, essas palavras entremearam as enunciações por toda a interação vivenciada, propiciando em alguns momentos o uso de indicadores de AC pelos estudantes.

Pudemos observar que em alguns momentos da interação o monitor adotou discursos prolongados demais, não dando espaço para que outras vozes se articulassem entre si, que novos pontos de vistas se evidenciassem. Seu discurso, embora de natureza dialógica, como visto, funcionou como discurso de uma única voz (BRAIT, 2008). Em meio a alguns desses enunciados, ele questiona os estudantes, e ele mesmo responde a si mesmo, não dando espaço para que os mesmos se enunciem; ele é seu próprio auditório. Nesse caso seu discurso se evidencia pela palavra autoritária, aquela que não propicia a multiplicidade de vozes na interação, muito menos a negociação de significados; limita os espaços para os questionamentos dos estudantes de forma hierárquica bem demarcada. Essa conduta, para nós, representou subtrair dos estudantes a oportunidade de fazerem uso dos indicadores de AC, conforme concebido por Sasseron (2008).

Por outro lado, nossas análises nos mostraram que, todas as vezes em que o monitor se utilizou da palavra interiormente persuasiva, aquela “que desperta nosso pensamento e nossa nova palavra autônoma.” (BAKHTIN, 1998, p.146), o contexto dialógico foi favorecido: os estudantes não foram ignorados em sua consciência responsiva, as possibilidades de negociação se ampliaram. A abordagem motivadora, problematizadora do monitor, apoiado principalmente em perguntas do tipo *por quê?* levaram os estudantes a combinar os elementos

para explicar o fenômeno estudado, como sinalizado por Sasseron (2008). Tivemos oportunidade de observar, em alguns trechos da interação, que o dialogismo se caracterizou pelo confronto, pela polêmica de muitas vezes que se instaurou entre monitor e estudantes e destes entre si, assumindo a forma de polifonia. Estamos nos referindo a vozes que se evidenciaram, representadas por diferentes pontos de vista sobre o tema abordado pelo monitor. Diante do monitor, os estudantes agiram como sujeitos isônomos, investidos de plenos direitos, porque este os reconheceu como sujeitos do seu próprio discurso, deixando que eles mesmos se definissem com autonomia no diálogo.

Uma outra questão apontada por nossas análises foi o uso de indicadores de AC estéticos/afetivos pelos estudantes. Acreditamos que, em boa parte dos casos, o uso desse tipo de indicador no EC se deve à ação estimuladora do monitor, o grande mediador entre os experimentos e o visitante. Aliado a isso, considere-se o fato de ser o museu não apenas uma instância do conhecimento, mas também um espaço privilegiado onde o visitante vivencia o inusitado, se surpreende e se emociona com os diversos aparatos, objetos, imagens, cenários, além de se encantar com os efeitos que a tecnologia produz nesses ambientes; o que naturalmente estimula o seu interesse em envolver-se com a exposição. Em sua pesquisa no Jardim Botânico de São Paulo, Cerati (2014) pode testemunhar esse tipo de indicador de AC, através de sentimentos de alegria dos visitantes pela descoberta de animais exóticos entre as folhagens da Trilha da Nascente; através da satisfação de um determinado grupo em descobrir e explorar líquens no tronco das árvores; ou mesmo através do entusiasmo de um dos visitantes em conhecer as plantas do ambiente, relembrar conhecimentos e explicar sobre os vegetais, numa clara demonstração do engajamento do grupo com a exposição.

A pesquisa nos mostrou ainda que o discurso do monitor, marcado por perguntas retóricas, ainda que colabore para conduzir a discussão no grupo, não problematiza a temática, contribuindo para dispersar a situação de negociação; por decorrência, não sugere o uso de indicadores de AC.

Referendados nessas situações acima, foi possível compreender mais apropriadamente o papel social do monitor no museu. Através da linguagem, ele é o grande responsável por qualificar a interatividade que ocorre entre o público e o objeto da ciência; é quem pode contribuir para a construção de sentidos no museu.

No transcurso das análises acima referidas, também pudemos entender melhor o papel social do visitante no museu. Este, segundo Cury (2012), é o que pudemos constatar, constitui-se em sujeito cultural vivo, não só porque significa dentro do museu, pelos diversos processos de negociação que realiza, mas também porque ao sair do museu faz circular em

seu cotidiano essa significação, num contínuo movimento de troca e significações com outros sujeitos, que indefinidamente dão prosseguimento a essa dinâmica. Nessa perspectiva, podemos afirmar que o discurso interiormente persuasivo do monitor só fortalece o papel social do visitante no museu, uma vez que os espaços de negociação se ampliam nessa relação. Em contraposição, quando o monitor faz uso da palavra autoritária, reduz as possibilidades do visitante se enunciar, de se fazer sujeito no museu.

Através da análise dos três episódios, pudemos constatar que o discurso interiormente persuasivo do monitor possibilitou aos estudantes fazerem uso de todos os indicadores de AC (CURY, 2012), percebendo-se naturalmente que uns se evidenciaram mais do que os outros, a depender do tipo de questionamento feito pelo monitor aos estudantes. Os indicadores de AC (SASSERON, 2008) foram utilizados pelos estudantes, mas apenas um dos seus eixos estruturantes foi contemplado: *o que trata da compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*. Os textos que apoiam a voz do monitor não levam o visitante à discussão sobre a *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos que circundam a sua prática*, tampouco ao *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*. A propósito, Contier e Marandino (2009) já haviam constatado a dificuldade em encontrar exposições de cunho CTS no cenário nacional. As autoras insistem sobre a imprescindibilidade em se estimular a frequência de exposições que problematizem o papel da ciência e tecnologia na sociedade, o que deve contribuir para que o público assuma uma postura mais crítica frente à realidade.

A visita monitorada ao EC não foi concebida na perspectiva da AC, e, apesar das restrições que possamos atribuir aos textos institucionais que apoiam o discurso do monitor ou à sua abordagem comunicativa, constatamos que, à medida em que este assumiu um discurso interiormente persuasivo, aberto às relações dialógicas, os estudantes fizeram uso de vários indicadores de AC. Em virtude dessas evidências, acreditamos que o EC, a partir do redimensionamento de algumas de suas ações educativas, muito mais poderá contribuir com o ensino formal para o processo de AC, como também com a formação científica geral dos seus visitantes. A pesquisa que ora concluímos amplia o nosso entendimento, que já se iniciara com a nossa dissertação de mestrado, de como a linguagem tem uma influência fundamental na negociação de saberes dentro do museu.

10.1.1 Contribuindo para algumas ações educativas nos museus de ciências

Partindo da premissa de que o “o museu se realiza como museu com o público, pois são os usos que o público faz dele que lhe dão forma social.” (CURY, 2013, p. 17), nossas proposições a seguir, fruto das nossas constatações durante a pesquisa, visam a contribuir para elevar a qualidade dos usos que esse público faz da instituição:

- Nossa ênfase recai sobre incluir no Plano Diretor do museu metas de AC, considerando, entre outras questões, uma ampla revisão dos textos que apoiam o discurso do monitor nas interações com o público; que possa ser norteada pelos eixos estruturantes de AC e seus indicadores (SASSERON, 2008), pois acreditamos que o uso destes pode possibilitar aos cidadãos refletirem conscientemente diante das informações tecno-científicas para tomarem suas decisões, compreendendo as estreitas relações ente ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Essa revisão implica também em não ignorar o protagonismo humano na ciência. Acreditamos com Castell (2009) que se desejamos compreender o que é ciência e como se produz o conhecimento científico, através dos museus e centros de ciências, é preciso tomar consciência das dificuldades que enfrentam os cientistas, como se dão as suas práticas de investigação. Assim, ainda que o EC não trabalhe com o objeto real, mas com o fenômeno científico e seus efeitos, ao lidar com as réplicas dos experimentos, sugerimos contextualizar e situar o público sobre as descobertas da humanidade, o seu processo de construção, e as implicações destes acontecimentos para a sociedade. Entendemos com Van Præet (2003) que, em sua visita ao museu, o público precisa entender que o patrimônio da criação científica é muito mais vasto do que a sua vista alcança;

- Ensejamos a realização de pesquisas de público no museu, através das quais o público possa falar de suas expectativas com relação ao museu, como ele interpreta as exposições, o que aprende no museu. Em conversa com a museóloga e o diretor do EC, ficou patente que na atualidade não estão realizando este tipo de pesquisa na instituição. Concordamos com Cury (2012) que só se pode pensar em transformar o museu, incluindo o público como parte do processo curatorial. Este tem um papel fundamental em contribuir para ressignificar os discursos no museu; por isso, é preciso superar a forma como o museu ainda se comunica com o público, uma vez que a comunicação propõe o encontro, a troca, a negociação da mensagem museológica.

- Defendemos introduzir os estudos de linguagem na formação dos monitores, considerando a linguagem não apenas como elemento de comunicação, mas como instância

constitutiva de identidades e de sentidos. Em nossa pesquisa, vimos como esta foi determinante por definir as possibilidades de monitor e visitantes significarem no museu. Em entrevista à museóloga do EC (16/5/2017), vimos que basicamente a formação dos monitores consiste em orientações sobre como devem abordar o visitante, como deve ser a sua conduta no transcurso do atendimento, além da orientação que recebem dos coordenadores de área sobre os conceitos científicos tratados através dos experimentos.

- Nossas sugestões se dirigem também à realização periódica de colóquios com os monitores, envolvendo a discussão de temas controversos na contemporaneidade, como parte da cultura de sua formação;

- Consideramos indispensável que se faça avaliação periódica do trabalho dos monitores, com o objetivo de ajudá-los a redimensionarem sua atuação junto ao visitante, observadas as metas de AC. Acreditamos que sem avaliação das práticas no museu as ações não se renovam, a inércia se instala. Ademais, como já dissemos aqui, diante das transformações e dos impactos causados pela ciência e pela tecnologia, aumenta a responsabilidade dos museus de ciências com a comunicação pública da ciência, uma vez que têm como função precípua a educação e divulgação do conhecimento científico;

As sugestões acima partem da nossa compreensão de que de fato os museus de ciências são instâncias que muito podem contribuir para o processo de AC da população, particularmente quando se trata do seu maior público, o escolar. Temos plena consciência dos limites do museu nesse processo, considerado o tempo gasto com uma visita monitorada no museu (2 horas aproximadamente) e a natureza fortuita dessas visitas. Por isso fica evidente que o papel do museu é de complementaridade com os espaços formais de educação, entendendo que a AC é um processo que se dá ao longo da vida, e por diversos meios educativos. Ao compreender como as especificidades dos enunciados, que emergem da interação discursiva monitor /visitante no Espaço Ciência, promovem a AC, também pudemos entender os limites e possibilidades do visitante em fazer uso dos seus indicadores, que está diretamente associada ao tipo de discurso assumido pelo monitor. Em razão disso, sugerimos também que o seu discurso, ao invés de se caracterizar pela informação direta do conhecimento científico, abra possibilidades para que o visitante elabore suas próprias hipóteses; que sejam propostas questões capazes de leva-los “a construir modelos que se aproximem dos modelos consensuais da ciência.” (QUEIROZ, 2015, p. 73). Acreditamos que perguntas do tipo ‘por quê?’, no processo de interação monitor/visitante, podem servir muito bem a esse propósito, uma vez que ampliam os espaços dialógicos, favorecendo a negociação de significados entre estes.

REFERÊNCIAS

ALLEN, S. Looking for learning in visitor talk: a methodological exploration. In: LEINHARDT, G.; K. CROWLEY, K.; KNUTSON, K. **Learning Conversations in Museums**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates: 2002. p. 259-303.

ALMEIDA, C. et al (Coord.). **Centros e museus de ciência do Brasil**: 2015. Rio de Janeiro: ABCMC; Casa da Ciência, 2015. 312 p. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/centrosemuseusdecienciadoBrasil2015novaversao.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.

AMORIM, A. C. R. de. Relações entre ciência/tecnologia/sociedade na formação de professores: contribuições da história e sociologia da ciência. **Física y cultura - Cadernos sobre história y enseñanza de las ciencias**, v. 6, n. 1, out. 1998.

ANFARA JR., V. A.; BROW, K. M.; MANGIONE, T. L. Qualitative analysis ou stage: making the research process more public, **Educational Researcher**, 2002.

ASSUMPÇÃO, A. M. de. **Práticas discursivas em um evento de divulgação científica**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, UFRJ/ NUTES, Rio de Janeiro, 2007.

ASSUMPÇÃO, A. M.; GOUVÊA, G. Práticas discursivas de pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz em um evento de Divulgação Científica. In: REUNIÓN DE LA RED DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (RED POP - UNESCO), 10., 2007, San José, Costa Rica. **Anais...** San José, Costa Rica, 2007.

_____. Práticas enunciativas em um evento de divulgação científica em um museu de ciências no Rio de Janeiro, **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 123, n. 02, p. 49-68, maio/ago., 2010.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação científica e tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 5. ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

_____. **Questões de literatura e de estética: a teoria do romance**. 4. ed. São Paulo: Editora Unesp, 1998.

BAKHTIN, M.; VOLOCHÍNOV. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 13. ed. Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Editora Hucitec, 2009.

BARROS, D. L. P. Contribuições de Bakhtin às teorias do discurso. In: BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin, dialogismo e construção do sentido**. 2. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

BETTELHEIM, B. As crianças e os museus. In: A VIENA de freud e outros ensaios. Rio de Janeiro, Campus, 1991.

BEZERRA, P. Polifonia. In: BRAIT, B. (Org.). **Bakhtin: conceitos-chave**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

BITTECOURT, J. N. **Território largo e profundo: os acervos dos museus do Rio de Janeiro como representação do Estado Imperial 1808-1889**. 1997. Tese (Doutorado em História) – Instituto de Ciências Humanas e Filosofias, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1997.

BORTOLOTTI, M. Exposição "O Triunfo da Cor": mostra o alto custo da arte. **Revista Época**, 4 maio 2016. Disponível em:
<<http://epoca.globo.com/vida/noticia/2016/05/exposicao-o-triunfo-da-cor-mostra-o-alto-custo-da-arte.html>>. Acesso em: 31 maio 2016.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto, Portugal: Editora LDA, 1994.

BOLAÑOS, M. **Historia de los museos de España: memória, cultura, sociedad**. Gijón, Espanha: Ediciones Trea, 1997.

BRAIT, B. Bakhtin e a natureza constitutivamente dialógica da linguagem. In: BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin, dialogismo e construção do sentido**. 2. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

BRAIT, B.; CAMPOS, M. I. B. Da Rússia czarista à web. In: BRAIT, B. (Org.). **Bakhtin e o círculo**. São Paulo: Contexto, 2009, p. 15-30.

BRASIL. Ministério da Cultura. Instituto Brasileiro de Museus. **Política nacional de museus: relatório de gestão 2003-2010**. Brasília, DF: MinC/Ibram, 2010.

BRAYNER, V. Museu do Homem do Nordeste. **Comunicação & Educação**, ano 14, n. 2, maio/ago. 2009.

BYBEE, R. W.; DEBOER, G. E. Research on goals for the science curriculum. In: GABEL, D. L. **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**. New York: McMillan, 1994.

CARVALHO, R. M. R. de. **As transformações da relação museu e público: a influência das tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento do público virtual**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Escola de Comunicação, Rio de Janeiro, 2005.

_____. Comunicação e informação de museus na internet e o visitante virtual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 13., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: ENANCIB, 2012.

CASTELL, P. R. Los desafíos de los museos de ciencia. **Museologia e Património**, v. 2, n. 2, jul./dez. 2009. Disponível:
<<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.98br/index.php/ppgpmus>>. Acesso: data.

CAZELLI, S. et al. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências. In: Guimarães, Vanessa; Silva, Gilson Antunes, (Coord.). **Implantação de Centros e Museus de Ciências**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002, p. 208-218.

CAZELLI, S.; FRANCO, C. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. C. Educação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003.

CERATI, T. M. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público**. 2014. Tese (Doutorado em Educação), São Paulo, Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2014.

CERATI, T.; MARANDINO, M. Alfabetização científica e exposições de museus de ciências. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais...** Girona, Espanha, 2013.

CHARAUDEAU, P.; MAINGUENAU, D. **Dicionário de análise do discurso**. Coordenação da tradução Fabiana Comesu. São Paulo: Contexto, 2004.

CLAIR, I. Les origenes de la notion d'ecomusée. **Cracap Informations**, n. 2-3, p. 2-4, 1976.

CONTIER, D.; MARANDINO, M. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade e museus de ciência. REUNIÓN DE LA REDPOP, 11., 2009, Montividéo, Uruguai. **Anais...** Montividéo, Uruguai, 2009.

CONSTANTIN, A. C. A. Museus interativos de ciências: espaços complementares de educação? **Interciência**, v. 26, n. 5, maio 2001.

COSTA, L. F. da et al. Avaliação dos Periódicos Científicos da Área da Museologia do Brasil no Tocante ao Cumprimento dos Critérios Qualis. **Revista Iberoamericana de Turismo – RITUR**, Penedo, n. especial, p. 167-182, out. 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/ritur>>. Acesso em: 06 jan. 2017.

COSTANTIN, A. C. C. Museus interativos de ciências: espaços complementares de educação? **Interciência**, v. 26, n.5, mai. 2001.

CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. A. Divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. 2009. **Anais...** Florianópolis: Enpec, 2009.

CURY, M. X. Museu em transformação. **Revista Museu**, maio 2012. Disponível em: <<http://www.revistaMuseu.com.br/18demaio/artigos.asp?id=32846>>. Acesso em: 29 fev. 2014.

_____. O sujeito do museu. **Revista MUSAS**, Rio de Janeiro, n. 4, 2009.

_____. Educação em museus: panorama, dilemas e algumas ponderações. **Ensino em Revista**, v. 20, n.1, p. 13-28, jan./jun. 2013.

_____. Por um paradigma para os museus – em discussão. **Revista Museu - Cultura levada a sério**, 2007. Disponível em: <<http://revistamuseu.com/18demaio/artigos.asp?id=12679>>. Acesso em: 28 fev. 2016.

_____. Comunicação e pesquisa de recepção: uma perspectiva teórico-metodológica para o museus. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, 2005.

DANILOV, V. J. The Exploratorium of San Francisco twenty years later. **Museum - Museum at forty**, Paris, UNESCO, v. 41, n. 3/163, p. 155-159, 1989.

DAVALLON, J. A mediação: a comunicação em processo. **Prisma.com - Revista de ciências da Informação e da Comunicação**, 2007, 4, p. 3-36. Disponível em: <www.http://prisma.cetac.up.pt/A_mediacao_a_comunicacao_em_processo.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2016.

DEBOER, G. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, v. 37, n. 6, p. 582 - 601, 2000. Disponível em: <http://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2015

DÉCADA das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final de implementação. Brasília, DF: Unesco: Escritório Regional de Educação para América Latina e Caribe, 2005. 120 p.

DESVALLÉES, A.; MAIRESSE, F. (Ed.). **Conceitos-chave de museologia**. Tradução e comentários de Bruno Brulon Soares e Marília Xavier Cury. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus, Pinacoteca do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado da Cultura, 2013. 100 p.

DURANT, J. Introduction. In: DURANT, John. (Ed.). **Museums and the public understanding of science**. London: Science Museum & Copus, 1992. p. 7-11.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: AMGH, 2010.

FAGUNDES, V. de O.; LEITE, M. I. F. P. Mas isso é museu? Como museus sem parede enfrentam o desafio da educação museal. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG – PMUS Unirio/MAST**, v.5, n. 1, 2012.

FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

FALCÃO et al. Museus de Ciência, aprendizagem e modelos mentais: identificando Relações. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003.

FARACO, C. A. **Linguagem & diálogo: as ideias linguísticas do círculo de Bakhtin**. São Paulo: Parábola, 2009.

FEINSTEIN, N. Salvaging science literacy. **Science Education**, v. 95, p. 168-185, 2010.

FIRME, R. do N. **A abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) no ensino da termoquímica: análise da construção discursiva de uma professora sobre conceitos científicos**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Educação, Recife, 2012.

FLOWER, D. A. **A Biblioteca de Alexandria: as histórias da maior biblioteca da Antiguidade**. Tradução de Otacílio Nunes e Valter Ponte. São Paulo: Nova Alexandria, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

GANA, M. T. S. **Reflexiones en torno a la tecnología: su diagnostico en la periferia**. Tesis (Doutorado en Lógica y Filosofía) - Facultad de Filosofía y Psicología - Departamento de Lógica y Filosofía/Universidad deValencia, Valencia, 1995.

GARCEZ, A.; DUARTE, R.; EINSENBURG, Z. Produção e análise de vídeo gravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 249-262, maio/ago. 2011.

GARCÍA B. A. La exposición, un medio de comunicación. Madrid: Ediciones Akal, 1999. 236 p. (Arte y Estética, 55).

GARCIA, V. A. R. **O processo de aprendizagem no Zôo de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos**. 2006. 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GERALDI, J. W. Introdução. In: VOLOCHÍNOV, V. N. **A construção da enunciação e outros ensaios**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013. p. 7-27.

GIL, F. B. Museus de ciência: preparação do futuro, memória do passado. **Revista da Cultura Científica**, n. 3, p. 72-89, out. 1988.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001. (Coleção Questões de nossa época, v. 71).

GONZALES, M. I. **A divulgação científica: uma visão de seu público leitor**. 1992. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - IBICT/UFRJ/ECO, Rio Janeiro, 1992. p. 19.

GOULART, C. Em busca de balizadores para a análise de interações discursivas em sala de aula com base em Bakhtin. **R. Educ. Públ.** Cuiabá, v. 18, n.36, p.15-31, jan./abr. 2009

GOUVÊA, G. Atividades de divulgação da ciência nos museus de ciência e tecnologia: problematizando sentidos. In: Valente, Maria Esther e Cazelli, Sibebe (Orgs.) **Educação e divulgação da ciência**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2015. 332 p. (Mast 30 anos de pesquisa, v.2).

GOUVÊA, G. et al. Redes cotidianas de conhecimentos e os museus de ciência. **Parcerias Estratégicas**, n.11, p.169-174, jun. 2001.

GOUVÊA, G.; LEAL, M. C. Uma visão comparada do ensino em ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciência. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 67-84, 2001.

GRILLO, S. V. de C. Gêneros primários e gêneros secundários no círculo de Bakhtin: implicações na divulgação científica. **Revista Alfa**, São Paulo, n. 52 (1), p. 57-79, 2008. Disponível em: <www.alfa.ibilce.unesp.br/download/v52-1/04-Grillo.pdf>. Acesso em: 2 set. 2013.

_____ Esfera e campo. In: Brait, Beth (Org.) **Bakhtin outros Conceitos - Chave**. 2.ed. – São Paulo: Contexto, 2012.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. de. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.

GRUZMAN, C. **Educação, Ciência e Saúde no Museu**: uma análise enunciativo-discursiva da Exposição do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan. 2012. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2012.

GUISASOLA, J.; MORENTIM, M. Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 25, n. 3, p. 401-414, 2007.

HAMBURGER, E. W. A popularização da ciência no Brasil. In: CRESTANA, Silvério. (Coord.); HAMBURGER, E. W.; SILVA, MELO, D.; MASCARENHAS, Sérgio. (Org.). **Educação para a Ciência**: curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001.

HEACOCK, P.; SOUDER, E.; CHASTAIN, J. Subjects, data and videotapes. **Nursing**, v. 45, n. 6, p. 336-338, 1996.

HIGASHI, A. M. F. **Estudos linguísticos**, São Paulo, n. 45, v. 3, p. 717-732, 2016.

HOOPER-GREENHIL, E. Communication and communities in the post-museum - from metanarratives to constructed knowledge. **Nordic Museums Leadership Programme**, Copenhagen, jun. 2001. Disponível em: <<http://www.le.ac.uk/museumstudies/study/materials.htm>>. Acesso em: 21 out. 2016.

_____. Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. **The educational role of, the museum**. London: Routledge, 1994. p. 3-25.

ICOM - INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. **Código de ética do ICOM para museus**: versão lusófona. São Paulo: Imprensa Oficial, 2009.

_____. **Museum definition**. 2007. Disponível em: <http://icom.museum/hist_def_eng.html>. Acesso em: 22 jul. 2009.

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

KNOBEL, M.; MURRIELLO, S. Exposições e museus de ciência no Brasil. **Com Ciência - Revista eletrônica de jornalismo científico**, n. 100, 2008.

Disponível em: <<http://comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=37&id=439>>. Acesso em: data.

LARROSA, J. **Nietzsche e a educação**. Tradução de Alfredo Veiga-Neto. Belo Horizonte, Autêntica, 2002.

LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: a conceptual overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LEAL, M. C.; GOUVÊA, G. Narrativa, mito, ciência e tecnologia: o ensino de ciências na escola e no museu. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, mar. 2002.

LEITÃO, A. B. S. **Museus de ciência**: espaços não-formais da construção de aprendizagens. 2009. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

LEMKE, J. Enseñar todos los lenguajes de la ciencia: palabras, símbolos, imágenes y acciones. In: BENLLOCH, M. (Org.). **La Educación en Ciencias**: ideas para mejorar su práctica. Barcelona: Piados Ibérica, 2002.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciências**, v. 24, n.1, p. 5-12, 2006.

LIMA, L. M.; FRAGA, C. A. M.; BARREIRO, E. J. **Quim. Nova**, v. 24, n. 5, 683-688, 2001.

LIMA, P. H. F.; CASTRO, M. E. C. Educação em ciências, letramento e cidadania. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 26, p. 3-9, nov. 2007. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a02.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2016.

LINS DE BARROS, H. A ética numa sociedade tecnológica: o contrato tecnológico. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v. 32, n. 1, 2009.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA - Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011b. 190 p.

_____. **Transgênicos no Brasil:** as verdadeiras consequências. Disponível em: < <http://www.unicamp.br/fea/ortega/agenda21/candeia.htm>>. 2011a. Acesso em: 29 jun. 2015.

LOPES, M. M. Museus, História, Educação e Ciências: contradições e exclusões. **Revista Ciência e Ensino**, n.10, jun. 2001.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, jan./abr. 2003. Disponível: < <http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n1/15976.pdf>>. Acesso: 15 maio 2016.

LUCAS, A. M. Info-tainment and informal sources for learning science. **Int. J. Sci. Educ.**, v. 5, p. 495-504, 1991.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACIEL, L. V. C. Além de "Os gêneros do discurso." **Cadernos de Estudos Lingüísticos - UNICAMP**, v. 53, p. 27-38, 2011.

MAGALDI, M. B.; SCHEINER, T. C. Reflexões sobre o Museu Virtual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação. 11., 2010. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2010.

MAGALHÃES, M. C. C.; NININ, M. O. G.; LESSA, A. B. C. T. A dinâmica discursiva na formação de professores: discurso autoritário ou internamente persuasivo? **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 129-147, jan./jul. 2014.

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

_____. Perspectivas da pesquisa educacional em museus de ciências. In: SANTOS, F. M. T.; GREGA, I. M. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

MARANDINO, M. Educação em museus e divulgação científica. **ComCiência - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, Campinas, 2008. Disponível em: < <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=37&id=441>>. Acesso em: 27 out. 2013.

MARANDINO, M. et al. A abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. v. 1, p. 1-12.

_____. Estudo do Processo de Transposição Museográfica em Exposição do MAST. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M.C. **Educação e museu:** a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Access, 2003.

MARQUES, J. G. Discurso dos museus: perspectivas transdisciplinares. In: CONFERÊNCIA PROFERIDA NO MUSEU DE ARTE PRÉ-HISTÓRICA E DO

SAGRADO NO VALE DO TEJO, 2012, Santarém, Portugal. **Anais eletrônicos...** Santarém, Portugal, 2012. Disponível em: <www.academia.edu/4224065/Discurso_dos_museus_perspectivas_transdisciplinares>. Acesso em: 21 mar. 2014.

MARQUES, J. G. Museus contemporâneos: locais de contágios e hibridismos. **MIDAS Museus e estudos interdisciplinares**, v. 1, 2013.

MARTÍN-BARBERO, J. Jóvenes: comunicación e identidad. **Pensar Iberoamérica - Revista de Cultura**, (OEI), fev. 2002.

MARTINS, I. Alfabetização científica: metáfora e perspectiva para o ensino de ciências. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. **Anais eletrônico...** Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_alfabetizacaocientificam.trabalho.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2015.

McMANUS, P. Investigation of exhibition team behaviors and the influences on them: towards ensuring that planned interpretations come to fruition. In: DUFRESNE-TASSÉ, C. **Cultural diversity, distance and learning**. Québec: ICOM/CECCA, 2000.

MAURÍCIO, L. A. **Centro de Ciências**: origens e desenvolvimento: uma relação sobre seu papel e possibilidades dentro do contexto educacional. 1992. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - USP, Instituto de Física/Faculdade de Educação, USP, 1992.

MENESES, U. T. B. de. **Museu não é só para divertir**. 29 set. 2010. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/online/arquivos/016918.shtml>>. Acesso em: 30 jun. 2015. (Entrevista concedida ao site da UFMG on-line).

_____. Educação e museus: sedução, riscos e ilusões. **Ciência e Letras**, Porto Alegre, n. 27, p. 91-101, jan./jun. 2000.

_____. Conferência Magna: o campo do patrimônio cultural: uma revisão de premissas. In: FÓRUM NACIONAL DO PATRIMÔNIO CULTURAL: Sistema Nacional de Patrimônio Cultural: desafios, estratégias e experiências para uma nova gestão, 1., 2009, Ouro Preto, MG. **Anais...** Brasília, DF: Iphan, 2012.

_____. A comunicação/informação no museu: uma revisão de premissas. **Seminário Serviços de Informação em Museus**, p. 11-21, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.pinacoteca.org.br:9090/publicacoes/index.php/sim/article/view/6>>. Acesso em: 1 mar. 2016.

_____. O Museu e o problema do conhecimento. In: SEMINÁRIO SOBRE MUSEUS-CASAS: PESQUISA E DOCUMENTAÇÃO, 4., 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 2002. p. 12-48. Disponível em: <http://www.casaruibarbosa.gov.br/dados/DOC/palestras/AnaisMuseus-Casas_IV/FCRB_AnaisMuseusCasasIV_UlpianoBezerraMeneses.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

_____. Para que serve um museu. **Revista de História da Biblioteca Nacional**, Rio de Janeiro, v. 2, n.19, abr. 2007, p. 46-51. Disponível em:

<<https://pt.scribd.com/document/2268tt91323/Ulpiano-Toledo-Bezerra-de-Meneses-docx>>.
Acesso em: 1 mar. 2016.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). Ciência, Técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis/RJ: Vozes, 1999.

MINGUES, E. **O Museu vai à praia: análise de uma ação educativa à luz da alfabetização científica**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MIOTELLO, V. Ideologia. In: BRAIT, B. (Org.). **Bakhtin: conceitos-chave**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

MOLON, N. D.; VIANNA, R. O círculo de Bakhtin e a linguística aplicada. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 142-165, jul./dec. 2012.

MONTEIRO, M. A. A. et al. Avaliação de monitorias realizadas em um centro de ciências. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 337-348, set.-dez. 2014. (Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM).

MORAES, R. Incursões no Discurso da Ciência: a popularização da ciência nos espaços dos museus. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, mar. 2009. Disponível em: <www.ltds.ufrj.br/gis/incursoes.htm>. Acesso em: 27 fev. 2013.

MOREIRA, L. M. **O Teatro em Museus e Centros de Ciências: uma leitura na perspectiva da alfabetização científica**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2013.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Elaboração de conflitos e anomalias na sala de aula. In: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). **Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. v. 1, p. 107-138.

MORTIMER, E. F. et al. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007, v. 1, p. 53-94.

NORBERTO, J. Museus e centros de ciência ameaçados no país. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 69, n.1, jan./mar. 2017. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252017000100007&script=sci_artt>. Acesso em: 21 abr. 2017.

OPPENHEIMER, Frank. **Museums, teaching and learning**, 1981. Disponível em: <<http://www.exploratorium.edu/frank/>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

PADILLA, J. Conceptos de museos y centros interactivos. In: CRESTANA, S. et al. **Educação para a ciência: curso para treinamento em centros de museus de ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001.

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: Museu da Vida; Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

PEDRINACI, E. La historia de la geología como herramienta didáctica. **Enseñanza de las Ciencias dela Tierra**, Cordoba, v. 2.2/2.3, p. 332-339, 1994.

PODGORNY, I.; LOPES, M. M. Trayectorias y desafíos de la historiografía de los museos de historia natural en América Del Sur. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v.21. n.1. p. 15-25. jan.-jun. 2013.

POULOT, D. Another history of museums: from the discourse to the museum- piece. **Anais do Museu Paulista**. São Paulo, v.21. n.1. p. 27-47. jan.- jun. 2013.

QUEIROZ, G. R. P. C. Tempos de mediação: a protagonização abrindo caminhos para a Emancipação. In: VALENTE, M. E.; CAZELLI, S. (Org.). **Educação e divulgação da ciência**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2015. 332p. (Mast 30 anos de pesquisa, v.2).

QUEIROZ, G.; KRAPAS, S et al. Construindo saberes da mediação na Educação em Museus de Ciência: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, 2002. p. 77-88.

RAFFAINI, P. T. Museu contemporâneo e os gabinetes de curiosidades. **Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 3, p. 159-164, 1993.

RAMOS, M. G. **A questão da informação em energia nuclear: discurso, linguagem e poder**. 171 f. 1992. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - IBICT/UFRJ/ECO, Rio de Janeiro, 1992. p. 35.

RENNIE, L. J. Learning science outside of school. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. **Handbook of Research on Science Education**. Mahwah: N. J. Lawrence Erlbaum Associates, 2007.

RODRIGUES, J. **Estudando a Alfabetização Científica por meio de visita roteirizada a uma exposição de jardim botânico**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

RODRIGUES, S. G. C. **Questões de dialogismo: o discurso científico, o eu e os outros**. 2008. Tese (Doutorado em Linguística) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

RUIZ, M. C. Investigación cualitativa em museos de ciências. A propósito de uma exposición sobre Albert Einstein. **Museolúdica**, Colômbia, v. 8, n. 14-15, 2005.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, set./dez. 2007.

SÁPIRAS, A. **Aprendizagem em museus: uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantan.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula.** 2008. 180 f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental. A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências.** v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

_____. Escrita e desenho: análise de registros elaborados por alunos do ensino fundamental em aulas de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 10, n. 2, 2010.

_____. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, v.16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHEINER, T. C. O Museu como processo. In: CADERNOS de Diretrizes Museológicas 2: Mediação em Museus: Curadoria, exposições, ação educativa. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Cultura de Minas Gerais; Superintendência de Museus, 2008. p. 35-47. Disponível em: <http://www.cultura.mg.gov.br/files/museus/1caderno_diretrizes_museologicas_2.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2016.

_____. Museus e exposições em um mundo em mudanças: novos desafios, novas inspirações. **Revista Museu,** maio, 2012b. Disponível em: <<http://revistamuseu.com/18demaio/artigos.asp?id=32832>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

_____. Criando realidades através da exposição. In: GRANATO, M.; SANTOS, C. P. dos (Org.). **Discutindo exposições: conceitos, construção e avaliação.** Rio de Janeiro: MAST Collóquia, 8. 2006. 120 p. Disponível em: <http://www.mast.br/livros/mast_colloquia_8.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

_____. Repensando o Museu Integral: do conceito às práticas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.,** Belém, v. 7, n. 1, p. 15-30, jan.-abr. 2012a.

SCHWARCZ, L. M. **O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930.** São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

SEMEDO, A. Formação em museologia: círculos e outras geometrias. **Anais do Museu Paulista,** São Paulo, v. 21. n. 1. p. 49-62. jan.-jun. 2013.

SILVERSTONE, R. The medium is the museum: on objects and logics in times and spaces. In: MILES, Roger; ZAVALA, Lauro (Ed.). **Towards the museum of the future: new European perspectives.** London: Routledge, 1994. p. 161-176.

SOARES, B. C. B. **Quando o museu abre portas e janelas: o reencontro com o humano no**

Museu contemporâneo. 2008. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio - UNIRIO / MAST, Rio de Janeiro, 2008.

_____. Entendendo o Ecomuseu: uma nova forma de pensar a Museologia. **Revista Eletrônica Jovem Museologia - Estudos sobre Museus, Museologia e Patrimônio**, ano 01, n. 02, p.1-24, ago. 2006. Disponível em: <http://media.wix.com/ugd/76cd3d_3f0907fb63b6448db04da6d6a0db8751.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2017.

SOARES, M. Alfabetização: a ressignificação do conceito. **Alfabetização e Cidadania**, São Paulo, n. 16, p. 9-17, 2003.

_____. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOARES, B. C. B.; SCHEINER, T. C. M. **A ascensão dos museus comunitários e os patrimônios 'comuns'**: um ensaio sobre a casa. 2013. Disponível em: <<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xenancib/paper/viewFile/3311/2437>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

SOUZA, D. M. V. de. **A informação sob o crivo da ideologia**. 2007. Dissertação (Mestrado em Informação em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Fluminense, Instituto de Arte e Comunicação Social, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Niterói, Rio de Janeiro, 2007.

_____. Ideologia: revisão de um conceito pertinente aos estudos sobre divulgação científica em museus. **NORUS**, v.1, n.2, jan-jun., 2014.

SOUZA, V. F. M. **A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas investigadoras de física**. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STELLA, P. R. Palavra. In: BRAIT, B. (Org.). **Bakhtin**: conceitos-chave. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

STUDART, D.C.; ALMEIDA, A. M.; VALENTE, M. E. A. Pesquisa de público em Museus: desenvolvimento e perspectivas. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). **Educação e museu**: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro. Access, 2003.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19 n. 4, 2013.

UCKO, D. A. Science Literacy and Science Museum Exhibits, **Curator**, v. 28, n. 4, 1985.

UNESCO. **A ciência para o século XXI**: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: UNESCO; ABIPTI, 2003. 72p.

_____. **Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável**,

2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005. 120p.

_____. **Declaração da América Latina e Caribe no décimo aniversário da Conferência Mundial Sobre Ciência**, 2009. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001856/185600POR.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

VALENTE, M. E. A. **Educação em museus: o público de hoje no museu de ontem**. 1995. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1995.

_____. A educação em ciência e os museus de ciências. **Caderno do Museu da Vida, Museu da Vida - FioCruz**, v. 1, p. 7-15, 2002.

_____. O museu de ciência: espaço da história da ciência. **Ciência & Educação**, v. 11, n.1, p. 53-62, 2005.

_____. Interseções necessárias: história, museologia e museus de ciências e tecnologia. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 2, n. 5, maio/jun. 2014.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. In: **HISTÓRIA, ciências, saúde: Manguinhos**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz/Casa de Oswaldo Cruz, 2005. v. 12.

VAN-PRÄET, M. A educação no museu, divulgar “saberes verdadeiros” com “coisas falsas”? In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). **Educação e museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Faperj, 2003. p. 47-62.

VILLANI, C. E. P. **As práticas discursivas argumentativas de alunos do ensino médio no laboratório didático de Física**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2002.

VOLOSCHÍNOV, V. La palabra en la vida y la palabra en la poesía: Hacia una poética sociológica. In: BAJTIN, M. **Hacia una filosofía del acto ético: de los borradores y otros escritos**. Trad. Tatiana Bubnova. Barcelona, San Juan: Anthropos; Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico, 1997. p. 106-137.

VOLOCHÍNOV, V. N. **A construção da enunciação e outros ensaios**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013. 273 p.

YAGUELLO, M. Introdução. In: BAKHTIN, M.; VOLOCHÍNOV, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 13. ed. Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 2009. p. 11-19.

ZAVALA, Lauro. La educación y los museos en una cultura del espectáculo. In: ENCUESTRO NACIONAL ICOM/CECA MÉXICO. La educación dentro del museo, nuestra propia educación, 2., 2001, Zacatecas. **Anais...** Zacateca: ICOM México, CECA, [2003]. p. 19-31.

APÉNDICES

APÊNDICE A - Transcrição Da Filmagem – Visita Da Escola Y

TRANSCRIÇÃO DA FILMAGEM – VISITA DA ESCOLA Y
Interações no Pavilhão – Motor iônico
1) Monitor: Alguém tem ideia do que é física? Alguém sabe o que é física?
2) Ax (aluno não identificado): Experiência (1'20'').
3) Monitor: Física é experiência também. Física é uma ciência, que vocês vão estudar muito ainda, que se propõe a estudar os fenômenos naturais. Tudo o que acontece na natureza, a física tenta dar uma explicação. A gente está numa área onde eu vou mostrar física para vocês. Mas podem ficar tranquilos: de forma bem simples, bem calma, que a gente vai entender tudo. A gente está dentro do pavilhão, uma área que tem quatro subáreas: a de eletricidade, a de ótica, a de energia e a de robótica. Estamos na área de eletricidade. Como é um museu interativo, como é que a gente interage com a eletricidade? Levando um choque. Mas podem ficar tranquilos que ninguém vai sair daqui sem levar um choque, certo? Não morreu ninguém até hoje. Nosso primeiro experimento vai ser esse aqui. Esse experimento fala de um negócio que tem em eletricidade chamado poder das pontas. O que é o poder das pontas? Mais ou menos funciona da seguinte forma: onde tem uma ponta, tem possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Tão conseguindo me entender, conseguindo me ouvir? Então, onde tem ponta eu tenho a possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Vocês já viram alguém dizer para não tocar assim em uma geladeira que estava vazando corrente, sem tocar com a ponta dos dedos? Tem um pouco a ver com isso: a probabilidade de levar (inaudível)... Agora, ó, observem este experimento: aqui dentro tem três pontinhas. Vou ligar. <i>Veiam só</i>
4) A1: Tem uma ponta falhando... <i>(o aluno aponta para uma das hastes do motor iônico – 3'20'')</i>
5) Monitor: É, tem uma ponta falhando. Mas, o que é que está acontecendo aqui, o que a gente está vendo? A gente está colocando carga elétrica nestas pontas. Estas pontas vão ficando carregadas e vão descarregando aqui, numa esfera que está ligada a um fio-terra, ou seja, que está indo para a terra. Tranquilo isso aí? Por que nas pontas? Quando a eletricidade entra no negócio, corre logo para as pontas, que ficam cheias de carga elétrica. Quando chega próximo da presença do fio terra, ela pega e dá um salto, e a gente está vendo essa faísca aqui. Essa faísca, ao contrário do que muita gente pensa, não é fogo, é eletricidade. Deu para entender até aí? Tranquilo isso aí? Onde na natureza a gente pode encontrar o poder das pontas? Onde é que a gente usa a nosso favor isso? O homem não descobre as coisas, e, depois dessas descobertas, não cria novas tecnologias? Então, onde é que a gente pode usar o poder das pontas na cidade, por exemplo?
<i>Alunos: (alunos pensando, não interagem verbalmente, mas ficam reflexivos – 3'35'')</i>
6) Monitor: Já ouviram falar em para-raios? E alguém sabe o que é um para-raios?
7) A1: É um objeto, tipo uma antena, que absorve o raio. <i>(O aluno se mostra confiante com sua própria resposta – 4'38'')</i>
8) Monitor: É. É uma ponta de ferro, tipo uma antena, que fica em cima de alguma coisa - tem que ser alta, certo? – e quando o raio está vindo, a eletricidade, de alguma forma, ela vê a ponta. Desvia o seu caminho, toma aquela ponta e é uma maneira segura de levar a eletricidade para a terra sem machucar ninguém. Então vocês perguntaram: por que eletricidade e pontas se adoram? Funciona assim na natureza. Tranquilo? Conseguiram entender isso aí?
9) A1: Mas se um raio cair assim, numa “antena”, a pessoa pode usar aquela energia em outra coisa? <i>5'15''</i>

.10) Monitor: Não... Não tem aparelho para... É uma carga de milhões de volts, não dá para absorver assim. Se botar em algum aparelho, estoura tudo na mesma hora. Realmente, é para deixar para ir para a terra. É o mais seguro. Vou fazer uma pergunta para vocês: imaginem que vocês estão em um campo aberto, não tenha prédio, não tenha Espaço Ciência, não tenha ônibus, não tenha nada. Está chovendo muito. E só está você lá, com muita atividade elétrica, muito raio caindo por todo o lado. É melhor ficar em pé ou deitado?
11) A1: Em pé. <i>(alunos com a mão no queixo, sinalizando reflexão – 6' 7'')</i>
12) Alunos: Deitado. 6'9''
13) Monitor: E aí? Se decidam.
14) A2: Se ficar em pé vira uma ponta. 6'16''
15) Monitor: Se a pessoa ficar em pé, é uma ponta. É melhor você ficar deitado, mais nivelado com o terreno. Se você ficar em pé, vira uma ponta e pode atrair raios para você. Não vou dizer que você deitado não vai ser atingido, virar um carvãozinho queimado. Mas, enfim, ao menos deitado você minimiza essa possibilidade. Você não faz aquela ponta. Tá entendido, gente? Por isso dizem que, quando está chovendo e tem raio, não fique perto de árvore. Procure um lugar baixo. Onde tiver ponta, local que tiver alguma coisa alta, você fica longe daquele local. Alguma dúvida?
Interações no Pavilhão – Arco voltaico
16) Monitor (mudando de experimento): Olha só, o nome desse experimento aqui é arco voltaico. O que é que o arco voltaico faz? Alguém tem ideia?
17) A1: Absorve energia? 7'22''
18) Monitor: Olha só, vamos entender primeiro o que é um arco voltaico. Ele é um sistema que tem essas duas hastes metálicas e, entre essas duas hastes, eu crio uma DDP muito alta. O que é isso? Que danado é DDP? Significa diferença de potencial. Para a eletricidade sair de um canto para outro, ou seja, para ter corrente elétrica é preciso um negócio chamado diferença de potencial. Exemplo: você está lá querendo ligar seu aparelho na tomada que faz ele funcionar. A eletricidade só faz o aparelho funcionar se tiver a DDP. Fui claro? Vai ficar melhor ainda.
19) Alunos: risos <i>(alunos atentos e sorridentes, com relação ao monitor e ao experimento – 8' 14'')</i>
20) Monitor: Vejam só: na casa de vocês, onde fica a caixa d'água?
21) Alunos: Em cima! 8'17''
22) Monitor: E por quê?
23) A1: Para a água descer. 8'21''
24) Monitor: Se ela ficar embaixo, a água vai sair na torneira?
25) A1: Não, porque a água tem que subir. 8'27''
26) Monitor: Então, ela tem que ficar em cima por esse motivo: para a água descer e ser distribuída por toda a casa, não é verdade? Só que, quando bota lá em cima, tem um negócio chamado diferença de pressão. A pressão da caixa d'água é diferente da torneira. É essa a pressão que faz com que a água saia da caixa d'água para a torneira. Se a caixa d'água ficar no mesmo nível da torneira, não tem diferença. Não tem como a água sair da caixa d'água para a torneira sozinha. Então, tem que ter essa diferença, essa DDP, para a água sair de um canto para outro. Com a eletricidade é a mesma coisa. A eletricidade só sai de um canto para outro se houver uma DDP. Se não houver isso, não tem como ela sair. Ficou melhor de entender? Então, tem uma diferença de potencial aqui de cerca de 14.000 volts. É uma diferença de potencial bastante alta. Tem que ser alta de propósito para fazer essa condução. Afinal de contas, se vocês repararem, essas duas hastes não se tocam. E a gente está vendo a eletricidade passar. A pergunta é: como é que essa eletricidade sai de um canto para o outro? (ainda que alguns alunos se mantenham calados, é possível perceber o interesse geral do grupo – 8' 40'')
27) A1: Porque aqui tem mais eletricidade do que ali e quando faz tipo uma ímã e faz o contato? Não? <i>(o aluno sorri das suas próprias dúvidas – 9' 42'')</i>

28) Alunos: Risos...	9'44''
29) Monitor: Faz sentido o que você falou, mas melhorando o que ele disse: esse tubo está cheio de quê?	
30) Ax (não-identificado): Energia.	9'5
31) Monitor: Tudo bem, mas ele está desligado. Antes da energia, o que ele tem?	
32) A1: Dois ferros com a ponta para cima	10'07''
33) Monitor: Com o quê? Eu entendi outra coisa.	
34) Alunos: Risos. (<i>os alunos riem com o mal entendido do monitor – 10'08''</i>)	
35) Monitor: Eu vou melhorar: vocês estão respirando o quê?	
36) Alunos: Ar!	10'24''
37) Monitor: E aqui dentro, está cheio de quê?	
38) Alunos: Ar...	10'26''
39) Monitor: Então, o que está conduzindo a eletricidade está passando por dentro de quê?	
40) Alunos: Ar!	10'30''
41) Monitor: Então, a gente pode deduzir que o ar é um bom ou um mau condutor de energia elétrica?	
42) Alunos: Bom!	10'36''
43) A2: E se pegar nesse negócio aí, dá choque? Bota um papel lá em cima para pegar fogo.	10'41''
44) Monitor: Não, não vamos botar papel, não. Vejam só, o que acontece: o ar não é um bom condutor de energia elétrica não. É um péssimo condutor. Acontece que a situação aqui é crítica. A DDP é muito alta e o ar passa a conduzir a eletricidade. Se tivermos uma nuvem muito carregada, em uma situação muito crítica, passa a conduzir eletricidade. Está entendido isso aqui? Entenderam o que é DDP?	
45) A1: Dá para repetir? (<i>o aluno baixa a cabeça meio acanhado com a própria dúvida – 11'19''</i>)	
46) Monitor: DDP se chama diferença de potencial. É o que faz com que a eletricidade saia de um canto e vá para outro. Sem isso, não tem porque a eletricidade sair. É como uma torneira e uma mangueira. Você enche a mangueira de água, deixa ela cheia e fecha a torneira. Se você fizer assim, a água sai da mangueira?	
47) Alunos: Não.	11'41''
48) Monitor: Mas a mangueira está cheia de água, certo? Quando eu abro, eu aumento a pressão e faço com que ela corra ali dentro. O que eu quero dizer com isso? Dentro de um fio de eletricidade tem eletricidade. Mas a eletricidade só vai entrar em movimento quando houver um negócio chamado diferença de potencial. Por exemplo: aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada. É uma diferença de potencial.	
49) A1: Mais especificamente, aqui tem 14.000 volts e aqui não tem nada?	
50) Monitor: Exatamente isso. Tranquilos?	
51) Alunos: Tranquilos.	12'17''

Interações no Pavilhão – Gaiola de Faraday

52) Monitor (muda de experimento): Pessoal, é o seguinte: antes de vocês tocarem nas coisas, primeiro perguntem, principalmente nessa área de eletricidade, certo? É uma área um tanto perigosa para a pessoa ficar sozinha, sem saber em que tocar. Eu quero que vocês façam um grande círculo, mas afastado da gaiola. Vou pedir que vocês não se aproximem da gaiola. A professora vai me dar dois belos nomes para entrar na gaiola.

53) Professora: D... e E...

54) Monitor: Vocês estão vendo que a porta da gaiola não tem chave nem tem fechadura. Mas não saiam da gaiola. E vocês, aqui fora, não quero que se aproximem da gaiola por nada. Porque eu vou energizar a gaiola em cerca de 30.000 volts. Então, não se aproximem da gaiola. Vejam só: isso aqui é como o fio-terra que eu falei para vocês. A ideia da gaiola de Faraday é fazer com que as pessoas que entraram na gaiola toquem na gaiola com ela ligada. Vou ser mais claro: vocês que estão dentro da gaiola, quando eu ligar, vocês têm que tocar na gaiola.
55) Alunos: Risos. (sensação de medo; os alunos de fora se mostram nervosos e se divertem com o medo dos colegas – 15'1'')
56) Monitor: Foi a professora que disse que poderiam ser vocês. Poderia ser outra pessoa, mas ela disse que tem que ser vocês dois. Estão prontos?
57) A3: Para pegar na gaiola? Agora? (<i>os alunos ficam com medo – 15'24''</i>) Ca, Cct, Cco
58) Monitor: Não, quando eu ligar. Qualquer coisa tem Mazinho, o nosso enfermeiro. Pode pegar que já está vazando corrente.
59) A3: Tocar na gaiola? (<i>Aluno assustado junto ao colega; ambos se tocam as mãos, sob o riso dos demais – 15'23''</i>)
60) Monitor: Aconteceu alguma coisa com vocês?
61) A3: Não. (<i>satisfação, alívio – 16'2''</i>)
62) Monitor: Estão sentindo alguma coisa?
63) A3: Não. (<i>risos, satisfação, segurança – 16'11''</i>)
64) Monitor: A pergunta é: por que eles não estão levando choque?
65) A3: Porque a área... (<i>restante da resposta inaudível – 16'16''</i>).
66) Ax : por causa do piso. 16'18''
67) Monitor: Não é por causa do piso.
<i>Várias respostas inaudíveis dos alunos, com a concordância do monitor. O aluno A4 gesticula dentro da gaiola querendo se fazer entender – 16'31''</i>
68) Monitor: Se você tocar, leva um choque do lado de fora.
69) A3: Só se estiver do lado de fora? 16'46''
70) Monitor: Mas por que quem está dentro não levou choque?
71) A3: Porque a gente é muito forte (<i>aluno ironizando dentro da gaiola – 16'54''</i>)
72) Alunos: Risos. 16'56''
73) Monitor: É o seguinte: as pessoas que estão dentro da gaiola elas estão protegidas, mesmo se eu colocar uma grande carga. Existe um negócio chamado imunidade eletrostática. Não se assustem com o nome porque eu vou explicar direito o que é. Quando eu eletrizo a gaiola, ela fica toda com eletricidade. É como E... falou: leva choque quem está na área externa. Se ele estiver na área externa e tocar a gaiola, vai levar choque?
74) Alunos: Vai! 17'37''
75) Monitor: Bora testar?
76) Alunos: Nã...ã...o. (<i>alunos preocupados, com expressão de temor – 17'40''</i>)
77) Monitor: Eu quero que quando eu ligar a gaiola você se abraça assim com a barra. Bota a mão aí de novo (<i>os alunos se inquietam, ficam muito ansiosos, tirando a mão da grade</i>). Tá sentindo alguma coisa? (<i>os alunos balançam a cabeça em sinal de negativa</i>) Nada, né? E aí, por que ele não levou choque?
78) A1: Porque essa energia tem alguma coisa que você coloca aí para (inaudível) o corpo da pessoa? (A3, <i>que se encontra ao lado, se mostra sorridente, aliviado – 18'54''</i>)
79) Monitor: Não tem tanta tecnologia aqui não.

80) A3: Porque essa gaiola é feita justamente para proteger. 18'58''
81) Monitor: Boa...
82) A4: Porque essa energia não é a energia que dá choque. (a aluna aponta para a professora, atribuindo a responsabilidade de sua resposta à mesma – 19'13'')
83) Monitor: Não existe energia que não dá choque. Mas (inaudível) choque em vocês, podem ficar tranquilos. Vejam só: lembram que eu estava falando que tem eletricidade na gaiola toda? (os alunos confirmam levantando o braço, no momento mais descontraídos – 19'31''). Já percebeu, E..... que tem região, quando você se aproxima dela, que começa a puxar. Essa região, e o que ela influencia, é chamada de campo magnético. Já ouviram falar disso? Em eletricidade é chamado de campo elétrico. O que acontece aqui? Quando eu eletrizo a gaiola, ela faz um campo elétrico na gaiola toda. Só que eu posso fazer uma conta de somar com esse campo elétrico. Se eu tenho um campo elétrico para cá e outro campo elétrico para lá, o que acontece? Eles se anulam, é uma subtração, dá zero. Todo campo elétrico da gaiola dá zero dentro da gaiola. Quem está dentro não tem a DDP. Se não tem DDP, não tem como haver corrente elétrica. Quem está dentro da gaiola está mais que tranquilo. Estão calmos agora? Melhorou? Vê só: você sabe que está dentro de uma coisa metálica e está protegido. Imaginem de novo vocês em um campo aberto, chovendo bastante, muito raio. Qual o lugar que vocês escolhem? O ônibus da escola quebra, fura os quatro pneus de uma vez. É melhor ficar dentro ou fora do ônibus?
84) Alunos: Fora! Dentro! 21'06''
85) A1 e A3: Dentro do ônibus tem a proteção, igual aqui. (os dois alunos ainda estão dentro da gaiola – 21'16'')
86) A5: Pelo o que você acabou de dizer aí (o aluno se adianta com segurança), é melhor ficar dentro do ônibus, porque tem a mesma...esqueci o nome (coça a cabeça, num apelo à memória) – 21'32''
87) Monitor: Gaiola de Faraday? (o aluno não concorda, balançando a cabeça – 21'30'') (o monitor insiste) DDP?
88) A5: Isso mesmo! (o aluno sorri satisfeito pela aprovação – 21'33'')
89) Monitor: É melhor ficar dentro do ônibus. Mesmo que caia um raio em cima do ônibus, que derreta o pneu, vocês não vão sentir nem “cosquinha.” Por causa da imunidade eletrostática a caixa metálica do ônibus protege as pessoas que estiverem dentro. Porque dentro de lá a DDP é zero.
90) A3: Quer dizer que se alguém do lado pegar no ônibus leva choque. (percebe-se a influência dos colegas, o aluno continua interagindo com o monitor, mesmo dentro da gaiola – 21'54'')
91) Monitor: Leva. Gente, eu preciso que todos deem as mãos e não soltem. É importante que ninguém solte as mãos. Vocês que estão dentro, ponham a mão assim. (Longo trecho inaudível. Monitor aproxima os alunos da gaiola).
92) Monitor: Olha só. É importante que ninguém solte as mãos. Como é o teu nome? (o monitor se demora um pouco, orientando o grupo – 22'38'')
(inaudível).
93) Monitor: Bem, quando disser já, toque na mão de Danilo. Um, dois, três, já! Aconteceu alguma coisa
(Rebulição geral)
94) Monitor: Sentiram alguma coisa?
95) Alunos: Sim...im...im (alunos assustados com a experiência, risos e barulheira – 23'48'')
96) Monitor: Eu queria que esse choque fosse mais forte, foi muito fraco. Você não sentiu? (referindo-se a um dos alunos que estava dentro da gaiola)

97) A6 (aluno fora da gaiola): Não, não senti nada (o aluno mostra-se frustrado por não sentir o choque –24’5’’)
98) Monitor: (abrindo a gaiola) Venham cá para eu explicar. (alunos saem da gaiola – 24’12’’)
99) Monitor: Todo mundo vem para cá. A pergunta é: por que agora as pessoas levaram choque?
100) A2 e A3: Porque as pessoas estavam do lado de fora. 24’52’’
101) Ax: Porque a gente fez uma diferença de potencial.
102) Monitor: Porque agora teve diferença de potencial (o monitor faz um gesto de aprovação). Imaginem que a gaiola funcionou como uma caixa d’água. Ela bem alta, com o potencial alto, e as torneiras com o potencial baixo. Com essa diferença, a corrente sai da gaiola e passa para a gente. Gigio, o choque não deu para sentir todo mundo. Eu queria um negócio bem... Todo mundo entendeu, gente?
103)Alunos: Sim...im...im 25’25’’
Interações no Pavilhão – Gerador de Van der Graff
104) Monitor: Vamos ao que interessa, o que vai acontecer aqui? Essa correia de borracha entra em rotação, certo? (inaudível). Essa escova entra em contato com a correia. Acontece um processo que a gente chama de eletrização por atrito. Como a correia está em movimento, ele lança essa eletricidade para cima. Quando chega aqui em cima, encontra uma escova dessas, que pega e coleta a eletricidade que eu boto lá embaixo e carrega essa esfera, que fica bastante carregada. Estão entendendo? Mas não está funcionando direito, mas vai dar para ver o efeito. Eu vou pegar alguém como voluntário. Vai ser A.... Dá uma afastadinha. Vê só, A...: eu vou ligar ele e quero que você... (inaudível)...
105)Alunos:Risadas.27’02’’(interesse, curiosidade pelo experimento)
106) Monitor: Quando eu ligar, quero que você aproxime sua cabeça da esfera, ok? Não toque. Quero só que se aproxime. Devagar. Estão vendo? Estão vendo?
107)Ax:Teu cabelo está arrepiado, A...!
108) Monitor: O efeito dela é que quando recebe a carga elétrica o cabelo começa a subir.
109)Ax:Meu Deus do céu! (Risos) 28’17’’
110) A1: Porque a energia entrou e levantou o cabelo dele assim. 28’46’’
111) Monitor: Alguém sabe o que está acontecendo?
112) A3: É o negócio das pontas 28’48’’
113) Monitor: Tem a ver com o poder das pontas. Amaro está recebendo carga elétrica. E a carga elétrica adora o quê?
114) A1: Pontas 28’57’’
115) Monitor: E A... tem ponta aonde no corpo dele?
116) Alunos: Cabelo! 29’
117) Monitor: Aqui fica cheio de carga elétrica, mas carga elétrica do mesmo sinal. Carga elétrica de mesmo sinal, o que acontece com elas? Vocês já ouviram aquela famosa frase: “Os opostos se ...
118) A1: atraem. 29’24’’
119) Monitor: Cargas elétricas iguais, elas se...
120) A1: Afastam. 29’29’’
121) Monitor: Elas têm aqui o mesmo sinal e vão direto para as pontas. Então, começa a se afastar umas das outras, procurando espaço. E aí o cabelo vai para cima. Essa é a ideia.

122) A1: E se o senhor puxar esse negócio e bate nele? (referindo-se à bola menor que toca na maior) 29'45''
123) Monitor: É parecido com o fio-terra.
Interações no Pavilhão – Ótica
124) Monitor: Vocês estão vendo esta esfera aqui. A pergunta é: qual é a cor dessa bola?
125) Ax: Branca. 30'28''
126) Monitor: Pronto, branca. Venha cá você. Fique aqui na frente e levante sua mão. Qual é a cor da mão?
127) Alunos: Vermelha. 30'35''
128) Monitor: E por que está dessa cor?
129) Alunos: Por causa do reflexo. 30'39''
130) Monitor: E por que quando não tem reflexo a cor é branca?
131) Ax: Porque quando ela bota a mão, a luz está quase para cima e não está aparecendo. E quando ela bota a mão, aparece. 30'49''
132) Monitor: Faz sentido. Na verdade, quando está sem a mão dela, acontece que aquelas luzes estão se somando aqui, e a soma das cores, quanto mais cores, dá a cor branca. Ou seja: a cor branca é uma cor que não existe. A cor branca é a soma de todas as cores. Todas as cores do arco-íris somadas, eu tenho a cor branca. A gente só enxerga o arco-íris porque a luz do sol, que é branca, bate nas gotículas de água e elas se abrem nas sete cores do arco-íris. Mas a luz branca, do sol, é a soma daquelas cores que estão ali. Então é parecido com isso aqui. A gente está vendo o branco, mas quando bota à sombra, a gente vê que as outras cores estão compondo o branco. Conseqüentemente, o preto também não é cor: é a ausência de cor. Virando para cá, para esses canhões aqui. Eles estão lançando o quê?
133) Alunos: Cores 31'54'' Cp
134) Monitor: Que cores?
135) Alunos: Vermelho, verde e azul. 31'58'' Cp
136) Alunos (outro grupo): e amarelo. 32'02''
137) Monitor: Se a gente reparar um pouquinho, onde está o lado do canhão, está o lado da sombra. A gente pode afirmar o quê? Que a luz caminha?
138) Ax: Na direção do vento. 32'15''
139) Monitor: Vamos lá para fora. Deixa eu terminar de explicar. Eu estava falando o quê? Ela colocou a mão na sombra. Vocês viram que havia vermelho, verde e azul. Mas que, quando ela colocou a mão, a sombra ficou do lado de cá? Do lado que estava
o canhão? Por que isso acontece? Porque a luz tem a capacidade de caminhar em linha reta. Se a gente está vendo a nossa sombra, é porque a luz do sol está vinda em linha reta. É parecido com o que houve lá: quando ela botou a mão, a luz veio e fez a sombra da mão dela. Vocês conseguiram compreender que a cor branca é a soma de todas as cores? Conseguiram compreender a formação do arco-íris?
Interações no Pavilhão – Energias Alternativas
140) Monitor: Vamos lá para a energia. Saímos da área de ótica e vamos falar um pouco de energias alternativas. Que não só existe a energia elétrica. Quando estávamos na gaiola de Faraday, eu disse que há energias que não dão choque. Mas aquela dá. Eu preciso de uma vítima, de um voluntário. A2, o que é que eu quero que você faça? Eu quero que você comece a pedalar isso aqui e só pare de pedalar quando eu disser. Bota moral aí. Vejam só: ele está gerando 120 watts de energia elétrica. É uma energia considerável, dá para acender algumas coisas. Não pare não.
141) Alunos: Risos. 34'59''

142) Monitor: Imagina quanto tempo A2 teria que pedalar para assistir a um filme na televisão.
143) A1: Umas sete horas? 35'08''
144) Monitor: Não, menos que isso. Pode parar. Uma televisão de 20 polegadas funciona com 60 watts, em média. Dá para acender uma televisão. Só que a gente tem 120. Com 60 watts gastando. Um filme dura em média quanto tempo?
145) Alunos: Duas horas. 35'45''
146) Monitor: Uma televisão de 20 polegadas consome 60 watts por hora. Se eu tenho 120 watts pedalando, tem duas horas para um filme todo e eu posso pedalar só uma hora para botar a televisão para funcionar duas horas (os alunos dão opiniões inaudíveis). A ideia disso aqui é mostrar que a eletricidade, a energia que a gente usa para acender a nossa lâmpada, ele não é tão fácil de conseguir, tem todo um sacrifício A2... que o diga, não é? Dá todo um trabalho para ela funcionar bonitinha. Então a ideia dessa área é mostrar as energias alternativas e o que a gente pode fazer para economizar energia. Aqui do lado a gente tem um painel que mostra uma série de energias alternativas, que vocês conhecem algumas delas. Já ouviram falar de (corte)
Exterior. Balbúrdia. Novo experimento. Monitor coloca um aluno em uma espécie de balanço.
Interações na Área de Movimento - Roldanas
147) Monitor: Pega isso aqui e puxa com toda a sua força (convocando o aluno P... para interagir com o experimento). Foi difícil? Vamos tentar do lado de cá.
148) Aluno x: Éta, tem uma espada!
<i>(Aluno P... se desequilibra e não consegue puxar – 37'21'')</i>
149) Aluno x: Tem um tijolo na espada!
<i>(Aluno consegue puxar o peso, depois de tentar outra estratégia, sob a orientação do monitor – 37'48'')</i>
150) Aluno x: Do lado de cá é melhor!
151) Alunos: inaudível
152) Monitor: Qual foi o lado mais difícil? <i>(trecho inaudível)</i> . O que foi que mudou? (falas não captadas devido às interferências externas). Na verdade, tem a ver com o que o pessoal começou a dizer. Já viram isso aqui alguma vez na vida? Qual é a função de uma roldana configurada dessa forma? É basicamente da seguinte forma: imagine que você foi ao supermercado e está ajudando sua mãe a trazer aquelas compras lá. Você pega a sacola de um lado e ela do outro. Você está fazendo o quê?
153) Alunos: Está dividindo o peso com ela. 38'40''
154) Monitor: A roldana faz mais ou menos a mesma coisa. Ela divide o peso. Então, esse sistema aqui, na primeira roldana, pega esse peso e divide por dois. Pega ele aqui de novo e divide por dois de novo. Então, divide por quatro. Fica bem mais fácil a pessoa puxar desse lado do que tentar levantar aqui (alguns questionamentos dos alunos - inaudíveis).
155) A1: Mas alguém já conseguiu? 39'
156) Monitor: (Inaudível). Mas conseguiram entender? Viram como facilita? É muito usado em construção, em guindaste, elevador. Facilita o trabalho do elevador. Mas não solta de vez não, solta devagarzinho. Entenderam? Monitor muda de experimento.
157) Alunos: Sim...im...im. 39'31''

158) Monitor: Se não tivesse essa roldana, só tivesse aquela lá de cima? Ia estar puxando tudo direto. Porque não é de qualquer forma que a roldana é colocada que ela divide a força. Tem que estar presa em algum lugar e segurando outra, como é o caso dessa aqui. (<i>inaudível – barulho intenso de motor</i>). Olha só. Deixa P... sentar aí. Pessoal, vocês vão puxar P.... Vou pedir só uma coisa: que não soltem de vez. Vamos descendo agora devagar.
Interações na Área de Movimento - Gangorras
159) Monitor: Agora, ladies, mulheres. O que vai acontecer agora? R... vai tentar levantar as três meninas sozinho. Bota moral aí e levanta a menina. (R... tenta levantar em 3 oportunidades. Em distâncias distintas. Na última, a mais longe, ele consegue).
160) Alunos: He...e...Ele conseguiu.
161) Monitor: O que aconteceu?
162) Monitor: Cada um de uma vez. Você, o que aconteceu?
163) A1: É que aqui tem mais peso do que lá. (<i>Vários alunos se posicionam ao mesmo tempo, sem que consigamos captar as falas – 43'45''</i>)
164) A2: É que o peso aqui ficou equilibrado (<i>o aluno aponta para as cordas que suspendem o balanço; uns interagindo com os outros, falas se cruzando – 43'53''</i> Cco,
165) Monitor: É mais ou menos a coisa do equilíbrio que ele falou, certo? Vamos ficar todos sentados ali. Gente, vamos entender o que aconteceu aqui. Quando Rafael puxou, ficou melhor no final, né? Para falar a verdade... (<i>inaudível</i>)...
166) A7: (<i>inaudível</i>)... ficou melhor na ponta. 44'46''
167) Monitor: E o que é que mudou?
168) A7: Porque ali é mais alto (<i>o aluno apontando para a ponta extrema – 44'48''</i>).
169) Monitor: Existe um negócio chamado (<i>inaudível</i>). Quanto mais distante... eu colocar uma alavanca, menor a força (<i>inaudível</i>)... Para movimentar as três meninas do lado de lá. No caso, mais fácil ficaria. Vocês já viram isso no dia-a-dia. Já viram um caminhoneiro trocar o pneu do caminhão? Viu como é que ele faz?
170) Ax: Bota o macaco. 45'39''
171) Monitor: Bota o macaco, certo. Mas o que mais ele faz? Ele vai lá, bota a chave de roda lá no pneu, tenta tirar, pisa, pula e nada. Aí ele pega um cano de ferro, vocês já viram isso? Coloca na chave de roda e aumenta aquela alavanca. Quando ele aumenta a alavanca, ele consegue mover aquilo para baixo com facilidade [...]
172) A1: Quer dizer que, nessa distância aqui, (<i>inaudível</i>), a pessoa ia puxando. 46'05''
173) Monitor: Não. Se puxasse aqui, a distância não diminuiria, para ver se desse canto aqui ele conseguiria mover. Teria que aumentar, ir até o final para ele conseguir movimentar. Quando maior a distância daquele eixo, menor a força que você vai fazer. Arquimedes disse uma vez: “Dê-me uma alavanca e eu movimento o mundo.” Tem até uma caricatura dele assim: o globo lá num ponto de apoio e a alavanca de rotação e ele tentando mover o mundo.
174) A4: E se tivesse só uma pessoa ali? 46'38''
175) Monitor: Ficaria mais fácil, né? Quer tentar não?
176) A4: Quem vai me puxar? (<i>aluna em princípio relutante, depois satisfeita em interagir com o experimento – 46'47''</i>)
177) Monitor: Na verdade, você puxa. Vai Danilo lá. Fiquem aí mesmo para observar.

178) A1: Posso??? 47'04''
179) Monitor: Pode. Vai, de novo. Tenta de novo, no meio. Tá vendo, já consegue, fica mais fácil, Talita. Todo mundo percebeu que ficou mais fácil lá na última? Que ela precisou aplicar menos força para movimentar o eixo?
180) Alunos: Eita!!! Risos, animação (47'31'')
181) Monitor: Agora, eu preciso que vocês fiquem aí; eu preciso de três vítimas. Quem não foi ainda? Quero alguém para me ajudar.
Monitor muda de experimento.
182) Alunos: Eu...eu. 47'52''
183) Monitor: Vamos ver quem não foi. Fique aí de pé na gangorra. A ideia é a seguinte: tem dois contra um. Vai, Elber, desce. Ajuda aí. Vai, tenta. Abaixa aí. Senta na gangorra. Agora, alguém mais pesado. Tem a ver com o quê?
184) A1: Quanto maior a distância...de um ponto para outro, maior... 49'46''
185) Monitor: Do eixo de rotação, menos força. Quem está mais distante?
186) Alunos: Ele, ele. 49'56''
187) Monitor: É a mesma coisa, o complemento. Ficou alguma dúvida do que a gente falou até agora? Posso piorar? Estou brincando. Está todo mundo liberado.

APÊNDICE B - Questões abordadas nas entrevistas à equipe gestora do Espaço Ciência

Com a Gerente de Visitas e com a Gerente da Ação Social

- Organograma da instituição
- Atual estruturação e funcionamento do espaço
- Atividades desenvolvidas pelo museu (ação educativa)
- O papel da ação social e atividades realizadas
- Quantitativo de monitores e atividades que assumem
- Seleção e formação de monitores
- Contribuição com a formação de professores
- Fluxo de público em visitas e atividades

Com o Diretor do Espaço Ciência

Na entrevista pessoal –

- a) Quais os eixos que norteiam a divulgação científica na instituição?
- b) Em conversa, o Sr. nos falou que o EC “nunca esteve tão bem.” Em que se constituem essas diferenças?
- c) O que se espera de uma visita a este museu?

Na entrevista por e-mail-

- a) De que forma a crise econômica do país tem atingido mais diretamente a instituição? Pode relacionar os danos?
- b) Como tem sido garantido o trabalho de formação dos monitores?

Com a museóloga e Secretária Executiva do museu

1. Qual o termo mais adequado para nomear a instituição Espaço Ciência? Museu de Ciência ou Centro de Ciência? Por quê?
2. Que importância tem a divulgação Científica para o Espaço Ciência? Que ações levadas a cabo traduzem essa importância?

3. No Espaço Ciência, como é tratada, através das exposições, a questão do protagonismo humano na ciência?
4. O que se espera de uma visita ao Espaço Ciência?
5. Como o Espaço Ciência tem investido na formação dos seus monitores?
6. No ano de 2009, cientistas das diversas áreas do conhecimento formavam o Conselho Científico, que dava assistência ao Espaço Ciência. Na atualidade, a quem cabe essa assistência?

ANEXO - EXPERIMENTOS SELECIONADOS PARA ANÁLISE DOS SEUS ENUNCIADOS, DURANTE AS INTERAÇÕES MONITOR/VISITANTE

Motor iônico

Conceitos envolvidos: Condução elétrica, ionização dos gases, automatismo.

Aplicações/ abordagem e curiosidades: O sensor de som tem um microfone que controla a agitação dos raios de acordo com o barulho do ambiente. Pedimos para os visitantes ficarem em silêncio e depois fazerem barulho, mostrando a agitação dos raios. Existem outros sensores de som que controlam robôs e diversos equipamentos eletrônicos. O globo de plasma, a estrela de plasma e as lâmpadas queimadas (que são globos improvisados de plasma) têm gases ionizados com alta voltagem, que conduzem corrente elétrica. Pedimos para tocarem nas lâmpadas para ver quais delas acendem e eles levam um leve choque elétrico e algumas pessoas percebem que as lâmpadas acendem levemente com pequenos raios. É levantada a questão se o vidro é bom ou mau condutor de eletricidade e mostramos que a voltagem de 25 KV é alta o suficiente para permitir que a corrente atravesse o vidro o corpo das pessoas com intensidade suficiente para dar pequenos choques.

Arco voltaico

Conceitos envolvidos: Condução elétrica, ionização dos gases.

História: Humphry Davy em 1808 ligou dois fios aos pólos de uma pilha, prendeu uma barra de carvão na extremidade de cada ponto. Pondo os pedaços de carvão em contato e separando-os em seguida, obteve intensa emissão de luz, caracterizando o fenômeno conhecido mais tarde como "Arco Voltáico", resultado da passagem da corrente elétrica de um eletrodo para outro. Por este processo, em 1876, foi iluminada a maior praça de Cleveland (E.U.A). Precursora das modernas lâmpadas de descarga de mercúrio e sódio foi utilizada comercialmente e com eficiência de 1888 até 1920 na iluminação pública e ambientes. Em projetores cinematográficos, foi usada até a década de 80, existindo até hoje em cinemas ao redor do planeta.

Aplicações/ abordagem e curiosidades: Aqui é mostrado que o arco elétrico sobe porque aquece o ar em volta do arco. É levantada a questão se o ar é bom ou mau condutor de

eletricidade e mostramos que 12 KV é voltagem alta o suficiente para ionizar o ar, mas 220 V é insuficiente. Também é possível produzir arco voltaicos com tensões baixas entre 25 e 100 V encostando e afastando em poucos milímetros 2 pedaços de carvão ou grafite grosso, produzindo muitíssima luz e calor e consumindo dezenas ou centenas de amperes, ionizando o ar, neste caso com baixa voltagem. O arco elétrico tem temperaturas sempre maiores que 3600 graus celsius e é aplicado em alguns projetores de cinemas (que já estão sendo substituídas pelas lâmpadas de xenon e pelas lâmpadas incandescentes de halogênio, entre outras), fornos a arco elétrico, que são usados para produzir aço e outras substâncias, como o carbureto de cálcio e em máquinas de soldar.

Gaiola de Faraday

Conceitos envolvidos: blindagem eletrostática (imunidade eletrostática), corrente elétrica, associação de resistores.

A Gaiola de Faraday é um experimento, através do qual, a partir do que descobriu Michael Faraday, é possível provar 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 experimento trata da blindagem eletrostática da gaiola e de carros como uma proteção contra tempestades com raios. No caso, o experimento está sendo alimentado por uma voltagem de 25 mil volts e uma corrente baixa, de alguns microamperes. As pessoas de mãos dadas funcionam como resistores em série, reduzindo ainda mais a corrente elétrica que as atravessa.

Gerador Van der Graaf

Conceitos envolvidos: Eletrização, diferença de potencial.

Aplicações/abordagem e curiosidades: Ao ligar este experimento, os visitantes são eletrizados com milhares de volts, levantando os cabelos deles. Também é mostrada a produção de grandes faíscas, formando pequenos raios, quando se aproxima a esfera menor (terra) da esfera maior carregada. Aqui é abordada a eletrização por atrito, em que uma correia grande branca é atritada em um cilindro, carregando a correia e a esfera maior, que acumula bastante carga elétrica, que a eletrização pode produzir voltagens altíssimas, semelhantemente ao que ocorre nas nuvens e é mostrada que a chamada eletricidade estática é dinâmica.