UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

CLARISSE DUARTE MAGALHÃES CANCELA

A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS EXPOSIÇÕES EM MUSEUS: O CASO DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST)

RIO DE JANEIRO
2014

CLARISSE DUARTE MAGALHÃES CANCELA

A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS EXPOSIÇÕES EM MUSEUS: O CASO DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profª. Drª. Guaracira Gouvêa

Rio de Janeiro
2014

Cancela, Clarisse Duarte Magalhães.
C215 A divulgação da ciência e as exposições em museus: o caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) / Clarisse Duarte Magalhães Cancela, 2014.
138 f. ; 30 cm

Orientadora: Guaracira Gouvêa.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

1. Museu de Astronomia e Ciências Afins. 2. Ciências - Estudo e ensino. 3. Museus de ciências. 4. Ciência - Exposição. I. Gouvêa, Guaracira. II. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Humanas e Sociais. Mestrado em Educação. III. Título.

CDD 507

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Centro de Ciências Humanas e Sociais - CCH
Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Clarisse Duarte Magalhães Cancela

"A Divulgação da Ciência e as exposições em museus – o caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)"

Aprovado(a) pela Banca Examinadora
Rio de Janeiro, 17 / 02 / 2014

Prof.ª Dr.ª Guaracira Gouvêa de Sousa - UNIRIO
(orientador)

Prof.ª Dr.ª Carmen Irene Correa Oliveira – UNIRIO
(membro interno)

Prof.ª Drª. Sibele Cazelli – MAST/UNIRIO
(membro externo)

Prof.ª Dr.ª Tatiana Galieta Nacimento – UERJ
(membro externo)

Dedico esta Dissertação aos meus pais, à minha família, aos meus amigos, à Nicole e à minha orientadora: toda a atenção, dedicação e carinho que eu recebi de todos foram de fundamental importância para a construção deste trabalho. Sou muito grata por estarem sempre presentes. Obrigada mesmo! Amo muito cada um de vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) por me proporcionar mais uma etapa em minha formação acadêmica, aprimorando meu currículo. Agora sou museóloga com mestrado em Educação. Ambos os diplomas tirados através desta universidade que me acolheu tão bem como uma mãe e que me faz sentir, eternamente, como sua filha.

Agradeço imensamente a minha orientadora Guaracira Gouvêa de Sousa, pela orientação objetiva e dedicada, pela calma com que lidava com minha ansiedade, pela forma como acreditou nas minhas ideias e pela formava como deixava fluir. É como digo a ela: "não me tire da sua fila, ainda quero trabalhar com você por muito tempo".

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação/PPGEDU como um todo, especialmente à coordenadora da Prof.ª Dr.ª Cláudia de Oliveira Fernandes e à vice-coordenadora Prof.ª Dr.ª Carmen Sanches Sampaio por acreditarem em cada estudante que o programa acolhe e por compartilhar conosco as conquistas que o PPGEDU consegue. E, a Capes por também acreditar em mim ao me tornar bolsista Reuni do programa. Agradeço também à Mirna Juliana que, através da modificação da forma, me auxiliou a tornar este trabalho verdadeiramente acadêmico.

Quando mais nova, achava que amigo era quantidade. Hoje me considero sortuda por ter seis pessoas maravilhosas que me rodeiam: Anderson de Barros, Fernanda Pimenta, Juliana Langone, Karin Diniz, Lílian Silva e Ryanddre Sampaio, sendo que através da Karin e deste último percebo que amizade verdadeira ultrapassa qualquer distância física. Todos são amigos para a vida toda. Com eles a estrada continua bem mais fácil e agradável. Tenho enorme carinho e amor por eles. Sou muito grata! Além dos citados, também destaco a presença na minha vida do grupo Companhia de Quinta. Eles fazem *parte do meu show*, e este show tem que continuar.

Agradeço também a Nicole Cantele por estar presente na minha vida faz 5 anos! Tenho até "pena" dela porque é a que mais ouve minhas crises existenciais, que, confesso, são demasiadamente exageradas. Ela é uma grande mulher que merece o mundo, porque o meu, ela já tem! Nicole tem sido uma companheira incrível que não mede esforços para me apoiar em todos os momentos e que eu desejo pelo resto da vida.

E finalmente, e não menos importante, aos meus pais, minha avó e ao *nono* por vibrarem com cada conquista minha; e pelos devidos puxões de orelha, por me abrirem os olhos de que eu não poderia desistir, mas sim persistir para superar cada etapa percorrida! Amo muito vocês. E tem "gente nesta terra" que acha que família não é necessário.

“Me movo como educador, porque, primeiro, me movo como gente.” (Paulo Freire)

RESUMO

Este trabalho tem como tema a prática da divulgação da ciência nos museus de ciência e tecnologia, mais especificamente no Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST. Procuramos analisar como esta prática se dá nas exposições do museu escolhido por meio da análise teórica e empírica das exposições escolhidas. A justificativa se dá pelo fato da minha carreira de museóloga estar intimamente atrelada a este museu, pela importância que ele tem no âmbito museal e educacional e pelo fato de termos investigado os padrões de divulgação da ciência existentes em suas exposições. A metodologia predominante foi o estudo de literatura pertinente ao tema presente. Artigos, livros, textos em geral foram consultados para construir a dissertação. Também foram utilizados documentos oficiais que serviram de suporte para abordar a criação do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e sobre as exposições escolhidas. Além disso, foram feitas visitas ao museu com o intuito de observar *in loco* o espaço e tirar fotos das exposições vigentes e o material coletado foi analisado por meio de análise de conteúdo. A conclusão de tal pesquisa se dá na medida em que observamos que as ações de divulgação da ciência presentes no museu em questão se diferenciam a cada exposição e época de acordo com o objetivo que se propõe.

Palavras-chave: Divulgação da ciência. Museu. Exposições. Espaço não formal.

RESUMÉ

Ce travail a pour thème la pratique de la diffusion de la science et de la technologie dans les musées scientifiques, en particulier dans le Musée de l'Astronomie et des Sciences Connexes - MAST. Essayé d'analyser comment cette pratique a lieu dans les expositions choisies par l'analyse théorique et empirique des expositions dans les musées sélectionnés. La raison est en partie à cause de ma carrière muséologue être étroitement liée à ce musée, l'importance qu'il a dans le musée et le contexte éducatif et parce que nous voulons étudier les normes de divulgation de la science existantes dans las expostions scientifiques. La méthode prédominante était pertinent pour cette étude le sujet de la littérature. Articles, livres, textes en général ont été consultés pour construire la mémoire. Les documents officiels qui ont soutenu d'aborder la création du Musée de l'Astronomie et des Sciences Connexes (MAST) et sur les pièces choisies ont également été utilisés . En outre, des visites du musée a été faite afin d'observer in situ l'espace et prendre des photos des expositions en cours et matériel collecté a été analysé en utilisant l'analise de contenu. La conclusion de cette recherche est donnée dans la mesure où l'on observe les actions de divulgation de la science present dans le museé en question sont différents chaque temps d'exposition et selon le but aquel il est destiné.

Mots clés: Diffusion de la science. Musée. Expositions. Espaces d' éducation non formelle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação simplificada do processo de comunicação científica 30

Figura 2 – Laboratório de Ciências: exposição do MAST (1988): análise do aparato "Erre se puder" pela Equipe profissional do Departamento de Dinamização 64

Figura 3 – Laboratório de Ciências: exposição do MAST (1988): análise do acervo museológico pela Equipe profissional do Departamento de Dinamização. 65

Figura 4 – Exposição do MAST: "Brasil Acertai vossos ponteiros" (1990) – foto de um visitante no dia da inauguração - reprodução de fachadas da época – Belle Époque (fim do século XIX) 66

Figura 5 – Exposição do MAST: "Brasil Acertai vossos ponteiros" (1990) – foto de visitantes no dia da inauguração - reprodução de protótipo de cinema (cinematógrafo) 67

Figura 6 – Exposição do MAST: "Brasil Acertai vossos ponteiros" (1990) – foto de visitantes no dia da inauguração – ao fundo: Torre Eiffel (símbolo de progresso) 67

Figura 7 – Cartaz da Exposição do MAST: "Brasil, acertai vossos ponteiros" (1990) 68

Figura 8 – Visão geral da sala do Sistema Geocêntrico da exposição "Quatro cantos de origem" - 1995 70

Figura 9 – Exposição "Quatro cantos de origem" (1995) – Sala escura – representa a passagem do sol pelas constelações zodiacais. 71

Figura 10 – Planta baixa da Exposição do MAST: "Olhar o céu, Medir a Terra" 75

Figura 11 – Legenda da planta baixa da Exposição do MAST: "Olhar o céu, Medir a Terra" 75

Figura 12 – Exposição permanente: "Olhar o céu, medir a Terra" – ambiente de introdução 77

Figura 13 – 2º bloco da exposição: ambiente cenográfico que representa as navegações portuguesas – descobrimento do continente americano através da expansão marítima do século XV/XVI 79

Figura 14 – 2º bloco da exposição: texto apresentando ideia central deste módulo 79

Figura 15 – 2º bloco da exposição: na vitrine réplica do astrolábio náutico (utilizado para medir a altura dos astros) do século XVII encontrado no mar da costa da Bahia 80

Figura 16 – 3º bloco da exposição: instrumento de navegação: em destaque a Balestilha (instrumento de orientação utilizada na época dos Descobrimentos portugueses para orientação no mar) 83

Figura 17 – 3º bloco da exposição: outros instrumentos de navegação. Em destaque: Barquinha (serve para medir a velocidade do barco) 84

Figura 18 – 4º bloco da exposição: painel com paisagem natural do Novo Mundo 85

Figura 19 – 4º bloco da exposição: fauna e flora do Novo Mundo (painel giratório) 85

Figura 20 – 5º bloco da exposição: diferentes visões da história dos cometas (visão científica *versus* religiosa) 88

Figura 21 – 5º bloco da exposição: representação da *Aula da Esfera* (1590/1759) no Colégio de Santo Antão (centro intelectual situado em Lisboa de destaque nos estudos da matemática) nos azulejos portugueses (destaque da arquitetura portuguesa no século XVIII) 88

Figura 22 – 6º bloco da exposição: mapas da América e as divisões de terras entre as monarquias ibéricas em 1494 através do Tratado de Tordesilhas 90

Figura 23 – 6º bloco da exposição: português e índio – encontro através das Viagens Filosóficas do século XVIII/XIX..... 91

Figura 24 – 6º bloco da exposição: instrumentos de medições: régua de cálculo, escalímetro e compasso de ponta seca – tentativa de padronização do método de medição 92

Figura 25 – 6º bloco da exposição: instrumento museológico do final do século XVIII: quarto de círculo – Londres/Inglaterra - procedência do ON/MAST – utilizado para determinar altura do astro visando o cálculo das coordenadas geográficas de um local 93

Figura 26 – 6º bloco da exposição: planta baixa do Observatório Astronômico da Universidade de Coimbra cuja criação estava prevista nos Estatutos de 1772 94

Figura 27 – 6º bloco da exposição: resquícios de exposição "Quatro cantos de origem" (1995) – modelo mecânico do sistema solar 94

Figura 28 – 6º bloco da exposição: explicação sobre o Sistema Solar 95

Figura 29 – 7º bloco da exposição: visão geral do módulo "A medida de todas as coisas" ... 97

Figura 30 – 7º bloco da exposição: instrumentos das "Viagens Filosóficas": sextante (medir ângulos, século XIX), caixas de instrumentos e luneta de agrimensor (observação terrestre, século XX)..... 98

Figura 31 – 7º bloco da exposição: instrumento museológico Círculo de Bordo ou Teodolito (século XVIII) – Paris/França – Procedência ON/MAST – medir com precisão ângulos verticais e horizontais permitindo determinar a posição de uma estrela ou ponto geográfico na Terra..... 99

Figura 32 – 8º bloco da exposição: representação da Belle Époque (fim do século XIX) ... 101

Figura 33 – 8º bloco da exposição: fotos do Morro do Castelo onde se localizava o ON e o recurso das gavetas 102

Figura 34 – 9º bloco da exposição: revistas de divulgação da ciência como a "Revista do ON" e "O Vulgarizador" e conjunto de clichês (utilizados para impressão de imagens de instrumentos astronômicos)..... 103

Figura 35 – Torre Eiffel 105

Figura 36 – 10º bloco da exposição: homenagem aos cientistas: busto de Emanuel Liais (1826-1900) e foto de Luiz Cruls (1848-1908) 107

Figura 37 – 11º bloco da exposição: luneta meridiana (permite a medida tanto da altura quanto da hora em que o astro culmina. Assim, mede-se com precisão as coordenadas do astro no sistema de coordenadas horizontais.) – século XIX – Londres/Inglaterra – Procedência: ON/MAST e placa do marco geográfico – século XX – Procedência: ON/MAST 108

Figura 38 – 11º bloco da exposição: globo celeste – Chicago/EUA – século XX – representação reduzida e precisa do céu com diferentes círculos e constelações – instrumento de demonstração ou navegação 109

Figura 39 – 12º bloco da exposição: delegados da conferência internacional do meridiano zero 111

Figura 40 – 12º bloco da exposição: trânsito de Greenwich e meridiano zero 111

Figura 41 – 12º bloco da exposição: painel de fusos horários 112

Figura 42 – 12º bloco da exposição: mapa do império do Brasil – divisões de províncias e principais rios, montanhas, cidades e colônias 113

Figura 43 – 12º bloco da exposição: instrumento museológico: micrômetro – medir comprimento ou ângulo de pequenas dimensões – Dresden/Alemanha – século XX – Procedência: ON/MAST 114

Figura 44 – 13º bloco da exposição: expedicionários da comissão do planalto central (1892) designada à futura capital da República no Planalto de Goiás 117

Figura 45 – 13º bloco da exposição: mapas e territórios Brasil/Bolívia 118

Figura 46 – 13º bloco da exposição: ver e ouvir – sons da floresta brasileira 119

Figura 47 – 13º bloco da exposição: pintura: Floresta com índio e trem – Ângelo Agostini, 1892 – coleção Fadel..... 120

Figura 48 – 15º bloco da exposição: diferentes objetos utilizados pela expedição da Comissão do Planalto Central..... 122

Figura 49 – 15º bloco da exposição: pá utilizada pela Comissão Cruls (atribuí-se a ela o "marco zero" da atual capital do Brasil) e mapa da América do Sul..... 123

Figura 50 – 15º bloco da exposição: ambientação da última sala 124

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA 16
2.1 Panorama mundial da ciência e tecnologia 16
2.2 A Ciência da Informação 18
2.3 A ciência e sua divulgação 19
2.4 Os motivos para divulgar 21
2.5 A ciência e a população leiga 22
2.6 A apreensão do conhecimento 27
2.7 A importância da comunicação e de outras ações 28
2.8 A divulgação hoje 32
2.9 A divulgação da ciência no museu 33
2.10 A comunicação [científica] no museu 34

3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM MUSEUS: TRAJETÓRIA 37
3.1 O porquê da divulgação da ciência nos museus de ciência e tecnologia 37
3.2 O início da história 38
3.3 Mudança paradigmática 39
3.4 Tipologias de museus 40
3.5 As influências sobre os museus de ciência e tecnologia 44
3.6 Mudanças nos museus 46
3.7 Entendendo os desdobramentos educacionais 49
3.8 A educação em museus através da história 52

4 MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST) 59
4.1 Aspectos a serem abordados 59
4.2 O panorama 59
4.3 A origem 60
4.4 Primeiras ações 62
4.5 A criação e primeiras exposições 63
4.6 “Olhar o céu, medir a Terra” 71
4.6.1 Estrelas, mares e terras 78
4.6.2 Navegar é preciso 81
4.6.3 Terra Brasilis 84

4.6.4 Olhares sobre o mundo 86
4.6.5 A “exata” medida da América 89
4.6.6 A medida de todas as coisas 96
4.6.7 A circulação do conhecimento; Divulgação da Ciência; A prática científica e os jogos de interesse; Instrumentos e medidas 99
4.6.8 Um meridiano para todos 109
4.6.9 Definição de Fronteiras no Brasil; No “coração” do Brasil; Astronomia, Limites e Fronteiras: o caso Brasil – Bolívia 114
4.6.10 Ciência e tecnologia: limites e fronteiras 123
4.7 Síntese final 125

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 128

REFERÊNCIAS 131

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho se estruturou a partir de questionamentos que venho tendo ao longo da minha vida acadêmica. Sou museóloga de formação e atuei no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) durante grande parte da minha graduação e após ela. O museu me proporcionou observar como as práticas educativas são desenvolvidas nos espaços não formais de educação. É válido deixar claro que os museus de arte também apresentam papel educativo, mas pela minha trajetória trabalharei apenas com museu de ciência e tecnologia. E é interessante destacar que cada espaço tem sua particularidade, porém como não há possibilidade de trabalhar todos os espaços, me atearei ao MAST.

O papel do museu é uma pergunta básica que contempla a vida de estudantes da área das ciências humanas e sociais em geral. Ao adentrar no universo da Educação, pelo mestrado, não foi diferente. Questões sobre educação formal e não formal foram surgindo dentro da sala de aula, o que me levou a refletir cada vez mais sobre meu objeto de estudo.

O MAST é um museu de ciência e tecnologia do tipo híbrido, ou seja, é histórico e ao mesmo tempo interativo. Tal informação é importante, pois veremos ao longo do trabalho que este tipo é uma evolução dentro da história dos museus e, se tratando de educação, proporciona uma discussão no meio acadêmico em relação ao papel da interatividade – o quanto ela é fundamental (ou não) no papel educativo, pois ela está associada à questão da postura do visitante dentro da exposição, podendo esta ser passiva ou ativa, e com isso podemos pensar em caminhos para a (melhor) aprendizagem dentro de um museu.

O objetivo deste estudo é analisar como são os padrões de divulgação da ciência que existem no museu em questão por meio das exposições que selecionamos. Fizemos uma pesquisa bibliográfica referente ao tema, recorremos a documentos oficiais, visitas ao espaço em questão e uma análise teórica e empírica das exposições estudadas.

Para isso abordaremos os conceitos de “divulgação da ciência”, “exposição”, entre outros, e a importância dos espaços de educação não formal como complementares ao espaço de educação formal.

Também é importante destacar que além da minha trajetória ter influenciado na escolha do tema, o mundo contemporâneo facilitou tal escolha. Estamos numa era tecnológica, onde ciência e tecnologia estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, e para o senso comum estas duas áreas são de difícil entendimento. Tais tipos de museus hoje são indispensáveis, pois ajudam o cidadão comum a compreender tais questões. E, a partir do

momento que entendemos cada vez mais assuntos que permeiam nosso cotidiano somos mais capazes de pensar, discernir, opinar e consequentemente exercer a cidadania.

Após esta introdução, abordaremos no segundo capítulo a divulgação da ciência, por meio do estudo da literatura, pelo viés da ciência da comunicação, ciência da educação e ciência da informação. Antes de adentrar no tema é feito um panorama sobre a evolução da ciência e tecnologia, bem como a evolução da sua importância o que justifica sua divulgação ao público leigo. Os museus de ciência e tecnologia apresentam papel importante ao contribuir para esta divulgação que é uma prática social e se dá por meio das exposições, jornais, revistas, artigos, entre outros.

No terceiro capítulo abordaremos a História dos Museus, como eles foram "ganhando forma" e importância no mundo. Destacando sempre os museus de ciência, nosso foco de estudo, bem como suas funções. Analisaremos as mudanças paradigmáticas que os museus tiveram ao centrar sua exposição no processo científico, e não mais no objeto e como se dão as ações educacionais nestes espaços. Recorremos também à literatura de documentos oficiais para analisar como o objetivo educacional foi ganhando importância nos museus.

Por fim, no quarto capítulo, chegaremos à história do MAST. Quando foi criado e porque, qual a necessidade de um museu de ciência e tecnologia na época, seus objetivos iniciais, projetos pedagógicos e qual é o atual momento dele. Além disso, foram selecionadas algumas exposições realizadas em períodos de diferentes diretores para analisarmos as práticas de divulgação da ciência presentes nelas. Das que não estão mais montadas ("Laboratório de Ciências" - 1988/1994, "Brasil, acertai vossos ponteiros" – 1990 e "Quatro cantos de origem" - 1995) foi feita uma breve análise e da atual ("Olhar o céu, medir a terra" - 2012) fizemos uma análise mais profunda.

2 DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA

2.1 Panorama mundial da ciência e tecnologia

Os resultados promovidos pelo binômio ciência e técnica sempre estiveram presentes na sociedade, mas não seus processos. Com o fim da Idade Média e início da Moderna já se notavam grandes transformações que vinham ocorrendo no mundo, culminando com a "Revolução Científica" dos séculos XVI e XVII na Europa. Porém, foram nas Revoluções Industriais, iniciadas no século XVIII no Reino Unido, que se sentiram os maiores efeitos práticos da ciência e tecnologia. Nesta época a sociedade pode constatar a importância destes dois eixos para o progresso que se refletiu na substituição da era agricultura, da criação de máquinas para realizar diversos trabalhos, numa nova relação entre trabalho e capital, diversas invenções – como o motor a vapor – entre outros (ALBAGLI, 1996).

Passando pela II Guerra Mundial até meados do século XX somente as benesses resultantes pela C&T eram percebidas: novos materiais sintéticos, novas drogas, novas técnicas defensivas, entre outros. No entanto, a crença que permeava tal momento foi se dissolvendo a medida que também foi verificado que a C&T poderia produzir armas, gerar impactos ambientais negativos e aumentar a tensão pelo poder entre os cientistas e aqueles que tinham capital para comprar as invenções (ALBAGLI, 1996).

Nesse sentido, a influência da ciência na economia e na vida da sociedade tornou-se mais evidente e, por consequência, atraiu maior atenção da população que começou a ter sua consciência ampliada juntamente com a preocupação em relação aos resultados negativos de seu progresso científico-tecnológico. E a partir da década de 1960/70 devido à agitação política-cultural que estava ocorrendo tal preocupação cresceu o que levou a necessidade de informarem melhor a sociedade a respeito dos impactos que estavam ocorrendo por conta da revolução científica-tecnológica.

Ainda, em relação à necessidade de elucidar a população não se deve deixar de mencionar o papel da mídia. Com distintos meios de comunicação saberes são constantemente difundidos o que gera demanda por explicações acerca da ciência e tecnologia e seus impactos. O sistema de C&T se manifesta no cotidiano do homem através dos objetos que são utilizados, mas que não revelam seus processos. Partindo de um consenso entre a comunidade científica e os sistemas educacionais chega-se a conclusão de que é importante difundir a ciência e tecnologia para o público leigo elucidando suas dúvidas (GOUVÊA, 1994).

Gonçalves, Caldas e Pechula (apud GOUVÊA, 1994, p. 4) afirmam que a divulgação da ciência: "assume múltiplas funções: informativa, educativa, social, cultural, econômica e político-ideológica. Complementa a educação formal e a responsabilidade de manter o interesse pelo conhecimento, pela atualidade de suas informações [...]."

A divulgação da ciência é uma prática social, por conseguinte educativa e por isso, política (GRAMSCI, 1982) que pode ser estudada pelo viés da ciência da informação, comunicação e educação. Cada uma destas três áreas se aprofunda em diferentes pontos desta prática. A ciência da informação, por exemplo, se fixa na questão do comportamento da informação: sua propriedade, utilização e transmissão; a educação, na explicação dos conhecimentos científicos da ciência para o cotidiano da população; e a comunicação, na maneira como tal informação alcançará este público visando à tradução da linguagem para o público em geral e seu suporte (mídias, modos de expor, textos...). Apesar de o destaque do enfoque de cada área, muitas vezes autores da ciência da informação são utilizados para complementar uma definição da comunicação, por exemplo.

É possível definir a divulgação como a disponibilização de informações científicas e tecnológicas para as pessoas que não são da área, e para isso é necessário organizar esta informação. Tal organização/recuperação informacional é feita pela ciência da informação, campo que surgiu devido a uma demanda político-ideológica ocasionada pelo aumento exponencial de informações circulando na sociedade. Tal período ficou caracterizado como o da explosão informacional, onde esta se torna "basilar para o progresso econômico, ancorado no binômio ciência e tecnologia." (PINHEIRO; LOUREIRO, 1995, p. 1).

Ao longo do texto abordaremos a Divulgação Científica em seus diferentes vieses, mas é interessante esclarecermos, ainda que brevemente, a história da Ciência da Informação, bem como seu objeto de estudo, pois, como dito, ela se preocupa em organizar a informação/o assunto, que são objetos primários e dão origens aos processos informacionais e educacionais. Após a organização destes é possível analisar a divulgação pelo viés comunicacional ou educacional, onde o primeiro se preocupa em passar a informação já organizada ao receptor, e o segundo em saber se o receptor a compreendeu.

2.2 A Ciência da Informação

A história da ciência da informação apresenta distintos caminhos, e não há um consenso de quando ela começou, porém destacamos três grandes autores que apresentam ideias harmonizadas. São eles: Rees e Saracevic, e Borko. Os três são do final da década de 1960 e definem a Ciência da Informação, de uma forma sintética, como o campo que estuda a informação propriamente dita, bem como suas propriedades, circulação, transmissão, seu uso, bem como sua recuperação.

Apesar de ser na década de 1960 que a Ciência da Informação apresenta seus primeiros conceitos, suas raízes embrionárias se dão após a I Guerra Mundial quando o capitalismo apresenta transformações. Os esforços de guerra geraram desenvolvimento científico e tecnológico e houve um crescimento da informação. Ambos eram de extrema importância para o desenvolvimento do capitalismo industrial e consequente progresso econômico (PINHEIRO; LOUREIRO, 1995).

Durante a década de 1960, inúmeros autores tentaram defini-la, incluindo seu termo. Ocorreram diversas conferências e relatórios com tal objetivo, todos eles tendo a interdisciplinaridade em comum. Biblioteconomia e informática eram as áreas mais comuns nestas discussões, a primeira por lidar com informação e técnicas a serem incorporadas, e a segunda pelo fato da área buscar tecnologias da informação, mas podemos incluir outras, como a comunicação, pois muitos dizem que a Ciência da Informação estuda os fenômenos comunicacionais. Pinheiro e Loureiro (1995) apontam que a comunicação, neste caso, está relacionada à transferência de informação.

Na década de 1970, inspiradas na teoria da informação, as discussões eram em torno dos fundamentos e universo da comunicação. Otten, Debons e Artandi vão até a teoria em questão para buscar as bases e reconhecer que há distintos conceitos de informação bem como diversos problemas. Já Borko (1968), Boyce e Kraft (1985) destacam como empecilho ao crescimento da área, sua interdisciplinaridade, pois ela torna o sujeito da ciência da informação complexo. Heilprin (1989 apud PINHEIRO; LOUREIRO, 1995, p. 4) concorda com os autores acima e afirma:

> [...] embora muitas leis, teorias, hipóteses e especulações acerca da informação tenham sido propostas, fundamentos científicos e epistêmicos adequados a uma ciência geral da informação ainda não surgiram. A provável razão para isso é que os fundamentos da ciência da informação são multidisciplinares e de algum modo intratáveis, até que os campos estabeleçam uma síntese.

Na década de 1990, Pinheiro e Loureiro (1995) destacam as discussões de Wersig que defende que a Ciência da Informação não deve ser tratada como uma ciência clássica, e sim um protótipo. Experiências práticas e campos de reflexão em torno de "paradigmas" são as soluções existentes até o momento para esta área, cujo objetivo é a construção "por abordagens estratégicas voltadas para a solução ou trato de problemas." (WERSIG, 1993 apud LOUREIRO; PINHEIRO, 1995, p. 4). Ele também faz críticas à interdisciplinaridade presente, pois ela fragmenta dados. Por fim, o autor afirma que:

> [...] se a ciência da informação existe, qualquer que seja a denominação dada a esse campo, ela não possuirá uma teoria, mas uma estrutura proveniente de um amplo conceito científico ou modelos e conceitos reformulados. Esses serão intertecidos a partir de seu desenvolvimento e do problema do uso do conhecimento nas condições pós-modernas de informatização. Havendo uma interconexão entre tudo, ciência da informação deve desenvolver um sistema de navegação conceitual. (WERSIG, 1993 apud PINHEIRO; LOUREIRO, 1995, p. 4).

Organizar e dispor as informações são também objetivos da Ciência da Informação, mas quando estamos abordando informações referentes à divulgação da ciência é possível dizer que estes objetivos também são da comunicação e educação por apresentar intencionalidades e serem realizados através de práticas sociais como escrever e falar, por exemplo. No entanto, até este processo se tornar prática social mais ampla houve um longo caminho a ser percorrido, já que as informações científicas eram, anteriormente, voltadas para o público especializado devido a utilização de uma linguagem de difícil tradução.

2.3 A ciência e sua divulgação

Apesar das sociedades científicas, desde os seus primórdios (século XVIII), já terem o objetivo de fazer com que as informações científicas e tecnológicas chegassem ao público leigo[1], as trocas de informações científicas, inicialmente, se davam entre os pares (cientistas, principalmente) utilizando uma linguagem de difícil acesso para o público não especializado, o excluindo. No entanto, como citado no início, a Divulgação da Ciência e a Ciência da Informação estavam intrinsecamente ligadas, sendo que a partir da década de 1980, a primeira passou a fazer parte da Comunicação Científica e com isso e a percepção que o mundo estava

[1]Na época datada este público era referente aos aristocratas, colecionadores particulares, entre outros que compunham a classe dominante. Hoje, o conceito de público leigo envolve a todos, desde analfabetos até eruditos desde que não tenham conhecimento sobre a ciência.

se transformando rapidamente, não era mais viável deixar a população de fora dos acontecimentos. Scherer-Warren (1998, p. 16) afirma que "as relações sociais entre o indivíduo e o contexto social, ou o indivíduo e o coletivo, ou, ainda, do sujeito com o movimento social precisam ser repensadas."

É importante frisar que esta dissertação retratará apenas a Divulgação Científica que ocorre nos museus de ciência e tecnologia, mais especificamente nas exposições museológicas do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), porém este longo processo ocorre de diversas maneiras, através de diversos suportes como veremos resumidamente, destacando os fatos mais importantes.

Entre os cientistas a comunicação científica se dava através de correspondências particulares e algumas publicações de livros. Já no século XVII artistas e letrados começaram a se reunir formando as primeiras sociedades científicas onde o conhecimento/interesse era partilhado. Originou-se daí a publicação de trabalhos, organizações de debates e revistas científicas com publicações periódicas que poderiam ser consultadas por um público maior.

Ziman (1981) afirma que não foi coincidência a ascensão da ciência junto ao descobrimento da imprensa, pois é a comunicação que mantém a ciência viva. Comunicar às outras pessoas sobre os resultados obtidos é mais importante do que obter tais resultados. Para ele:

> A Ciência, por sua própria natureza, constitui um conjunto de conhecimentos públicos, aos quais cada pesquisador acrescenta sua contribuição pessoal, corrigida e purificada pela crítica recíproca. É uma atividade coletiva, na qual cada um de nós vai construindo sua parte por cima do trabalho realizado pelos nossos predecessores, numa colaboração competitiva com a dos nossos contemporâneos. (ZIMAN, 1981, p. 105).

No século XVIII temos o destaque da criação dos Gabinetes de Curiosidade, os precursores dos Museus de História Natural e da Enciclopédia. A segunda, de acordo com Diderot tinha a meta de "[...] ser ao mesmo tempo erudita, popular e universal" (MORA, 1998 apud GOUVÊA, 2000, p. 14) e mudar a maneira de pensar. Sua primeira edição apresentava 60 mil verbetes e em torno de 160 colaboradores, sendo realizada entre 1751 e 1772.

A partir do século XIX começou a ocorrer à especialização dos ramos da ciência que antes abordava sobre todas as áreas da filosofia natural. O panorama mundial foi modificado, pois as ciências se tornaram uma segunda cultura, e não mais uma área das "humanidades". Houve o início do processo de profissionalização das atividades de pesquisa (MORA, 1998 apud GOUVÊA, 2000) e uma maior maturidade da área científica assim como o surgimento

de outras leis e teorias (ex: leis da termodinâmica e teoria da evolução).

É percebido o início da institucionalização da ciência e uma maior especialização da sua linguagem, se tornando de difícil entendimento para quem não é da área, instaurando uma crise no âmbito da comunicação científica.

> Assim, a partir do final do século XIX, a difusão científica tem como uma de suas finalidades difundir para os leigos, interessados em ciência, mas não especialistas, a produção científica. Outro objetivo é difundir conhecimentos entre especialistas de áreas diferentes. Essa difusão científica está voltada para um público culto. (GOUVÊA, 2000, p. 15).

2.4 Os motivos para divulgar

Devido ao avanço da ciência e tecnologia na sociedade, bem como outros elementos citados acima, surgiram alguns movimentos a favor da divulgação da ciência. Bueno (1984 apud ALBAGLI, 1996, p. 397), autor da área da Comunicação, define o objetivo dos movimentos como:

> [...] "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral". Nesse sentido, divulgação supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo. (BUENO, 1984 apud ALBAGLI, 1996, p. 397).

Moreira, da área da física, voltado para a comunicação pública da ciência, destaca sua importância a partir do momento que a ciência se tornou mais visível para a sociedade, onde as dimensões cultural, cívica e cotidiana estavam sendo impregnadas e determinadas pelo crescimento da ciência e tecnologia e devido a isso é necessário que a população tenha um maior conhecimento sobre o que ocorre no mundo, para assim poder exercer sua cidadania como um todo.

> [...] elas [as motivações para se divulgar a ciência] vão da prosperidade nacional ao reconhecimento do conhecimento científico como parte integrante da cultura humana, passando pelo seu significado para o exercício da cidadania (na avaliação de riscos e nas escolhas políticas), por razões de desempenho econômico e pelas questões de decisão pessoal (como aquelas referentes à saúde individual). (MOREIRA, 2006, p. 2).

É possível afirmar que ambos os autores, apesar de serem de áreas distintas, destacam motivos semelhantes para a importância da divulgação da ciência. Percebemos que "noções geradas no seio da ciência extravasam e ganham outros espaços, tornando-se elementos essenciais para a compreensão do mundo exterior" (LINS DE BARROS, 2002, p. 38). Albagli (1996, p. 397), por exemplo, destaca os motivos educacionais, cívicos e de mobilização popular. Tais itens vão ao encontro do pensamento de Moreira destacado acima.

> [Objetivo] Educacional, ou seja, a ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e sua lógica. Neste caso, trata-se de transmitir informação científica tanto com um caráter prático, com o objetivo de esclarecer os indivíduos sobre o desvendamento e a solução de problemas relacionados a fenômenos já cientificamente estudados, quanto com um caráter cultural, visando a estimular-lhes a curiosidade científica enquanto atributo humano. Nesse caso, divulgação científica pode-se confundir com educação científica.

A partir de os autores destacados podemos dizer que a divulgação da ciência se torna direito do cidadão. Tal questão foi crucial na década de 1980 quando, através de uma pesquisa feita nos Estados Unidos e em países europeus mostra que o analfabetismo científico[2] era elevado mesmo com investimentos na educação em ciências, museus e centros de ciência e outros veículos informativos.

2.5 A ciência e a população leiga

Estamos analisando um crescimento importante da relevância da divulgação da ciência para o público não especializado. Podemos destacar algumas causas para tal: intenso desenvolvimento da cultura científica, mudanças de concepção da ciência, transformações na produção do conhecimento científico, bem como uma necessidade de um movimento que destacasse a importância dos museus como atuantes na difusão e instrução do conhecimento científico para a população. Tal fato é constatado a partir do momento que diferentes autores de distintas áreas apresentam opiniões convergentes. Hamburguer (1997, p. 1) resume bem esta ideia: "Há concordância geral em que um maior domínio do conhecimento científico por parte da população é ingrediente necessário para o desenvolvimento do país".

Ziman (1981), em seu texto, mostra ao leitor que há tentativas de popularizar a ciência desde o século XVIII, sendo que um dos primeiros livros de ciência popular data do

[2] Refere-se à falta de acesso e/ou dificuldade de não entender as informações científicas disponíveis. Designa também desconhecimento sobre noções básicas da ciência.

século XIX, bem como conferências populares, que tinham o objetivo de unir a ciência e a sociedade. Porém, tanto o autor como a autora MacDonald (1998) apresentam ideias semelhantes quanto a esta popularização. Para o primeiro, a ciência popular apresentava um alto índice de especialização, o que dificultava não só o entendimento da população leiga, mas também dos próprios cientistas, e para a segunda, o mundo da ciência era visitado apenas pelos especialistas que estavam preocupados com seus próprios estudos, deixando a "facilitação da linguagem" para o público não especialista, em segundo plano.

Ziman (1981, p. 134) faz um resumo sobre este momento:

> Existe também a dificuldade de tornar interessantes e excitantes as descobertas científicas, sem degradá-las intelectualmente por completo. Existem problemas concretos de incompatibilidade de gênios entre o pesquisador e o jornalista. Há uma contradição real entre o sensacionalismo e a prudência científica, entre o exagero multicolorido e a precisão cética, entre a modesta impessoalidade considerada apropriada para o cientista e o culto da personalidade exuberante, desenvolvido pela imprensa popular.

E Granger (1994, p. 11) apresenta um panorama acerca da ciência dos séculos XIX e XX:

> Podemos certamente qualificar esta segunda metade do século XX como a Idade da Ciência. Isto, por certo, não significa menosprezar o papel e importância do conhecimento científico no século XIX, que assistiu ao nascimento, entre outros, da termodinâmica e da teoria dos fenômenos elétricos, [...]. Mas o período em que vivemos não só é o herdeiro dessas conquistas fundamentais, mas também oferece o espetáculo de renovações e de desenvolvimentos sem precedentes na história da ciência, pelo número e pela diversidade. Além disso, acontece que um tão prodigioso desabrochar de novos saberes tem repercussões nunca antes atestadas na vida individual e social dos homens [...]. Independente da penetração "anônima" da ciência em nossa vida cotidiana, nossa época se caracteriza também pela presença quase universal, mas difusa, de representações do pensamento científico. Essas ideias que uma grande parte de nossos contemporâneos tem da ciência provêm de fontes de vulgarização ou, se preferir, de divulgação, de níveis muito diferentes.

As questões acerca da eficácia da divulgação foram surgindo, mas não necessariamente foram respondidas. Os céticos não favoráveis à divulgação se pautavam na ideia de que a natureza ambígua do conhecimento científico "não [permitiria], mesmo a um cidadão cientificamente 'iniciado', ter discernimento a respeito da informação científica que lhe está sendo transmitida" (ALBAGLI, 1996, p. 399). No entanto, estes mesmos céticos concordavam que o fato de a sociedade entender um pouco mais o funcionamento científico e tecnológico poderia elevar o prestígio destes campos. "A nova divulgação científica esperava

aproximar-se ao máximo do funcionamento do espírito e da prática científica. A imaginação prática deveria resolver o obstáculo de ordem epistemológica dos problemas teóricos da divulgação científica." (FAYARD, 1999, p. 11).

As ações culturais científicas que foram surgindo devido a esta nova maneira de pensar a divulgação não foram homogêneas pelos países, pois estratégias, escopo políticos e objetivos eram distintos. Além disso, a maneira de pensar a cultura científica também não era única. Segundo Bachelard (1968) uns pensam que a cultura está atrelada ao espírito científico, já para outros, ela não deve ser algo imposto, mas sim um mecanismo que ajude na compreensão e conseguinte transformação do mundo natural e social.

No entanto, apesar de não haver homogeneidade em relação às ações, é de comum acordo que a difusão da ciência e tecnologia se utilizou bastante da comunicação de massa, alcançando assim um maior público. A partir do momento que se utiliza meios comunicacionais é inserido um mediador entre o cientista e público não especializado. Este mediador é o comunicador e segundo Pinto e Gouvêa (2013, p. 8) ele tem a responsabilidade de disponibilizar organizadamente o conhecimento científico para seu leitor, bem como "gerenciar a interação entre a produção de bens culturais e o público fornecendo meios e códigos que favoreçam o acesso e a apropriação dessas produções." É percebido um movimento de mediação cultural, ou seja, a aproximação de dois mundos distintos sem a intenção de sobrepô-los, mas sim de modificá-los e modificar o homem que habita neles.

Martín Barbero (1987), Davallon (2003) e Almeida (2008) também abordam sobre mediador/mediação. O primeiro, pesquisador de "comunicação e cultura" define mediação como: "[...] mais do que os meios, e sim [...] os processos da comunicação enquanto uma questão de cultura, e, portanto não só de conhecimento, mas de reconhecimento" (MARTIN-BARBERO, 1987, p. 28). Para o autor, a mediação envolve as ressignificações e construções culturais dos sujeitos que estão vivendo no contexto globalizado onde o multiculturalismo, intertextualidade e cultura estão imersos. Por fim, afirma que a mediação é o processo da comunicação em si quando estamos abordando cultura, caracterizando um reconhecimento desta.

O segundo autor, Davallon (2003) acredita que a mediação é uma forma de passar conhecimento a outro que não o tem, podendo haver o risco de enquadrar a mediação como sendo via de mão única e para o terceiro autor, Almeida Junior (2008), o processo de mediação está em toda a ação direta ou indireta em que haja interferência do processo de informação, propiciando sua apropriação. Esta ação pode ser desde atender ao usuário à ação

de políticas públicas com objetivos de disseminar a informação. E, nestas ações é percebido o envolvimento de diversas práticas sociais e uma via de mão dupla onde se efetiva tais trocas.

Através dos autores destacados podemos perceber que a mediação é um conceito polissêmico, bem como a divulgação da informação científica, ou seja, apresentam distintos significados quando alterado seus campos de estudo. Ambas as práticas se apresentam como produtoras e receptoras de mensagens se caracterizando como objetos da ciência da comunicação e se materializando em discursos/práticas sociais (PINTO; GOUVÊA, 2013).

Há distintas maneiras de se passar uma informação para o público. Como foi definido por Pinto e Gouvêa são os chamados "meios e códigos" ou "meios de comunicação de massa", como são mais conhecidos. Tais meios apresentam diferentes funções e maneiras para passar a mensagem, pois possuem linguagens características. Os meios mais comuns são: exposições, revistas, jornais, folhetos, livros, computador, rádio, televisão, cinema, vídeo. Porém aqui estamos construindo um trabalho sobre o museu de ciência e tecnologia como meio de comunicação.

Já que abordamos um pouco sobre a "comunicação/linguagem" é válido mencionar que já foram utilizados os termos "vulgarização da ciência" e "popularização da ciência" como sinônimos de "divulgação da ciência", o mais utilizado atualmente. Mas, há diferenças entre eles. O primeiro termo, surgido no século XIX, foi abandonado rapidamente por ter sentido pejorativo. Tal termo carregava um sentido negativo e denotava uma apresentação reduzida e banalizada da ciência, subestimando assim, o público. Já a "popularização" está ligada às práticas populares e apresenta significado político. Levar a ciência "ao povo" era a ideia presente no termo. Foi bastante utilizado na década de 1960 com a chamada "educação popular" que tinha caráter emancipatório. Paulo Freire foi o representante mais contundente deste movimento. A diferença deste termo para a "divulgação" é que este último pressupõe uma via de mão única (cientistas para povo), já o primeiro seria uma via de mão dupla, como vemos na citação a seguir referente aos elaboradores do Espaço Ciência Viva, Rio de Janeiro: "[...] nossa confiança nos seres humanos deve nos permitir esperar que eles próprios decidam aproveitar tanto o método científico como o pensar mágico até chegar a uma síntese dialética de pensamento." (BAZIN, 1985, p. 94).

Além dos termos citados, "difusão" também é bastante mencionado significando recurso/método utilizado para disseminar informações científicas e tecnológicas (PASQUALI apud BUENO, 1984). Logo, tal termo engloba "divulgação científica", "jornalismo científico" e "disseminação científica". Quando tratamos dos museus a expressão mais utilizada é

"divulgação da ciência", e é possível dizer que o trabalho feito através do museu leva prazer e conhecimento científico ao público leigo.

Entre as décadas de 1950/1960, observamos a institucionalização das ciências e criação de museus de ciência e tecnologia com objetivos atrelados às comunidades científicas, políticas de governo e necessidades da sociedade em geral. A divulgação da ciência, que tais museus praticam, está, hoje em dia, inserida em um contexto cultural, pois cada vez mais a sociedade depende da ciência e tecnologia no seu cotidiano. No entanto, apesar de as inovações tecnológicas já estarem implantadas no dia-a-dia, a população, na maioria das vezes, não sabe o contexto em que tal artefato foi criado, bem como se dá sua utilização de fato, por isso é possível dizer que o principal objetivo da divulgação é levar os conhecimentos específicos ao público leigo.

No entanto, esse relacionamento com o público não visa somente a levar certezas, e sim permitir que também possa construir suas dúvidas e questionar o que está aprendendo. Wagensberg (2005, p. 311) faz uma observação em relação ao espaço museal, mas nós acreditamos que podemos estendê-la para todos os métodos de divulgação: "ao visitar um museu de ciências o visitante deve sair com mais perguntas do que tinha quando entrou. Desta maneira, o museu terá alcançado o objetivo de atuar como uma ferramenta para a mudança individual e social."

O autor Bruno Bettelheim (1991 apud SILVA *et al*, 2002, p. 163) também trata do caráter de construções de sensações no espaço museal:

> Um número excessivo de museus modernos procura transmitir às crianças conhecimentos que não despertarão o menor assombro. Acho que o melhor seria estimular na criança o respeito, o assombro, únicos sentimentos capazes de gerar um conhecimento sugestivo. Tal conhecimento realmente enriquece nossas vidas, pois permite transcender os limites do cotidiano, uma experiência muito necessária se quisermos a plenitude de nossa humanidade. A curiosidade não é a fonte da busca do aprendizado e do saber; de fato, demasiada curiosidade é facilmente satisfeita. É o assombro, creio, que impele a pessoa a penetrar cada vez mais fundo nos mistérios do mundo e a apreciar realmente as realizações do homem.

A partir de Wagensberg (2005) e Bettelheim (1991) podemos observar que quando a divulgação da ciência e tecnologia se destina ao público leigo ela apresenta claramente duas funções intrínsecas, onde uma não exclui a outra: função educacional e persuasiva. Ambas estão ligadas à ampliação do conhecimento científico e a descoberta de novos sentimentos, e com isso a construção de opinião sobre os impactos (positivos e negativos) causados pela ciência e tecnologia no mundo.

2.6 A apreensão do conhecimento

Como já vimos, a divulgação da ciência ocorre em diferentes contextos e é estudada por diferentes autores de distintas áreas. Quando abordamos a função educacional é possível destacar o conhecimento, pois a função da educação é passar o conhecimento ao outro e saber se houve seu entendimento. Segundo Vygotsky[3] "a aquisição de conhecimentos ocorre através da interação do sujeito com o meio, onde o processo histórico-social e a linguagem são os principais responsáveis pelo desenvolvimento do indivíduo." (1963 apud PINTO; GOUVÊA, 2013, p. 10).

Vygotsky (1987 apud GASPAR, 2002) acredita que a linguagem é que origina o pensamento, é através dela que o conhecimento é transmitido. Podemos exemplificar tal afirmação com dois exemplos: quando uma criança fala significa a exteriorização do seu pensamento, logo, vemos a aprendizagem ocorrendo, e em um diálogo entre pessoas menos capazes e mais capazes quando as primeiras se apropriam da linguagem dos mais capazes vemos também que a aprendizagem está ocorrendo.

Além disso, ele define o sujeito como interativo, pois este processo de aprendizagem do qual ele faz parte é chamado de interação social. Esta interação pode ser entre sujeitos, entre sistemas de troca e/ou entre relações inter/intrapessoais e nunca é simétrica, pois há participantes que detêm mais o conhecimento e por isso ficam responsáveis por passá-lo, enquanto outros, que detém menos, têm o papel de se apropriarem.

A percepção desse conhecimento se torna mais fácil a partir do momento que o aprendiz tiver algum pré-conhecimento sobre ele. Para Gaspar, a tolerância vygotskiana ainda não partilha da ideia de que estas pré-concepções devem ser corretas, pois reside na compreensão de que os "conceitos científicos não se adquirem completa e definitivamente na ocasião em que são ensinados na educação formal." (GASPAR, 2002, p. 180). Abordaremos em outro momento o conceito de educação informal, formal e não formal, porém para não deixar lacunas, a formal é aquela ministrada no espaço escolar, sendo o professor, o mediador.

Também é levada em consideração a vivência sociocultural do cidadão, pois tal fato ajuda a aumentar a capacidade linguística, e consequentemente seu aprendizado. Não é necessário temer ideias que possam ser erradas, pois não podemos afirmar a existência de ideias definitivas, então, em um museu, quando estiver sendo mostrado algum experimento e o visitante não entender de imediato, não deve haver frustração por parte do mediador, pois "a

[3] Formou-se em direito, mas se destacou na psicologia sendo o pioneiro da noção de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida. *17/11/1896 +11/06/1934.

aprendizagem de um novo conceito é um processo de desenvolvimento cognitivo longo, cuja construção apenas começa na ocasião em que ele é ensinado. Essa construção, por sua vez, se assenta na estrutura cognitiva que o aprendiz desenvolveu até esse momento, num processo contínuo iniciado desde os seus primeiros dias de vida em sociedade." (GASPAR, 2002, p. 180).

2.7 A importância da comunicação e de outras ações

A especialização excessiva dos cientistas culminou para que a linguagem também se especializasse, se tornando complicada para que o cidadão leigo a decifrasse, dificultando, assim, a apreensão do conhecimento. Comunicar publicamente os conhecimentos científicos adquiridos vai ficando complexo devido à especialização da linguagem científica e esta entra em crise já que os próprios cientistas vão se tornando analfabetos nas suas áreas (entre si) por estarem preocupados com suas próprias pesquisas deixando de ver a ciência como um todo. Como então, com esta crise, construir um discurso que seja voltado para o público não especializado, se torna questão recorrente. Além disso, no final do século XIX, ainda que ligada às culturas locais e distintas atividades, a ciência se torna uma força influente na vida intelectual, quadro que se modifica no século XX.

> Nos primeiros 25 anos do século XX, produzem-se determinados acontecimentos que causaram grandes mudanças, não somente na comunicação da atividade científica entre os cientistas, como entre estes e a sociedade. A implantação nos países ocidentais do modelo pós-industrial, a concentração em grandes cidades, a democratização da escolarização e, especialmente, a melhora nas redes de comunicação, características do que se denominou mais tarde sociedade de massa, facilitará a comunicação entre os cientistas (viagens, encontros, revistas especializadas), como também a transmissão da atividade destes para a sociedade através da imprensa de massa. (REVUELTA, 1999, p. 29).

Após a sociedade de massa, surgiu a denominada sociedade do conhecimento no início do século XXI. Esta se configura pelos inúmeros aparatos tecnológicos havendo o aprimoramento em prol do resgate do diálogo entre cidadãos/nações, tornando favorável a ultrapassagem do isolamento cultural e fazendo com que haja a projeção de ícones e identidades, até antes invisíveis, no novo mapa mundial (MELO, 2003).

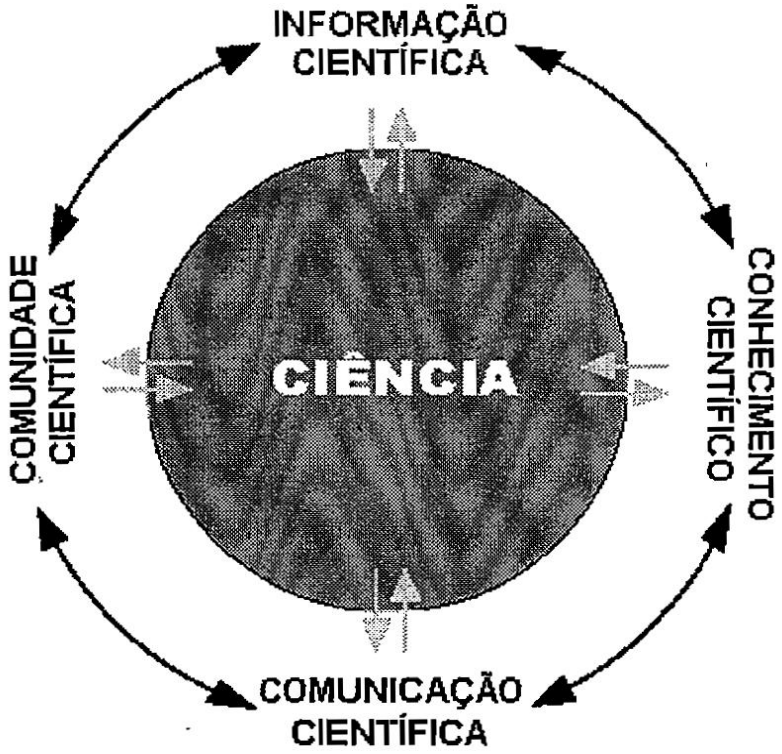
Percebemos que nesse processo de divulgação da ciência diversos conceitos intrinsecamente ligados vão sendo discutidos, como o processo comunicacional, a informação

em si, as maneiras que se há para divulgar, além de seu objetivo social – ampliar a relação entre ciência e sociedade. Julgamos que pensar a informação seja de extrema importância neste processo, pois é dela que extrairemos o conhecimento que queremos passar. Saracevic (1968 apud PINHEIRO; LOUREIRO, 1995), da área de Ciência da Informação, é um autor de destaque nos estudos sobre transmissão da informação. Para ele há a "informação relevante" que está relacionada ao sistema de recuperação da mesma. E, por sua vez, para que esta recuperação ocorra de maneira ótima é necessário que haja eficácia no processo comunicacional.

> A efetividade da comunicação do conhecimento se dá , segundo Saracevic, na medida de sua transmissão de um arquivo ao outro, ocasionando mudanças. Portanto, relevância é a medida de tais mudanças, e a ciência da informação, ao lado da lógica e da filosofia, apresenta-se como disciplina essencial no território dos estudos e reflexões sobre relevância e, conseqüentemente, informação. (SARACEVIC, 1968 apud PINHEIRO; LOUREIRO, 1995, p. 6).

Corroborando com a importância da informação, Targino (2001) a coloca como fundamental para a comunicação científica, pois é através desta que é gerado o conhecimento científico, sendo sua essência, e este "representa um acréscimo ao entendimento universal até então existente sobre algum fato ou fenômeno." (TARGINO, 2001, p. 13). A comunicação para a ciência é o elemento básico, e a pesquisa seu instrumento, pois é através dela que discursos são produzidos para que haja um fortalecimento entre ciência e sociedade, bem como uma maior integração da comunidade científica. O pesquisador produz conhecimento científico e no processo de disseminação, informa seus pares da comunidade científica. Já no processo de divulgação/popularização o público leigo que é informado.

Figura 1 – Representação simplificada do processo de comunicação científica



Fonte: Targino (2001, p. 14).

Para Berlo (1963) o objetivo da comunicação é influência que podemos ter no outro, logo ela existe com um objetivo específico, então o comunicador é um manipulador dos símbolos que permeiam este processo. É importante que haja clareza na intenção, bem como o que irá se (re) produzir e disseminar, além da escolha certa de público e linguagem. Melo (1992, p. 10) corrobora tal fato: "A comunicação humana só é possível quando existe um campo de experiência comum entre comunicador e receptor" onde ambos são ativos em tal processo. Vemos uma necessidade de valorizar este receptor e possibilitar distintas leituras do mesmo tema como Davallon (2003, p. 22) o faz:

> Duas definições da comunicação servem actualmente de referência: a primeira, a mais conhecida e aliás a mais criticada, concebe a comunicação como transmissão de informação entre um pólo emissor e um pólo receptor, enquanto que a segunda, convocada quando é questão de tratar de comunicação social e não técnica, concebe-a como interacção entre sujeitos sociais, a relação entre sujeitos tornando-se mais importante do que a informação que circula entre eles.

No século XIX, outras formas de divulgação da ciência começam a surgir: revistas voltadas para o público leigo, debates populares e os museus, que através das exposições apresentam uma linguagem facilitadora para um tema complexo: ciência e tecnologia. Mas é

possível dizer que tais exposições, no século XX, começam a relativizar/questionar as autoridades científicas e refletir sobre o processo de escolha de temas para a exposição. Tais pontos vão ao encontro com a preocupação em relação à educação e a comunicação dos museus. A preocupação de fazer circular mensagens e conteúdos com linguagem acessível se torna explícita.

Denotando o crescimento da preocupação em relação à divulgação da ciência, no século XX, especificamente no Brasil, vemos outras atividades relacionadas sendo desenvolvidas por especialistas da área como cientistas e acadêmicos, entre eles: Edgar Roquette-Pinto e Henrique Morize, Tais ações influenciaram no desenvolvimento de outras ações que tinham como objetivo institucionalizar as ciências no país. Órgãos/entidades foram criados como o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), primeiras faculdades de ciências, além de outras.

A partir desses órgãos, surgiram outras criações para apoiar o momento: Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, novas publicações de revistas e livros, artigos e ensaios. Filmes com participações de cientistas e atividades de jornalismo científico mediadas por José Reis[4]. Todas foram relevantes para o momento que estava se desenhando, porém para este trabalho destaco a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC) – onde explicaremos seus objetivos no capítulo sobre o surgimento do Museu de Astronomia e Ciências Afins –, bem como a proliferação de tais instituições inicialmente apoiadas pela Fundação Vitae e depois pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT – (hoje: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI).

A fundação mencionada foi extinta, porém desempenhou:

> [...] um papel fundamental na ampliação e melhoria de centros de cultura, principalmente na área científica e tecnológica. Com apoio a projetos de distinto porte, a Vitae apoiou diversos projetos que hoje estão bastante consolidados. [...] o legado deixado pela preocupação com a formação dos profissionais de centros e museus de ciência, bem como o investimento realizado durante a sua operação, são evidentes no setor. (KNOBEL; MURRIELLO, 2008, p. 2).

[4] Foi um cientista brasileiro, jornalista, especializado em divulgação da ciência, editor e escritor. Foi um dos fundadores da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). *12/06/1907 +16/05/2002.

Também é observada, nesse momento, uma expansão da educação básica pela sociedade e com ela uma maior possibilidade da ciência ser ensinada, o que obriga os meios de comunicação a evoluírem, provocando o surgimento da comunicação em massa e uma crítica do que vinha sendo feito até agora, bem como sobre o papel da ciência. Para Fayard (1999, p. 10):

> [...] em relação aos dispositivos tradicionais de comunicação da divulgação científica, este último quarto de século presenciou uma espécie de revolução copernicana. Até os anos de 1970, a divulgação centrava-se nos conteúdos científicos. Ao contrário da estratégia adotada pelo movimento de cultura científica, esta partia de situações já existentes para incorporar a eles aportes de informação científica. Deste modo, temos passado de uma estratégia mais centrada nos conteúdos, que privilegia o emissor, a uma estratégia de inspiração indireta, baseada na relação e que privilegia o receptor. Em outras palavras, temos passado de uma lógica de difusão a uma lógica de comunicação, na qual a eficácia mede-se pela recepção.

2.8 A divulgação hoje

Estamos destacando neste capítulo a importância da divulgação da ciência para o público leigo e o quanto a ciência e a tecnologia estão se fazendo cada vez mais presentes na sociedade atual por conta dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos, inclusive estamos vivendo na chamada "era digital". No entanto, apesar das ações de inclusões positivas que vêm ocorrendo, é necessário haver um cuidado para que não haja uma banalização.

Instituições com significativo poder no mercado estão modificando o propósito original da divulgação da ciência, que é o de ensinar conceitos elaborados da ciência ao público leigo e a tratando como marketing científico. "Alfabetizar" tem sido questão *sine qua non*, não importando como. O público tem sido tratado como "sem conteúdo", logo está havendo uma simplificação generalizada dos conteúdos a serem ensinados. Tal fato poderia ser revertido se os pesquisadores, além de responsáveis pelas publicações de seus artigos, também o fossem pela divulgação da ciência. O "ideal" seria haver uma coletividade entre público, educadores, cientistas, entre outros (MASSARANI; MOREIRA; BRITO, 2002).

Em 1999 ocorreu um seminário da Unesco chamado "A ciência para o século XXI – uma nova visão e uma base de ação" realizado em Budapeste. A declaração destacou o lado ético da ciência e tecnologia, bem como a importância da coletividade. Ciência foi definida como um "bem comum da humanidade e suas aplicações devem servir a propósitos

humanitários"[5]. Abordou-se ainda sobre educação e educação científica. A primeira é um direito humano, portanto é necessário tê-la desde a infância, e a segunda é primordial ao desenvolvimento humano, pois o permite a exercer a cidadania na sociedade como um todo.

O destaque da "coletividade" se dá no inter-relacionamento entre ciência, tecnologia e sociedade. Para tal, há o argumento de que o apoio ao desenvolvimento da C&T é necessário, pois através dele pode haver desenvolvimento social e enriquecimento cultural. Além do apoio da sociedade, as comunidades científicas, segundo o mesmo documento, devem se basear em três pontos:

> • contribuir, especialmente no que tange aos problemas de sua área específica, para a apresentação de alternativas que capacitem os cidadãos a receberem informação e a expressarem suas opiniões;
> • levar em conta a opinião da sociedade civil e estabelecer com ela um diálogo franco;
> • combater a entronização de tecnocracias apoiadas por conhecimentos (falsos ou verdadeiros) de C&T. (UNESCO, 1999, p. 13).

Entendemos que a divulgação da ciência é uma prática social presente em diversas ações voltadas à sociedade e que tal prática ainda está em expansão e as já existentes, precisam se incrementar para assim atingir uma maior público leigo incluindo-os cientificamente. Os museus de ciência e tecnologia são uma importante fonte de divulgação, como veremos ao longo do trabalho.

2.9 A divulgação da ciência no museu

Antes de tratarmos sobre o museu propriamente dito é importante mencionar a exposição. É através dela, em um museu de ciência e tecnologia que novos conhecimentos científicos são levados aos visitantes, divulgando, assim, a ciência. Henrique Lins de Barros, ex-diretor do MAST, no relatório referente à exposição "Quatro Cantos de Origem", define categorias para a divulgação da ciência reforçando assim o seu objetivo principal. Para ele havia cinco categorias distintas: divulgação utilitária, divulgação do método, divulgação dos impactos, divulgação dos avanços/evolucionista e a divulgação cultural. A primeira se relacionaria ao seu objetivo, e seu objeto à aplicação científica; a segunda se relacionaria a maneira como tais resultados/conceitos foram obtidos; a terceira se relacionaria com os possíveis aproveitamentos das novas descobertas; a quarta apresentaria a ciência como um

[5] Declaração sobre Ciências e a Utilização do Conhecimento Científico, Budapeste, 1999.

processo de acumulação de informações e avanços sucessivos e, por fim, a quinta categoria a ciência seria um elemento inicial de uma abordagem cultural.

O que essas categorias têm de comum é o fato de poderem utilizar dados históricos, mudando apenas o enfoque entre elas. Nas quatro primeiras categorias vemos em comum algo ligado à produção científica e com isso, vemos também a divulgação da ciência se voltando para a própria ciência. "Aceitam a ciência como uma forma de conhecimento universal, hegemônico, e procuram uma linguagem apropriada para simplificá-la e popularizá-la." (LINS DE BARROS, 1992, p. 12).

Já a categoria cultural se diferia pelo seu objeto e linguagem. O primeiro era a "cultura" e a segunda, a "ciência". "O que importa é saber como uma determinada visão de mundo contribui para criar um corpo de conhecimento capaz de dar sentido e significado à Natureza." (LINS DE BARROS, 1992, p. 12). Além disso, também era importante analisar a inserção da ciência num contexto histórico-cultural.

Em suma, para Lins de Barros, "a divulgação tem outro objetivo [distinto do da música]. Pode servir tanto como instrumento motivador quanto como instrumento pedagógico, mas, em nenhum dos casos, espera-se que vá substituir o aprendizado sistemático." (LINS DE BARROS, 1992, p. 13). Tal opinião é referida ao estudante de música e de ciência. No entanto, para aquele que não quer ser musicista ou cientista, exemplos dados pelo autor, a divulgação da ciência presente nos museus e centros de ciência basta. Pois o que será apreciado, não será a maneira de realizar tal procedimento científico, mas sim a estética e determinada visão de mundo, para assim construir a sua própria.

2.10 A comunicação [científica] no museu

Após listar algumas categorias de divulgação da ciência, lembrando que elas não são as únicas, destacaremos a questão textual dentro do museu em relação à linguagem científica que apresentam nas exposições e que possam a vir impedir a interpretação por parte do público leigo ocasionando a dificuldade em se concretizar o objetivo primeiro do museu de ciência e tecnologia: a divulgação da ciência para este público. E, para que os textos cumpram sua função é necessário que sejam lidos e compreendidos. Diante disso, é de vital importância que o museu se pergunte o tipo de discurso que está disponibilizando à sociedade e qual objetivo ele tem (CHELINI; LOPES, 2010).

Jacobi (1992 apud CHELINI; LOPES, 2010) nos apresenta um estudo sobre discursos cuja temática é a ciência questionando-os se são científicos. Para tal faz uma divisão didática dentre eles partindo das variações entre objetivo, difusão, público alvo, suporte e autoria. O primeiro seria o "discurso primário" que é definido como aquele voltado a comunidade científica; o segundo seria o "discurso de vocação didática" que é definido como aquele voltado ao público escolar/universitários; e temos ainda o "discurso de educação não formal ou de popularização" que é definido como aquele que dá acesso ao público leigo para o entendimento da ciência (discurso da divulgação da ciência).

Para Gouvêa (2000) o texto que compõe o "discurso de educação" apresenta uma linguagem que tende a valorizar o receptor, no caso, o público, tentando se aproximar de seu cotidiano, tendo por base o texto de jornal e que este convive com a linguagem da ciência neste tipo de discurso. Em termos de proximidade com a linguagem comum temos o "discurso de educação" e o "discurso de vocação" que inclusive são muitas vezes encontrados em textos híbridos.

> Sendo resultado da intersecção de dois discursos, o discurso de divulgação emprega ferramentas de ambas as fontes – o científico, caracterizado pela busca da objetividade e impessoalidade, e o jornalístico, mais subjetivo. Os recursos do discurso científico teriam a função de legitimar a informação transmitida, enquanto os recursos jornalísticos devem facilitar o acesso de indivíduos leigos aos domínios da ciência e ir além, tornando mais interessante e atraente o assunto proposto. (CHELINI; LOPES, 2010, p. 379).

Dentre os textos que apresentam a temática da ciência, Marandino (2002) os diferencia, destacando a interação que o público estabelece com eles e seus suportes, em: textos científicos, textos de divulgação e textos de museus de ciências. Para o primeiro se configurar na segunda tipologia é necessário observar a estrutura do texto – sua linguagem –, bem como o que está contido nele. E os textos de museus se referem aos textos que estão contidos nas exposições – incluindo as etiquetas –. Os textos expositivos estão associados, na maioria das vezes: aos objetos e suas interações com o público, ao tempo em que o visitante dispende para ler e ao espaço em que estes textos estarão.

A informação que os textos de museus contêm é determinada por um estudo de público e pelo que se quer transmitir a ele. E a forma como ele se comporta no espaço expositivo determina como as informações serão apropriadas, o que também deve ser pensando durante a produção de textos. Sua edição, estrutura e formato são itens a serem considerados e inclui seu tamanho, quantidade de informações e qualidade (MARANDINO,

2002b). De acordo com Jacobi (1998 apud MARANDINO, 2002b) os textos utilizados nas exposições científicas são utilizados, muitas vezes, "como etiquetas para identificação de espécimes e de amostras para auxiliar o visitante a compreender os conceitos ou a interpretar maquetes e reconstituições, ou ainda como notas para guiar a utilização de um dispositivo interativo".

> Entretanto as escolhas relativas aos textos nos museus, assim como as demais escolhas sobre a elaboração das exposições, não podem estar descoladas da proposta conceitual que as fundamentam. Tais propostas são reflexos das concepções científicas, museológicas, comunicacionais e educacionais que se encontram na base da produção desta mídia de espaço. Além disso, esta proposta deve estar associada a um marco referencial político-institucional, o qual estabelece as diretrizes para as escolhas realizadas no processo de concepção das exposições. Essas concepções e marcos referenciais determinam, enfim, a produção do discurso expositivo. (MARANDINO, 2002b, p. 201).

Portanto, os textos de museus de ciências se referem às distintas categorias do discurso por serem híbridos e apresentarem tanto o "discurso de vocação" como o de educação, e às vezes, até mesmo o "discurso primário". Dentre tais fatos apresentados permite-se levantar um debate acerca do discurso próprio do museu, já que estes, diferentemente de outros, muitas vezes, impessoais da divulgação científica procuram uma aproximação entre ciência e sociedade dentro dos seus próprios discursos (CHELINI; LOPES, 2008).

A partir do que foi exposto até agora, queríamos situar o leitor dando um panorama geral sobre a situação da divulgação da ciência nas diversas épocas e diversos meios, para, no capítulo a seguir, adentrar na história dos museus de ciência e tecnologia propriamente dita. Listamos, através de Henrique Lins de Barros (1992) algumas categorias de divulgação para ajudar o leitor a entender melhor sobre o tema central dentro do museu, e, destacamos distintas visões sobre a questão textual para mostrar, também ao leitor, sua importância.

No capítulo a seguir também relacionaremos divulgação com a educação não formal que se processa nos museus, e retomaremos a importância da linguagem museal que teve que se modificar já que antes, os museus eram apenas instituições de pesquisa, mas depois se abriram ao público. Lembrando que sempre destacaremos o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST).

3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM MUSEUS: TRAJETÓRIA

3.1 O porquê da divulgação da ciência nos museus de ciência e tecnologia

Abrir as portas dos museus ao público leigo não é suficiente para que ele se sinta realmente acolhido e incluído. Para isso, nos museus de ciência e tecnologia, os profissionais começaram a pensar em ações de divulgação da ciência. Tais ações eram pensadas pelos setores de comunicação, pedagogia e museologia.

Veremos mais adiante que o público era tratado como um ator secundário, passivo, logo o primeiro passo foi torná-lo peça fundamental no processo comunicacional, havendo uma mudança paradigmática (PINTO; GOUVÊA, 2013). Profissionais de museus e visitantes não poderiam mais estar configurados numa relação vertical, mas sim horizontal.

Em termos pedagógicos percebe-se que distintas teorias educacionais influenciaram/influenciam o espaço museal, sendo ele um "*locus* de produção da informação e do conhecimento, de criação e reconhecimento de identidades e de práticas culturais e sociais" (MARANDINO, 2002a), constituindo-se como "ecossistema educativo" (CANDAU, 2000) com o objetivo de desenvolver cidadãos para que participem ativamente da sociedade.

Para os museus de ciência e tecnologia não manterem o estigma popular de serem depósitos de coisas velhas e lugar de preservação de "cacarecos" e, ainda fortalecerem seus compromissos com a melhora gradual na forma de divulgar as ciências para distintos públicos é necessário que eles acompanhem as mudanças que ocorrem no campo museológico, científico e educacional (CAZELLI, 1992).

Bragança Gil[6] (1988, p. 74) destaca a preocupação contemporânea dos museus de ciência e tecnologia:

> A preocupação dominante [...] é o aspecto educativo e divulgador, no que diz respeito às aquisições no domínio das suas especialidades, fornecendo os meios de as tornar compreensíveis por elas próprias como elementos essenciais da cultura, bem como por sua importância dentro da sociedade contemporânea.

[6] Licenciado em Ciências Físico-Químicas pela Universidade de Lisboa e doutorado em Física pelas Universidades de Paris (1961) e de Lisboa (1967), Fernando Bragança Gil foi Professor catedrático da Faculdade de Ciências de Lisboa. Investigador no domínio da Espectroscopia Nuclear e Atómica foi Secretário-Geral (1975-77) e Presidente (1981-83) da Sociedade portuguesa de Física e deu um contributo essencial à criação do Centro de Física Nuclear da Universidade de Lisboa. Dedicou-se há muito ao estudo da problemática dos museus, sobretudo os de carácter científico e técnico. Era membro do International Council of Museums e presidia a Comissão Instaladora do Museu de Ciência da Universidade de Lisboa. Faleceu em 2009.

3.2 O início da história

O vocábulo é de origem grega, “museion” que remete ao templo das musas, cuja mãe é a Memória (Mnemósine). Ela protegia as Histórias e as Artes e dava o poder de voltar ao passado, aos adivinhos e poetas, bem como de lembrarem-se da coletividade.

Já no século III a.C a história nos leva ao Museion de Alexandria. Era um complexo de edifícios que abrigava bibliotecas, jardins botânicos, salas de estudo, coleções ligadas à Astronomia, Filosofia, entre outros campos. A ciência era o principal tema de estudo.

No entanto, a história dos museus se inicia definitivamente com os Gabinetes de Curiosidades do século XV/XVI. Jacomy (2007, p. 16) afirma que as coleções eram “guardadas em gabinetes de pessoas notáveis e ricas pelo prazer pessoal de conservar, para admirar tesouros e para o deleite de um seleto grupo de conhecidos”. São dos “Gabinetes” que surge o conceito de museu moderno, estabelecendo-se no século XVIII.

Bittencourt (1997 apud LOUREIRO, 2003, p. 35) cita dois grandes museus que foram originados dos “Gabinetes”: Museu Ashmoleano da Universidade de Oxford e o Museu Britânico. Interessante notar que ambos são do meio científico. A história dos museus de ciência se inicia com a história do surgimento dos museus em geral e tal história vai se modificando ao longo do tempo.

Para uma breve análise podemos distinguir dois momentos distintos na narrativa dos museus: num primeiro momento ele não era aberto ao público em geral, e sim à elite econômica e erudita, com isso sua função principal era o ensino e pesquisa voltados aos pares, apenas. Num segundo, momento, no século XVIII, os museus foram abertos ao público, paulatinamente, precisando se reinventar. Afinal, aquela informação entre pares seria agora voltada também para o público leigo, que não seria da área científica. Como fazer tal adaptação? Neste aspecto as coleções tiveram papel de destaque atuando como “suporte de demonstração” (VALENTE, 2003, p. 31) e servindo para difusão e estudo do que se pretendia.

Há distintas definições para o conceito de museu, pois este foi se lapidando ao longo do tempo. Utilizarei aqui o da lei 11.904 de 2009 que institui o Estatuto de museus e dá outras providências. Destaco para este trabalho as funções de “comunicação” e “educação”:

> Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, **comunicam**, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, **educação**, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico

> ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento. (Grifo nosso).

Quando abordamos as categorias de museus percebemos que há várias, como os de ciência e saúde, citando como exemplo o Museu da Vida (COC/Fiocruz), mas o ICOM (*Internacional council of museums*) apresenta apenas dois comitês para enquadrar os museus de "história natural" e de "ciência e tecnologia", sendo eles, respectivamente o NATHIST (*International Committee for Museums and Collections of Natural History*) e o CIMUSET (*International Committee for Museums and Collections of Science and Technology).*

Como estamos abordando a relação entre museu e educação, destaco o "*Conservatoire des Arts et Métiers*" (Conservatório de Artes e Ofícios) fundado na França em 1974. Ele é visto como o modelo mais antigo dos chamados museus de ciência e técnica (aqui tal termo é utilizado como sinônimo de museu de ciência e tecnologia) e hoje estaria enquadrado na categoria CIMUSET. Nele já percebemos uma função educacional não formal, visto que além de preservar seu acervo, tinha como função "explicar a construção, uso e modo de operação das máquinas e outros instrumentos, não propriamente para o público em geral, mas para os artífices e outros trabalhadores mecânicos que delas necessitassem" (GIL, 1988, p. 77). Sessões eram organizadas para o público ver as máquinas em funcionamento se assemelhando a uma oficina industrial.

No século XIX, com a Revolução Industrial surgiu outra motivação, além da preservação do acervo científico e do início da função educacional, para o surgimento de museus de ciência e técnica: "a tomada de consciência, com a era industrial, das implicações sociais da Ciência e da Tecnologia." (GIL, 1988, p. 77). Pode-se perceber um sintoma embrionário da formação da consciência cidadã em termos de ciência e tecnologia. Moreira (2006, p. 12) afirma que nesta época a "ciência adquiriu um caráter econômico e político mais explícito ao se tornar símbolo e instrumento para o progresso e para a liberação social". E, este reconhecimento da importância da ciência creditou à este século ser conhecido como "era dos museus" (SCHWARCZ, 1993, p. 20).

3.3 Mudança paradigmática

Com o progresso da ciência e tecnologia tendo destaque no mundo, os museus deslocaram quase naturalmente seus interesses sobre os objetos para os processos científicos. Os museus de História Natural que, antes apresentavam a sistemática exposição de objetos e

patrimônio material, passaram a apresentar objetos reorganizados para exibir ideias e processos (PINTO; GOUVÊA, 2013). Tais mudanças se deram em outros tipos de museus também e nortearam ações como as de cunho educativo, por exemplo.

O objeto não ficou esquecido, ainda sendo importante para a cultura material. Além disso, ele se tornou uma ponte para o intangível e a partir das suas características físicas é possível explicar os processos. O objetivo desta nova proposta apresenta dois eixos: preservação destes objetos, pois são marcos da história da ciência e técnica, e difusão/ensino dos princípios da ciência e tecnologia a partir dos processos e entretenimento. Cazelli (1992, p. 14) se coloca ao mostrar este novo paradigma:

> Enquanto o velho museu de ciência se contentava em exibir seus objetos históricos protegidos por caixas de vidro, o novo museu de ciência se mostrava atraente e estimulante com suas máquinas modernas em funcionamento. As referências não eram mais do tipo: "aqui está um velho motor" e sim, "veja o que acontece ao girar a manivela ou apertar o botão".

Segundo Van-Praet (2003) estes novos paradigmas tinham como objetivo aprofundar o domínio sobre a natureza e seu conhecimento através da exploração dos processos sociais e naturais. Esta modificação da cultura museal está voltada a atender as novas necessidades educativas dos museus, pois agora o público é ator principal, sendo o museu um espaço para compreender publicamente a ciência, e se desvincular da mística de que a ciência é incompreensível pelo público leigo (MACDONALD, 1998).

Cazelli (1998, informação verbal[7]) também aborda sobre esta nova fase museal:

> Atualmente, a linguagem dos museus contemporâneos precisa ser expressa por diferentes textos, disponibilizando a articulação entre lugar, objeto e tempo, e indica novas concepções de objeto (material – imaterial); de patrimônio tangível e intangível; de espaço edificado ou natural; de memória, ampliando nosso conceito de museu e de exposição.

3.4 Tipologias de museus

No Brasil, com o crescente interesse científico por parte de distintas instituições e sociedade, campos como naturalismo, positivismo e evolucionismo começam a ganhar destaque na área das práticas sociais e científica no século XIX (SCHWARCZ, 1993). Debates ideológicos acerca da construção de uma nova identidade cultural nacional começaram a ter viés científico, seu intuito era deixar o passado colonialista e escravocrata

[7] Seminário ou aula com projeção de slides no MAST em 1998.

para trás. A República seria sinônimo de avanço das ciências, observando-se neste período, criações de museus de cunho científico. Destaca-se o Museu Paraense Emilio Goeldi (1866) e o Museu Paulista (1894) onde seus diretores eram cientistas, viajantes e naturalistas.

Há algumas classificações relacionadas aos museus de ciência. Uns autores os dividem de acordo com o tipo de exposições que apresentam, outros a partir da difusão do conhecimento que proporcionam, e há uma terceira classificação, que nos interessa mais por conta do tema do trabalho que é baseada nas tendências pedagógicas das exposições museais. Mas as distintas maneiras de categorização se relacionam como veremos.

Destacamos também que estas classificações incluem os Museus de História Natural e os *Science Centers*[8]. Os primeiros têm sua origem remota na reorganização e sistematização de coleções formadas durante o Renascimento (GIL, 1988, p. 75), período que podemos destacar a expansão do mundo, de uma forma em geral, bem como das ciências e do conhecimento (CAZELLI, 1992). Tais museus utilizam, em sua maioria, os dioramas como forma de recriar os ambientes do passado e geralmente apresentam distinção entre a coleção de pesquisa e coleção de exposição. Já os "Science centers" surgiram no século XX devido a uma demanda educacional, e tinham como característica não possuírem acervo próprio querendo se distanciar dos tradicionais modelos de museus. Eles se pautavam no "futuro", na interação constante, e não se preocupavam em "contar a história da ciência". A partir do deste tipo de instituição se iniciou a discussão, existente até hoje, em termos de educação não formal em relação à interatividade. Também debateremos tal assunto mais à frente.

A divisão que permeia os distintos arranjos perpassa pela divisão dos museus em gerações. Esta é analisada através da linguagem, das exposições, do ambiente e dos princípios. Segue adiante um quadro que mostra a classificação segundo dois autores de destaque em relação a estudos de museus:

[8] Utilizaremos o nome em inglês, pois "Centros de ciência" apresentam outras características, tomando outros rumos no Brasil, apesar de terem se originado dos "Science Centers".

Quadro 1 – Classificação de museus segundo Gil e Lourenço e MacManus

AUTORES	MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL	MUSEUS DE C&T CLÁSSICOS / TRADICIONAIS	CENTROS DE CIÊNCIA
Bragança Gil e Marta Lourenço*	Não incluídos na classificação proposta	1ª geração	2ª geração
McManus**	1ª geração	2ª geração (*) * O Deutsches Museum é citado como "uma diferenciação dos museus de segunda geração".	3ª geração

*Gil e Lourenço são autores portugueses e atuavam/atuam no Museu de Ciência da Universidade de Lisboa.
** Drª Paulette Marion McManus renomada pesquisadora da área de educação e comunicação em museus.
Fonte: Gil e Lourenço (1999) e McManus (1992).

Para Gil e Lourenço (1999, p. 4), os museus de ciência e tecnologia clássicos são de primeira geração, pois "[...] apresentam objectos de relevo histórico e importância documental para a história da ciência" e os centros de ciência são de segunda geração, pois "apresentam, através de módulos participativos, os fundamentos ou princípios da ciência". Nesta ótica, os museus e centros de ciência apresentam os mesmos objetivos, ou seja, sensibilizar o cidadão comum para a ciência. Mas hoje é majoritário o número de museus chamados híbridos, ou seja, apresentam a história, mas também a interação, como é o caso do MAST.

Já para McManus (1922) os museus de primeira geração seriam os de História Natural, enquanto os Clássicos seriam de segunda com destaque para o Deutsches Museum que seria uma ponte para a terceira geração. A partir da segunda geração é percebido um caráter mais explícito de ensino e utilidade pública.

Cazelli *et al* (1999) também escreveram um artigo sobre as tendências pedagógicas dos museus de ciências se baseando nas ideias de McManus. Para eles, além das exposições das coleções, os museus de segunda geração:

> Funcionavam como verdadeiras vitrines para a indústria, proporcionando treinamento técnico a partir de conferências públicas proferidas pela vanguarda da ciência e da indústria sobre temas relacionados à mineralogia, química, mecânica, arquitetura, matemática... (CAZELLI *et al*, 1999, p. 6).

A diferenciação do Deutsches Museum se deu pelo seu caráter híbrido, que hoje é algo comum, mas na época era inovador. Ele apresentava "[...] uma nova forma de comunicação com os visitantes. Para isso, apresentava ao lado do acervo histórico aparatos para serem acionados pelos visitantes, caracterizando uma tentativa de diálogo, deixando para trás as apresentações exclusivamente estáticas." (CAZELLI *et al*, 1999, p. 6).

Já os museus de terceira geração compreendem os "centros de ciência", em que:

> [...] a temática dos fenômenos e conceitos científicos [são o foco central]. Nesta geração a comunicação entre os visitantes e a ciência é mediada por uma maior interatividade com os aparatos, quando comparada à geração anterior, passando a ser marca registrada desta geração. (CAZELLI *et al*, 1999, p. 7).

O autor Alberto Gaspar (1993, p. 48-49) resume as características dos centros de ciência e enfatiza o papel do Exploratorium de São Francisco (Estados Unidos):

> [...] a tendência mais forte que se observa atualmente nesta área (centros de ciência) são os materiais interativos ou "hands-on experiences". Trata-se, em síntese, de objetos ou experimentos que podem ser manipulados pelos visitantes, tanto no sentidode ver um fenômeno ou fazer uma verificação, como desenvolver uma atividade lúdica. Não são simplesmente dispositivos acionados por botões, que se limitam a ligar ou desligar equipamentos, motores, luzes, etc, e que têm respostas pré-determinadas, mas dispositivos que dão ao visitante a oportunidade real de experimentar, verificar, sentir ou divertir-se com fenômenos ou princípios científicos. [...] Muitos museus já apresentavam há muito tempo materiais deste tipo, como o Museu de Ciências de Munique e o Palácio das Descobertas de Paris, mas foi o Exploratorium (São Francisco/EUA) quem os utilizou maciçamente.

Autores como Baldock (1995) e Wagensberg (2005) criticam a forma de expor dos centros de ciências. Abusos de recursos tecnológicos e poucos (ou quase nada) de itens reais, bem como a falta da explicação do processo científico, descontextualizam a ciência segundo eles. Inclusive, tal processo (de contextualização) é o principal item para a alfabetização científica.

Wagensberg (2005, p. 311) propõe uma tripla interatividade:

> Temos que inventar uma nova museografia com objetos que sejam reais, mas também capazes de se auto-expressar de um modo triplamente interativo: manualmente interativo ("*hands on*" no jargão de hoje), mentalmente interativo ("*mind on*") e culturalmente interativo ("heart on"). São objetos que contam histórias, falam um com o outro e com o visitante. (Tradução nossa[9]).

Ainda sobre a classificação, Brigitti Schroeder-Gudehus (1992 apud VALENTE, 2010, p. 133) não participa desta, porém nos aponta sinteticamente a função primordial de tais espaços: transmissão do conhecimento científico. Para a autora:

[9] Texto original: "*We have to invent a new museography: museography with objects that are real but able to express themselves in a triply interactive way: manually interactive ("hands on" in today's museum jargon), mentally interactive ("mind on") and culturally interactive ("heart on"). They are objects that tell stories, that talk to each other and to the visitor.*"

> Os museus científicos, os museus industriais, os ecomuseus e mesmo os centros de descoberta e de interatividade científica que vêm recusando a denominação de museu. [...] e, se inscrevem quase todos, ao menos no plano da retórica, em uma política de difusão do conhecimento, de sorte que existe na atualidade, um acordo sobre sua principal finalidade: o acesso para todos da cultura científica e técnica.

Por sua vez, Wagensberg (2005) afirma que um museu de ciência é um espaço dedicado a prover estímulo para o conhecimento científico, método científico e opinião científica. Tal conceito os faz pensar sobre o papel do cidadão. Para ele estar inserido no mundo em que vive é necessário ter opinião, e para tê-la é necessário ter conhecimento.

3.5 As influências sobre os museus de ciência e tecnologia

O século XIX foi palco para as chamadas "Grandes Exposições Internacionais da Indústria", inclusive com o Brasil participando. Serviam para a burguesia industrial mostrar sua capacidade técnica. A convicção industrial se baseava tríade "progresso", "ciência" e "técnica", onde o "progresso" era sinônimo de civilização. E, ainda, podíamos observar uma temática educativa, pois elas eram didáticas e apresentavam normas (CAZELLI *et al*, 2003, p. 87).

> A questão educacional aparecia não como algo pertencente ao espaço interno da escola ou do sistema de ensino, mas como algo impulsionador e estruturador de toda a sociedade. As dimensões educativas das exposições e dos congressos delineavam uma "pedagogia do progresso" com o intuito de efetuar uma educação normativa para os mais diversos aspectos da vida social. (KUHLMANN JÚNIOR apud CAZELLI *et al*, 2003, p. 87).

Além de as Grandes Exposições, os museus de 2ª geração também foram influenciados pela Segunda Guerra Mundial, pois esta se utilizou da tecnologia e teve grande impacto na sociedade aguçando a curiosidade dos cidadãos comuns diante deste tema. A partir da exploração de temas referentes à difusão do progresso científico e tecnológico começou-se a se pensar na educação científica do cidadão comum.

Entre o século XIX e o XX temos uma distinção de importância dentro dos museus de C&T. Pode-se dizer que as exposições dos séculos XIX estavam voltadas para a educação pública e necessidade de incluir o público leigo nos aspectos da ciência tornando-a interessante para eles, já no século XX, mais do que uma mudança em termos expositivos, temos uma modificação no tratamento do museu. Se antes ele era equiparado a uma

biblioteca, começou-se a ter uma convicção de que a ciência não "cabia nela" e que precisava de outras mídias para ser atrativa para o público em geral (MACDONALD, 1998). É percebido que a relação entre museus e exposições científicas foi sendo alterada "tanto com relação às identidades e funções desempenhadas, quanto com relação às estratégias de representação da ciência e suas implicações culturais, sociais e políticas." (MACDONALD, 1998, p. 13).

Corroborando o movimento acima e com mais um fator, o lançamento do Sputnik, percebe-se nas décadas de 1960/70 uma crescente preocupação nos museus com a necessidade de chamar atenção do público (inclusive no Brasil), movimento que culmina no crescimento da função comunicacional/educacional dos museus. Pode-se dizer que novas abordagens de "mostrar a ciência" são tentativas de diminuir o analfabetismo científico e tecnológico.

Ainda na década de 1970, temos a crise do petróleo e consequentes agressões ao ambiente devido ao desenvolvimento industrial e a não importância dada ao meio ambiente. A educação ambiental ganha destaque, fazendo com que o "aprender ciências" ganhe mais um significado: implicação social do desenvolvimento científico.

No mundo, na década de 1980, há um compromisso firmado entre alguns países e a Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura) promovendo uma nova meta sob a alcunha de "Ciência para todos" (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003) objetivando principalmente o alcance da ciência fora da escola, ou seja, fora da educação formal. Entre outros meios é ressaltado que haja o desenvolvimento de ações no setor da educação não formal e fortalecimento dessas através de feiras de ciências, museus, clubes de ciências, entre outros (UNESCO, 1983).

Destaco as ações que ocorreram na França no fim de 1980 e início da década de 1990, como a formulação do documento "*Définition et role d'un Musée de l'Éducation Nationale*"[10] que foi construído a partir de discussões sobre procedimentos pedagógicos que contribuíam no processo do aprendizado da ciência nos museus. Tal documento formulou proposições a serem aproveitadas nas exposições permanentes e temporárias dos museus de ciência. Algumas delas a seguir:

> [...] enfatizar a experimentação e a comunicação ativa dos usuários com os objetos técnicos [...], e não a simples contemplação predominante na concepção arcaica de exposições; para expor determinado conhecimento cientifico, é necessário que se forneça um mínimo de informações e de

[10] Definição e papel de um museu na educação nacional.

> conceitos básicos [...] A ordenação ou sistemática do conhecimento a ser exposto é necessária, já que a maioria das pessoas não é detentora de conhecimentos prévios; É necessário utilizar-se dos métodos da história da ciência para desmontar a visão dominante de uma evolução linear, gerando dúvidas e permitindo ao público aprender a ver, raciocinar e construir sua visão [...]; os conhecimentos expostos devem ser reunidos num todo coerente [...] de forma a permitir aos visitantes uma compreensão não-fragmentada e simplista dos temas expostos; os conteúdos das exposições devem, sempre que possível, remeter-se a dimensão atual dos temas abordados, fornecendo informações claras e não-tendenciosas [...]. (SILVA *et al*, 2002, p. 160-161).

Já no Brasil, nos anos de 1980, passávamos por um período de recessão econômica atingindo principalmente os setores industriais e com uma alta inflação sendo apresentada. Os principais setores que tiveram queda de qualidade foram os da saúde e da educação. Já no plano político tem-se a vitória da democracia diante do regime ditatorial.

Tanto os movimentos internacionais, quanto o processo de redemocratização nacional culminaram na criação de museus/centros de ciência e tecnologia. Valente (2005) caracteriza-os como "dinâmicos" por se utilizarem de recursos interativos para incentivar o público a participar. Como exemplos: Estação Ciência (SP), Museu Dinâmico de Ciências (Campinas), Museu de Astronomia e Ciências Afins (RJ), Espaço Ciência Viva (RJ), entre outros. A partir de 1980, o movimento do ensino de ciências fora dos muros das escolas foi crescendo e ganhando mais força.

3.6 Mudanças nos museus

É percebido até aqui que a "missão" dos museus, principalmente os de ciência e tecnologia se modificam ao longo do tempo. Antes eles se voltavam para uma área mais tecnicista, onde o conhecimento era compartilhado apenas por aqueles que já tinham algum conhecimento sobre estes dois temas. Depois, quando a C&T foram se tornando mais presente na vida do cidadão e causando impactos antes não percebidos, os museus tiveram que acompanhar tal transformação para não se tornarem obsoletos. Tal transformação se deu principalmente na forma de expor.

Loureiro e Silva (2007, p. 1) observam que:

> [...] uma das poucas afirmativas que podemos fazer a respeito de museus [...] sem temer causar polêmica é que a exposição é seu principal canal de comunicação com o público. Trata-se da atividade mais visível para a sociedade (muitas vezes, a única), sem a qual um museu não é percebido como tal.

Além de ser o principal canal com o público, a exposição de acordo com Van-Praet e Poucet (1993) produz uma relação entre tempo, lugar e objeto. O primeiro conceito se refere aos autores da exposição no sentido de selecionar, organizar e disponibilizar a informação ao público, porém é utilizado pelos visitantes; o segundo se refere ao museu propriamente dito; e o terceiro se refere ao que é utilizado na exposição: acervo histórico, recriação de ambientes, aparatos, textos, entre outros.

Acompanhando as mudanças dos museus, principalmente no século que se dá sua abertura ao grande público (século XVII), percebe-se uma mudança radical na maneira de expor. As coleções, que eram estabelecidas de acordo com a demanda de pesquisadores, passam a ter um caráter educativo (VALENTE, 2003) e a missão de "ampliar o conhecimento e a influência da ciência e da técnica na indústria produtiva" (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007, p. 406). Cury (2005, p. 368) corrobora, afirmando que:

> [...] a ciência adquire uma postura explicativa e os museus reconhecem o seu caráter educativo. Passam, então, a planejar, conceber e produzir exposições comprometidas com 'como os museus ensinam' e 'como as pessoas aprendem'. Nesse momento, surgem as exposições interativas, aquelas comprometidas com a inteligibilidade e com a participação cognitiva do público.

O pressuposto das exposições interativas/participativas é o "aprender brincando", ou seja, parte-se do princípio que a medida que o visitante vai sendo envolvido pelos aparatos interativos e coloca a "mão na massa", ele vai aprendendo mais. Nos museus de História Natural, principalmente nos Estados Unidos, começaram a se utilizarem de recriações de ambientes (dioramas) como elemento facilitador de entendimento de suas temáticas. (GARCÍA BLANCO, 1999). Os espaços museais que só contam com objetos estáticos começaram a ser associados como um ambiente que não propicia condições necessárias para se aprender, sendo considerados, muitas vezes, formais e opressivos (GIL; LOURENÇO, 1999).

Além disso, essa modificação expositiva se deu quando os museus de ciência e tecnologia, devido à mudança paradigmática já citada, passaram a querer mostrar ao público "divulgação de ideias e conceitos científicos" (MCMANUS, 1992). Vemos estas alterações, principalmente, nos Science Centers, onde as exposições são "constituídas por aparatos interativos que exploram fenômenos e assim procuram apresentar as ideias explicativas da ciência sobre esse fenômeno." (PINTO; GOUVÊA, 2013, p. 6).

No entanto, a relação entre interatividade e educação é questionada por alguns profissionais da área. Tal questionamento se relaciona ao fato do aprendizado sobre a compreensão científica estar relacionado diretamente com sua evolução, dimensão que não é demonstrada nas experiências interativas. Além disso, contexto político, social e histórico, são motivos basilares para entender a "natureza e dimensão humana dos seus feitos." (GIL; LOURENÇO, 1999, p. 4).

Hooper-Greenhill (1994), mesmo entendendo a evolução da exposição no sentido da interação, defende a participação da comunidade na elaboração destas. Ela crê que a escolha de objetos, bem como ideias de expô-los podem ser decididas em conjunto, não devendo se limitar somente aos produtores internos dos museus. Indo ainda ao encontro do que Loureiro e Silva (2007) abordam acima, a autora também acredita que as exposições são o alicerce da experiência de uma visita ao museu para a maioria dos visitantes, logo, ao torná-las mais acessíveis, possibilita-se um melhor aproveitamento e/ou uma melhor aprendizagem, mesmo que esta não seja o foco principal.

Quando discorremos sobre as exposições museais percebemos que a "evolução" de gerações dos museus está intimamente relacionada a elas. Já falamos sobre tal assunto, inclusive, mas podemos destacar também que elas coexistem. Inclusive observa-se um ensaio de apresentar uma exposição que contenha traços de primeira e segunda geração ao mesmo tempo. Ou seja, histórica e interativa. O Deutsches Museum, na Alemanha, e o MAST, nosso objeto de estudo, são exemplos ideais. Ambos apresentam espaços interativos integrados aos espaços de observação e/ou separados destes últimos. E, num caminho quase inverso de sua própria história, os Science Centers estão exibindo peças históricas: originais, quando emprestadas por outras instituições, já que os mesmos não possuem acervo próprio ou réplicas/imagens (GIL; LOURENÇO, 1999).

Nessa discussão do "melhor tipo de exposição" que existe entre alguns autores da área, pode-se dizer que aquela que conseguir integrar interatividade e contemplação tem a possibilidade de alcançar melhor seus objetivos. Pois, a primeira variante pode indicar que "um determinado princípio científico [exposto] ao cidadão comum, apresenta-[se] completamente expurgado da autoria e do correspondente contexto histórico, transmitindo a ideia de que a ciência é uma fábrica de soluções fáceis e imediatas, do tipo 'carregue no botão e veja a solução'." Já, a segunda variante, se a exposição dos objetos históricos for isolada e com explicações defasadas "apenas sensibilizam os especialistas (por definição, já sensibilizados) e acabam por propagar valores dogmáticos totalmente contrários aos valores

científicos." (GIL; LOURENÇO, 1999, p. 5).

É necessário destacar que tanto os museus de ciência quanto os Science Centers:

> Favorecidos pela temática científica e tecnológica [...] são ambientes que contêm informações que buscam envolver o público em uma cultura científica, para tanto, promovem a aproximação do visitante ao saber científico procurando aproximá-lo dessa cultura, sem deixar de considerar as transposições pelas quais esse conhecimento deve passar para tornar-se disponível ao público (QUEIRÓZ, 2002 apud PINTO; GOUVÊA, 2013, p. 11-12).

3.7 Entendendo os desdobramentos educacionais

Vimos que a exposição é o fio condutor de ligação entre museu e seu público. Nos museus de ciência e tecnologia, Loureiro *et al* (2007, p. 9) ressaltam sua "relação estrutural e intrínseca" com a divulgação da ciência e a informação propriamente dita. Tal relação proporciona a chamada educação não formal que é aquela que ocorre em outros ambientes, como os espaços museais. Antes de analisarmos quando começou a se dar a importância à perspectiva educacional nos museus, visto que esta é caráter inerente ao espaço, é necessário que analisemos a definição de tal forma de educação, bem como seus desdobramentos e depois, suas relações.

Autores da área de educação a dividem em três tipos: educação formal, não formal e informal. Gohn (2010) define "formal" como sendo aquela trabalhada nas escolas, onde os conteúdos são previamente elaborados, compartimentados e há intenção de. A figura central é o professor. Gaspar (2002, p. 172) faz uma afirmação sobre o conhecimento escolar:

> O surgimento da escola nas civilizações mais avançadas decorre da necessidade de preservar e garantir o legado do acervo cultural continuamente gerado por essas civilizações. Provavelmente, foi também por essa razão que o conhecimento a ser transmitido na escola se organizou e se especializou num ordenamento de conteúdos separados em áreas uniformes e distintas, com o significativo nome de disciplinas.

O autor utiliza as ideias de Vygotsky em relação à necessidade da educação formal:

> Se a aprendizagem gera o desenvolvimento cognitivo, a educação formal será sempre necessária, pois, mais do que transmitir conhecimento, ela possibilita e garante o desenvolvimento das estruturas cognitivas necessárias para que esse conhecimento seja adquirido e legado às novas gerações. (GASPAR, 2002, p. 182).

A educação “não formal” é aprendida “no mundo da vida” (GOHN, 2010) incluem-se os espaços coletivos, como os museus, onde há troca de experiências. Tal troca, geralmente, mas não obrigatoriamente, se dá entre o “educador social” o qual podemos interpretá-lo como mediador humano e aquele com quem ocorre a interação, no caso, o visitante do museu/da exposição. Maheu (2001, p. 45) aborda sobre esta relação:

> Mediar não significa tão somente, efetuar uma passagem, mas intervir no outro polo, transformando-o. A mediação na esfera educativa guarda o sentido da intervenção sob inúmeras formas, desde as modalidades mais amplas — como a mediação sociopolítica que pratica a escola/o fenômeno educativo face aos alunos que se formam — às modalidades que se inserem no âmbito da prática pedagógica, onde se posiciona, primordialmente, o professor como mediador.

E ainda há a “educação informal” que abarca culturas e valores próprios formando culturas de pertencimento. Quem educa são os colegas, vizinhos, família, amigos, revistas, jornais, Igrejas, entre outros. Os três tipos de educação coexistem, o museu não quer, nem pode assumir o lugar da escola, e sim andar ao lado. Segundo Chagas (2001, p. 52) “as escolas e os museus são espaços diferenciados de memória, de patrimônio cultural e de educação e por isso são vias sociais por onde o poder e a memória circulam.”

Podemos dizer, a partir de textos lidos, que o museu é um ambiente educacional que tem como principal objetivo comunicar conhecimentos que possam permitir a aprendizagem. Tal ação é realizada através das exposições e artefatos museológicos onde o acervo nos conta um discurso histórico que não deve ser copiado à caneta, e sim entendido. O ambiente do espaço museal é feito para romper com práticas pedagógicas tradicionais visando à formação de um sujeito ativo. É necessário que ele se fixe em objetivos convergentes com os da escola para ser uma continuidade do aprendizado. A comunicação deve ser sempre visando aumentar a relação do visitante e da instituição no sentido do aprendizado de ambos.

Assim como a educação formal, a não formal também não é espontânea. Os profissionais que atuam nos museus escolhem o que querem passar para o público e toda escolha implica numa renúncia e é carregada de intencionalidade. Ao escolhermos os objetos científicos que ficarão expostos aos olhares do público tornamos visíveis certas realidades e os ressignificamos. Para Guimarães (2002 apud GRANATO *et al*, 2007, p. 8) “os instrumentos científicos não só consolidam a história da técnica, mas também os contextos e os processos social, político, econômico, científico e ideológico que envolveram sua produção e uso.”

Olhar para os objetos de ciência e tecnologia é um exercício interessante, pois através da observação diversas informações podem ser extraídas e questões podem ser formuladas, como: Quem o utilizou? Como era utilizado? Servia para quê? Hoje, o instrumento seria útil? Qual a forma evoluída dele hoje? Qual implicação ele teve/tem no mundo?

> A cultura material das ciências seria o estudo não do objeto em si, um microscópio ou voltímetro, por exemplo, mas das diferentes técnicas e tecnologias contidas naquele objeto, por quem e para quem este objeto foi construído, com que finalidade e se seu uso correspondeu ao objetivo para que foi originalmente construído. E ainda, a interação destes objetos com a ciência que o originou e os lugares e épocas onde esta foi produzida. (GRANATO *et al*, 2007, p. 3).

Além disso, como ressaltam Moreira e Gohn a educação praticada nos museus de C&T serve para incluir socialmente o cidadão, abrindo "janelas de conhecimento" (GOHN, 2010, p. 19) e fazendo com que cada indivíduo participe mais ativamente do mundo ao seu redor, entendendo seu entorno a partir de conhecimentos básicos da ciência, afinal, não estamos falando em formar cientistas, e, com isso, "ampliar suas oportunidades no mercado de trabalho e de atuar politicamente com conhecimento de causa." (MOREIRA, 2006, p. 11).

Corroborando com os autores acima, Gaspar (2002, p. 182) defende que a mente humana precisa de desafios para crescer:

> A mente humana não tem compartimentos estanques, guichês cognitivos que filtram ou validam conhecimentos em função da sua origem ou da forma pela qual eles são apresentados. Todo desafio e todo estímulo ao pensamento e a percepção enriquecem nossas estruturas cognitivas. Certamente, pode haver desafios e estímulos mais ou menos motivadores, apresentações ou exposições mais ou menos provocadoras e estimulantes, mas não há nada pior do que a ausência desses estímulos e desafio, sobretudo em relação à disseminação do conhecimento científico.

É possível perceber que o museu vai aos poucos começando a se integrar na sociedade, deixando de ser um espaço fechado. Podemos fazer uma analogia: "museologia tradicional" representa a educação formal considerada por alguns como emparedada, enquanto a "nova museologia" representa a educação não formal, realizada também fora do museu, na base do diálogo.

No entanto, a partir destes distintos conceitos sobre "educação", é necessário ressaltar que tanto a escola quanto o museu tem o objetivo de informar as pessoas e, posteriormente tornar estas informações legíveis através de processos comunicacionais

transformando-as em conhecimento. A ciência da educação que engloba tanto a educação formal quanto a não formal não é só transmissor de informações por meio de táticas comunicacionais, mas também a função de socializar inserindo o cidadão na sociedade ensinando valores e padrões civilizatórios.

3.8 A educação em museus através da história

Após apontarmos os desdobramentos da educação – formal, não formal, informal –, veremos o que é relatado a respeito da função educativa dos museus, onde escolhemos quatro momentos da história que destacam tal função: desavenças entre nomes importantes da museologia brasileira, seminário da UNESCO, Mesa Redonda de Santiago do Chile e Declaração de Quebec.

Os debates sobre o caráter/objetivos dos museus é histórico. Dois grandes nomes ligados à história dos museus tinham suas desavenças quanto ao tema. Gustavo Barroso, fundador do primeiro curso de museologia no Brasil, defendia o museu para uma classe social alfabetizada, burguesa e civilizada. Tinha como "objetivo" simbólico construir uma nação brasileira, e esta formação se daria através da elite, pois era tal camada que conduziria à ressignificação da cultura brasileira bem como a união de seu território.

O segundo nome de destaque era Mário de Andrade. Um dos destaques do movimento modernista defendia que o museu deveria ser suporte na defesa da preservação da cultura popular brasileira, não descartando a erudita, criando assim uma identidade cultural da nação brasileira. Por defender um museu para todos, cuja função seria instruir, educar e formar uma consciência crítica do cidadão é possível dizer que Andrade foi o primeiro que salientou o caráter educativo dos museus. Segundo Santos (1998 apud SANDER, 2006, p. 81):

> Mário de Andrade não concebia o museu como instituição destinada somente a uma elite intelectual, como o fez Rodrigo Melo Franco de Andrade [defensor de Gustavo Barroso], mas destaca a importância dessa instituição para a classe estudantil e é com esse objetivo que elabora propostas para os museus de artes aplicadas e técnica industrial. Em sua descrição dos temas e das propostas para a montagem de exposições sobre o café, o algodão, o ouro, o boi e suas indústrias, a lã, a locomotiva, etc., percebe-se não só a proposta essencialmente didática para a montagem das exposições, como também a sua contextualização, talvez as primeiras propostas com estas concepções na museologia brasileira.

Avançando no tempo, temos que em 1953, no Rio de Janeiro, houve a separação entre os Ministérios da Educação e da Saúde, e em 1958, também no Rio de Janeiro, ocorreu o primeiro Seminário Regional da Unesco – departamento da ONU para assuntos educacionais e culturais – cujo tema era a educação em museus nas várias partes do mundo. O museu é responsável por levar conhecimento à população e estava se discutindo qual a melhor maneira para atingir tal objetivo.

No documento produzido através deste encontro o caráter educativo do museu deveria potencializar o espaço museológico, complementando o ensino praticado dentro da sala de aula, contribuindo para a transformação social. Em termos práticos abordou-se sobre mudanças no modo de fazer as exposições – antes centradas em inúmeras etiquetas – e na utilização de novas tecnologias de comunicação, ambas visando atrair mais o público.

Na década de 1960 houve uma vinculação da museologia com educação patrimonial, redefinindo as funções sociais, teorias, metodologias e ações. Nas palavras de Horta (2000, p. 30):

> Trabalhar educacionalmente com o patrimônio cultural não pode ser apenas uma tarefa de passagem de informações e discursos pré-fabricados, a atividade desenvolvida no museu deve levar o aluno ou o aprendiz, no processo de conhecimento, a identificar os "signos" e os significados atribuídos às coisas por uma determinada cultura, a mergulhar no universo de sentidos e correlações que elas oferecem à descoberta, a procurar entender a 'linguagem cultural' específica utilizada naquelas manifestações e finalmente, a envolver-se afetivamente com elas, através de vivências e experimentações, de modo a ser capaz de apropriar-se desses "signos" e "textos" culturais, incorporando-os ao sistema de sua "enciclopédia mental". A Educação Patrimonial pode ser, como propõe Paulo Freire em seu método educacional, um instrumento-chave para a leitura do mundo e para a comunicação com o "Outro".

Em 1972, realizada no Chile, ocorreu a Mesa Redonda de Santiago do Chile. Também versava sobre transformações museológicas. Definiu-se o museu como:

> [...] uma instituição a serviço da sociedade, da qual é parte integrante e que possui nele mesmo os elementos que lhe permitem participar na formação da consciência das comunidades que ele serve; que ele pode contribuir para o engajamento destas comunidades na acção, situando suas actividades em um quadro histórico que permita esclarecer os problemas actuais, isto é, ligando o passado ao presente, engajando-se nas mudanças de estrutura em curso e provocando outras mudanças no interior de suas respectivas realidades nacionais.

O contexto era a desigualdade social que estava ocorrendo por conta do desenvolvimento do sistema capitalista. O avanço da técnica impulsionou progressos que não

tiveram correspondência no campo cultural, fez com que surgisse um abismo entre os países com grande desenvolvimento material e aqueles que não tiveram o mesmo alcance e mostrou que o grande problema das sociedades contemporâneas era/é a injustiça. A Mesa redonda tratou sobre novas práticas museológicas que poderiam contribuir para a diminuição de tais desigualdades espaciais, econômicas e culturais. Era de extrema importância que o espaço museal tivesse consciência da situação do continente latino americano. Moutinho (1989, p. 31) resume bem tal situação:

> A reflexão desenvolvida [Mesa Redonda de Santiago do Chile] partiu de um balanço duro, mas realista sobre as condições a nível mundial, do desenvolvimento material e cultural. Em primeiro lugar reconhece-se o desajuste entre desenvolvimento geral da civilização causado pela crescente utilização de meios tecnológicos e o desenvolvimento cultural. De igual modo este desajuste aumentou o fosso que separa as regiões com grande desenvolvimento material e as regiões da periferia. Considera-se ainda que muitos dos problemas da sociedade contemporânea correspondem a situações de injustiça. A complexidade da crise existente reclama soluções que apela à participação de várias disciplinas e a implementação de processos que busquem transformar esta situação, têm de ser obras das diferentes classes sociais tendo por base uma participação profunda e consciente.

A partir do momento que é proposta a integração entre museu e sociedade cria-se o conceito de "Museu Integral". Este deve contemplar o meio rural, urbano, o desenvolvimento científico e técnico e a educação permanente. Na questão do rural/urbano o museu teria o papel de, através das exposições, mostrar novas tecnologias aplicáveis no meio rural para melhorar a vida da comunidade; mostrar vantagens e desvantagens de se viver no meio urbano, bem como os problemas que surgem com o desenvolvimento.

Os museus ainda deverão instigar o desenvolvimento tecnológico, mas sempre considerando a presente situação da comunidade; deverão mostrar a difusão dos conhecimentos através de exposições itinerantes, proclamando assim, a descentralização e difusão de tais progressos. E, segundo a "Mesa Redonda" deverá ser implantado, em cada museu, um serviço educativo que possa agir dentro e fora da instituição; os serviços realizados pelos museus deverão ser integrados à Política Nacional de Ensino; conhecimento deverá ser difundido na escola e meio rural; material que o museu possuir em grande quantidade deverá ser utilizado na educação; escolas montarão exposições e formarão coleções com objetos representativos do patrimônio local.

Em relação ao modo de atuar dos museus, é dito na Mesa Redonda de Santiago do Chile (1972, s/pág.[11]) que as técnicas devem ser:

> [...] modernizadas para estabelecer uma melhor comunicação entre o objeto e o visitante; que o museu deve conservar seu caráter de instituição permanente, sem que isto implique na utilização de técnicas e de materiais dispendiosos e complicados, que poderiam conduzir o museu a um desperdício incompatível com a situação dos países latino-americanos.

Pode-se dizer que a museologia tradicional foi posta em cheque nesta Mesa Redonda. A interdisciplinaridade foi destacada, pois, através dela, o museu conseguiria atingir a realidade latino-americana. Assim, como a população, pesquisadores também estavam convidados a fazer parte do museu, pois quanto maior o entendimento e acesso às coleções, maior seu vínculo com a comunidade. A função social do museu passa a ser seu carro chefe.

A proposta que estava sendo construída era a da "Nova Museologia", com ela estava havendo uma fortificação da ação educativa dos museus, além disso, novas tendências pedagógicas estavam surgindo. Os museus se aproximaram de Paulo Freire que defendia a educação como prática da liberdade e a importância do diálogo e reflexão sobre a realidade para o homem se educar. Santos (2002, p. 26) corrobora com esta percepção social acerca do museu: "O mundo contemporâneo, as transformações ocorridas nos últimos anos e já registradas anteriormente, sinalizam para a necessidade de um fazer museológico mais ajustado às diversas realidades da América Latina."

No ano de 1984, foi elaborada a Declaração de Québec que reforçava questões já discutidas em Santiago, confirmando a importância daquele encontro. Além disso, havia a proposta de legitimar a "Nova Museologia" em detrimento da "Museologia Tradicional". É possível dizer que estava se desenhando um quadro de museologia ativa, como a ecomuseologia e a museologia comunitária, por exemplo. O desenvolvimento das populações deve ser o primeiro interesse, seguido pela reflexão sobre o que as faz desenvolver e como elas se associam ao futuro.

Com estes novos paradigmas a ciência museológica se vê num processo de mudança. A sociedade como um todo faz com que esta ciência amadureça, pois as necessidades do mundo contemporâneo não são mais aquelas de outrora.

> A museologia deve procurar, num mundo contemporâneo que tenta integrar todos os meios de desenvolvimento, estender suas atribuições e funções tradicionais de identificação, de conservação e de educação, a práticas mais

[11] Utilizaremos esta expressão quando não constarem páginas nos documentos aqui citados.

> vastas que estes objetivos, para melhor inserir sua ação naquelas ligadas ao meio humano e físico. (DECLARAÇÃO DE QUÉBEC, 1984, s/pág.).

Apresentamos quatro momentos contemporâneos de destaque da consolidação do caráter educativo dos museus, mas é dito que este caráter é inerente aos museus desde sempre, por seu papel de socializar a história e memória preservada, e, consequentemente, contribuir para o fortalecimento e exercício de cidadania do seu público. Nascimento Junior e Chagas pontuam o espaço museal:

> Identificar e reconhecer esse lugar de notável relevo dos museus em diferentes temporalidades e localidades implica o reconhecimento de que eles são, ao mesmo tempo, casas de memória, lugares de representação social e espaços de mediação cultural. Como casas de memória eles podem ser acionados visando o desenvolvimento de ações de preservação e de criação cultural e científica, como lugares de representação eles podem ser utilizados para teatralizar o universal, o nacional, o regional, o local, o étnico e o individual e como espaços de mediação ou de comunicação eles podem disponibilizar narrativas menos ou mais grandiosas, menos ou mais inclusivas para públicos menos ou mais ampliados. (NASCIMENTO JUNIOR; CHAGAS, 2006, p. 11).

O fato do caráter educativo ser inerente ao museu não significa que não é preciso discuti-lo, pois muitos museus, ainda hoje, apresentam acervos que representam as camadas dominantes, ou seja, o poder. Isso se deve ao fato das primeiras coleções serem reunidas pelas camadas abastadas representando ou uma oferenda aos deuses, ou através de acúmulos pós-guerras. No entanto, como não havia técnicas de catalogação, tais objetos ficaram entre a contemplação e o seu uso não permitido, ganhando status de simbólico e sagrado. Na Revolução Francesa, dando continuidade ao pensamento da época medieval, é configurado que os objetos reunidos para formar uma coleção museológica o são feitos através de intencionalidades que mantêm o *status quo* de tal coleção e, consequentemente, a memória de alguns grupos sociais. Santos (2005 apud SANDER, 2006, p. 23) destaca tal fato:

> O museu raramente guarda a farda de um operário (nem mesmo a do operário padrão), mas tenho certeza de que guarda a casaca que o Sr. Fulano de Tal usou em determinada cerimônia. Decorre daí um outro poder que o museu possui: o de comunicar aos seus visitantes o poder de uma determinada classe social, ou de uma etnia, ou de uma geração.

Ainda sobre a representação das classes dominantes, Menezes (2000, p. 18) afirma:

> a educação vem sendo percebida pelos museus não só como campo estratégico e de extraordinário potencial, mas até como aquele capaz de justificar por si só sua própria existência e, quem sabe, redimi-la dos pecados

> do passado, como o elitismo, o estetismo redutor, o papel homologatório dos interesses dominantes, a alienação social, os compromissos ideológicos [...].

No entanto, apesar de no início do processo educativo do museu as coleções reunidas eram aquelas pertencentes a apenas alguns grupos sociais, foi na Revolução Francesa que o caráter público educativo do museu nasceu. A Revolução tinha um caráter nacionalista e proclamava os ideais de liberdade, igualdade e fraternidade. Este perfil acompanhou a transição da Monarquia para a República solidificando-se como um projeto de democratização do acesso aos bens públicos. Novas técnicas de preservação e conservação foram elaboradas juntamente com uma política pública para preservação do patrimônio.

Ao longo do século XIX são vistas outras ações referentes à educação em museus, tanto no sentido de dar outra direção à ela quanto no sentido de defini-la. Temos, por exemplo, a consolidação de museus escolares/pedagógicos "instituições singelas e discretas, mas de grande importância e relevância para constituição da identidade nacional e do perfil pedagógico das instituições museológicas." (SANDER, 2006, p. 31).

E dando continuidade a tais movimentos, temos ampliação das cidades; aumento da necessidade de mão de obra qualificada para os setores industriais e prestadores de serviço, cada vez apoiados em tecnologias diversas; e movimentos sociais que se mobilizam por formas de inclusão. Assim, os processos educacionais devem ser repensados e há um deslocamento no sentido de se colocar no centro da ação educativa o aprendiz, em qualquer tipo de prática educacional. Nas práticas comunicacionais passa-se a privilegiar o receptor e se admite as possibilidades de múltiplas leituras. Nas ciências da natureza, passa-se a considerar que o observador interfere em suas observações, rompendo com a perspectiva positivista.

Na década de 1960, além da vinculação da museologia com a educação patrimonial, houve criações, em museus, de núcleos pedagógicos que ajudaram na consolidação do perfil pedagógico do museu, mas também geraram um desconforto na área museológica, pois seu fazer é educativo em todos os sentidos. No entanto, mesmo os debates tendo sido gerados por opiniões distintas, tal fato foi um marco importante já que abriu caminho para discussões sobre o "fazer museológico" e o "fazer pedagógico".

A partir da percepção de que o conhecimento produzido pelo "fazer museólogico" decorre da relação do visitante com os objetos museais, e que as coleções passam a ser acessíveis, não só a pesquisadores, mas também ao público em geral, vemos uma construção de um vínculo do museu com a comunidade, a transformação do espaço museal como espaço

de vivência, construção de saberes e conexão social. Nestas ações é percebido o "fazer pedagógico", pois "a educação é um processo coletivo de construção do conhecimento, de valorização cultural, de preservação da memória social e fortalecimento da cidadania." (SANDER, 2006, p. 38).

> Ao pensar a relação educativa do museu fundamentada na perspectiva emancipatória proposta por Paulo Freire, os educadores e agentes responsáveis pela socialização do patrimônio cultural podem refletir sobre a importância dos espaços educativos não formais na formação da subjetividade das pessoas, desencadeando um processo reflexivo sobre a utilização dos espaços museológicos na prática pedagógica e permitindo redirecionar a ação pedagógica numa perspectiva crítica, que valorize a diversidade cultural e as memórias das comunidades. (SANDER, 2006, p. 14).

No capítulo seguinte, iremos tratar as questões abordadas até o presente momento especificamente no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST).

4 MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST)

4.1 Aspectos a serem abordados

O objetivo deste capítulo é contar a história da criação do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), fazer uma breve análise de algumas exposições selecionadas que já não existem mais, com as devidas justificativas, e chegar ao momento atual do museu, para aí sim fazermos uma análise mais profunda da atual exposição permanente "Olhar o céu, medir a terra", tendo sido inaugurada na época de Maria Margaret Lopes[12], no ano de 2012, mas planejada na gestão de Alfredo Tolmasquim.

As análises serão pautadas em contextos da divulgação da ciência a partir da ciência da informação, ciência da comunicação e ciência da educação já que esta instituição tem como missão principal divulgar a ciência para o público leigo. Quais estratégias que tais exposições estão utilizando para alcançar este objetivo nas perspectivas citadas acima é uma questão primordial de tal investigação.

Dentre as exposições que não estão mais montadas, escolhemos: "Laboratório de Ciências", "Brasil, acertai vossos ponteiros", e "Quatro cantos de origem". A primeira data de 1988/1994 (durante esta época ela foi periodicamente reformulada). A segunda é temporária, datando de 1990 e o diretor era Pedro Wilson Leitão Filho. Não havia exposições permanentes na época, no entanto, no levantamento e análise de relatórios periódicos do museu não encontramos justificativa para tal fato. E "Quatro cantos de origem" de 1995 é da época do diretor Henrique Lins de Barros, sendo uma exposição permanente de destaque na história do museu. Durante a construção deste estudo percebemos que tais exposições não apresentam extensa documentação com informações sobre elas, por isso não poderemos nos aprofundar. Desta forma o histórico e análise destas exposições foram realizados principalmente a partir de artigos que versavam sobre elas.

4.2 O panorama

O MAST foi oficialmente criado em 1985, porém a partir da década de 1980 pode-se perceber um momento favorável que impulsionou (indiretamente) sua criação. Apesar de

[12] Diretora do Museu de Astronomia e Ciências Afins (2011-2012).

estarmos vivendo numa época de recessão econômica no Brasil, no exterior a UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura – lançou o programa "Ciência para todos" em 1983. O documento gerado após reunião em Bangkok reflete a preocupação em ensinar ciências para aqueles que estão fora da escola mencionando ações da educação não formal e fortalecimento de museus.

É percebido que a criação do MAST não pode ser caracterizada como um fato isolado, pois além de ter se inspirado pelo programa da Unesco, o Brasil estava em transição de uma sociedade autoritária para a democrática. Os acontecimentos históricos do país tinham reflexos mundiais. A área de educação teve importante papel na construção desta nova sociedade.

Então, em 1985, além do MAST, surgem outras diversas instituições de ciências, como: Espaço Ciência Viva (RJ), Estação Ciência (SP) e Espaço Ciência da Paraíba (PB). Citando apenas alguns. Estas criações foram influenciadas pelos estudos do "aprender fazendo" referente ao processo de aprendizagem das ciências. Tais espaços se pautavam nos pilares: comunicador, difusor (da cultura) e educador. E, eram sobretudo, divulgadores da ciência.

O movimento iniciado em 1980 continuou a todo o vapor e na década de 1990 tivemos a criação do Museu de Ciência e Tecnologia da PUC (RS) e do Museu da Vida (RJ – COC/Fiocruz), apenas citando exemplos. Em 2000 foi criada a ABCMC (Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências) com o objetivo de "unir ideias, compartilhar experiências, consolidar projetos e possibilitar um intercambio maior entre centros e museus de ciência de todo o Brasil" (CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS DO BRASIL, 2005, p. 7). Até 2005 a associação contava 119 instituições sobre a alcunha de centros e museus de ciência no Brasil.

4.3 A origem

Cazelli (1992) demarca dois momentos importantes da criação do MAST: a instalação, em 1981, do Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB), no Pico dos Dias, Brasópolis, Minas Gerais e, sob a liderança de Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, astrônomo que foi o primeiro diretor do MAST, a arrumação, preservação e manutenção do acervo do Observatório Nacional (ON).

O serviço de observação no ON estava sendo limitado devido às péssimas condições atmosféricas do bairro de São Cristóvão causadas pela industrialização da cidade – gerando poluição – e pela luminosidade em demasia do bairro. Sendo tais serviços transferidos para o OAB, culminando em sua abertura e a desativação, aos poucos do Observatório, o que estava gerando a perda de sua memória. Para que isso não ocorresse se viu necessário a preservação do prédio e conservação do acervo e documentação, criando assim o museu, objetivando a "preservação da memória". Sobre a expressão, Costa (2009, p. 33) conversa:

> A expressão "preservação da memória", relacionada especialmente à memória científica nacional, é amplamente utilizada nos documentos analisados. Sempre que nos referirmos a esses documentos faremos uso da mesma, apesar de entender que a memória não é algo passível de preservação. Concordamos com Heizer (2006) quando esta afirma que a memória, assim como a História, são construções seletivas, ao passo que elaboradas a partir de farrapos de memória. A autora nos lembra que tanto as exposições quanto as coleções dos museus não são guardiãs da memória, mas sim resultado de escolhas de quem as concebeu, de intenções de documentar.

Já era de conhecimento do CNPq que havia um descaso em relação à preservação da memória científica, bem como uma falta de política que gerava sua dispersão. Para reverter tal quadro, duas iniciativas importantes foram conclamadas pelo CNPq, onde citamos apenas uma: liberação de recursos financeiros para que o programa que apoia as coleções científicas e museus continuasse e que entre outras ações admitiu a criação do Grupo Memória da Astronomia (GMA) dentro do ON, permitindo a preservação de sua memória, bem como a divulgação da astronomia para o público em geral. Visava-se abrir o campus para visitação pública.

Segundo Ronaldo Mourão, o primeiro diretor do MAST (1985-1989), como já mencionado, o GMA, junto ao CNPq, possibilitava a criação das bases para o surgimento de um Museu de História da Ciência. Costa (2009, p. 34) reuniu o pensamento de Ronaldo Mourão:

> [...] esse tipo de museu seria reconhecidamente um importante modelo institucional para fins científicos e pedagógicos, sobretudo no que diz respeito à divulgação e popularização da ciência e de seus problemas na sociedade, conforme tão bem atestava o sucesso de museus semelhantes no exterior.

Em 1982 realizou-se uma Mesa Redonda no ON, programada pelo CNPq que reuniu cientistas expoentes e Ronaldo Mourão. Seu objetivo especificamente era tratar sobre a

criação do Museu de Ciências do Brasil: “criar um centro que tenha a função de pesquisa histórica e, paralelamente, ofereça oportunidade para as pessoas que queiram estudar no local.” (MOURÃO, 1982 apud COSTA, 2009, p. 37).

Ainda, na história de sua criação, discutiu-se a palavra “museu”, que por muitos eram vistos como “lugar de coisa velha” e, sendo assim, não queriam associar tal definição ao futuro MAST. Dentro de tal discussão um fato ficou muito claro: a interatividade era imprescindível. Segundo Chagas (1982 apud COSTA, 2009, p. 39): “Não vejo nenhum estudante se interessando por um velho aparelho, mas vejo muitos se interessando por experiências, ou por colocar o olho num telescópio para ver como é o céu.”

Dando continuidade as ações, o GMA passou a se chamar Projeto Memória da Astronomia no Brasil e Ciências Afins (PMAC), seus objetivos continuaram centrados em preservar a memória da cultura científica nacional, difundir o conhecimento científico para os leigos e pesquisar a história da ciência (CAZELLI, 1992). Outra ação foi pedir o tombamento da área do ON juntamente com seu acervo: “patrimônio indispensável para que a nação possa levar as suas gerações futuras a compreensão histórica deste importante aspecto de sua vida cultural.”[13]

4.4 Primeiras ações

Em 8 de dezembro de 1982 ocorreu a inauguração da primeira exposição “Centenário da Passagem de Vênus pelo Disco Solar” antes mesmo da inauguração do MAST. Porém esta teve muita importância para a implantação do mesmo, pois além de chamar a atenção da imprensa para a preservação da memória científica, foi um evento que “abriu as portas” do ON para o público leigo.

Em seu documento de criação são citados o Palais de La Découverte (França), o Science Museum (Inglaterra), o Exploratorium (EUA), entre outros. Tal proposta foi apreciada no ano de 1983 juntamente com o CNPq. Além da preservação e pesquisa histórica Ronaldo Mourão afirma que irá “[lançar] mão de modernos recursos pedagógicos para divulgar os mais recentes avanços científicos e tecnológicos.”[14]

A função educativa também era destacada logo no início. Três pontos sobressaíram na proposta de criação: instigar o pensamento crítico do cidadão em relação às ciências,

[13] Carta enviada ao Dr. Marcos Vinicius Villaça, Secretário de Cultura do Ministério da Educação. 4 out. 1982
[14] MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. Carta dirigida ao Sr Lynaldo Cavalcante de Albuquerque, presidente do CNPq. 16 de agosto de 1983.

despertar aptidões para esta área e favorecer a compreensão do papel da ciência e tecnologia na sociedade[15]. E para isso, através de recursos simples, deveria mostrar as leis da natureza, aplicações dos conhecimentos científicos e tecnológicos na vida cotidiana e suas evoluções.

4.5 A criação e primeiras exposições

Oito de março de 1985 foi o ano da criação do MAST. O CNPq e o presidente Ronaldo Mourão foram os principais responsáveis por este fato. Ambos com inúmeras ações já citadas e um momento favorável para sua criação. Havia no Brasil uma valorização da história da ciência, bem como, a importância de se preservar/conservar seus documentos. Além das instituições estrangeiras também terem servido de inspiração para tal.

Valente (2005) afirma que naquele momento o MAST estava em perfeita consonância com o entendimento educativo de um museu, que era mostrar os fenômenos e conceitos científicos através da interatividade máxima, utilizando para isso, aparatos que "incluíssem" os visitantes no aprendizado.

Em termos expositivos, o MAST foi classificado por Cazelli *et al* (1999) como um espaço que contempla exposições que tem o acervo como tema principal, exposições interativas e ambientes tradicionais organizados para exibição estática dos instrumentos científicos. Tal classificação foi feita a partir das tipologias dos objetos expostos, que apresentam naturezas bem distintas.

A primeira exposição foi "Laboratório de ciências"[16] que foi montada pela equipe da educação em 1988/1994 e apresentava modelos interativos que ilustravam alguns princípios da física clássica os quais podemos ver nas fotos abaixo. Caracterizava-se por uma exposição do tipo "hands on" por ser interativa, sendo, inicialmente, constituída por 33 aparatos interativos, era organizada de acordo com o conteúdo tratado pela física, como ótica e mecânica. Sua justificativa pedagógica era, segundo Cazelli (1998, p. 58, tradução nossa) "[...] estimular a ocorrência de resultados inesperados, [...], permitir uma interação direta em um caminho prazeroso, motivar para dar ao museu mais dinamismo, [...]."[17]

---

[15] Museu de Ciência: Proposta de Criação, 1982, O Estado de SP.

[16] A autora Cazelli, em sua dissertação (1992), denomina a exposição como "Laboratórios Didáticos de Ciência". Já o Caderno de Dinamização do MAST (1990) a denomina como "Laboratório de Ciências".

[17] Texto original: *"[...] to stimulate the occurrence of unexpected results/ [...]; to enable direct interaction in a pleasant way/ to motivate – to give the museum more dynamism [...]*."

Em 1994 foram escolhidos 10 aparatos, dentre os que estavam expostos, que segundo Gouvêa e Marandino (1998, p. 231) “A escolha dos experimentos foi fundamentalmente feita levando em conta a capacidade de perturbar o senso comum, estimular a formulação e concepções alternativas”. Observa-se uma ligação com o paradigma educacional baseado no construtivismo, já que também estimula o visitante a pensar em novas concepções levando em conta seus pré-conhecimentos e não deixa de perceber os principais resultados das pesquisas cuja temática é a educação em ciências que vêm sendo adotados nas instituições escolares (CAZELLI, 1999).

Figura 2 – Laboratório de Ciências: exposição do MAST (1988): análise do aparato “Erre se puder” pela Equipe profissional do Departamento de Dinamização[18]

Fonte: Arquivo MAST.

[18] O museu ao longo de sua história sofreu algumas reformulações de organização estrutural. O Departamento de Dinamização se tornou Departamento de Educação e hoje se configura como Coordenação de Educação (CED).

Figura 3 – Laboratório de Ciências: exposição do MAST (1988): análise do acervo museológico pela Equipe profissional do Departamento de Dinamização.

Fonte: Arquivo MAST.

A segunda exposição é “Brasil, acertai vossos ponteiros”. Ela data de 1990, indo até 1991 e o diretor era Pedro Wilson Leitão Filho. O título da exposição remete as mudanças históricas que estavam ocorrendo no Rio de Janeiro: metrópole do século XX, transferência do ON do Morro do Castelo para o Morro de São Januário, fase da República e momento do enquadramento na estética moderna.

Neves (1991, p. 54) destaca o título também:

> [...] é sugestivo, sem dúvida por seu poder de síntese e por sua conotação exclamativa, esta expressão pode fornecer um belo pretexto para uma reflexão sobre esta temporalidade, e sobre o espaço privilegiado da concretização das novidades do tempo: o Rio de Janeiro, palco e capital da ordem e do progresso que resumem a utopia dos homens que então davam forma e direção ao “novo”.

Pode-se dizer que a exibição apresenta um cunho histórico/comunicacional, pois transforma o discurso histórico para que seja acessível ao público em geral, fazendo-o pensar sobre o tema que é apresentado. A exposição era constituída de três módulos, sendo eles: “Urbanismo e Arquitetura”, “O que é bom para o europeu é bom para o brasileiro?” e “De olho no Observatório”.

As funções de educar e entreter não estavam excluídas, mas, a principal função “se encontrava na intermediação comunicativa da ambiência do local (seus espaços), dos objetos

(os instrumentos científicos que são parte integrante da constituição da narrativa), e o papel desempenhado pelo século XX no imaginário ocidental." (MARTINS, 2012, p. 104). Pode-se dizer que seu objetivo era o "fazer pensar" sobre a temporalidade – século XIX e XX – e seu espaço de mudança – Rio de Janeiro.

Como já dito, a documentação referente a esta exposição é sucinta. O material referente à ela envolve o contexto histórico em que estava ocorrendo. Porém nas fotos a seguir, que foram tiradas no dia de sua inauguração, apreendemos que a opção por facilitar o entendimento acerca do tema para o público foi a recriação de alguns ambientes/momentos históricos:

Figura 4 – Exposição do MAST: "Brasil Acertai vossos ponteiros" (1990) – foto de um visitante no dia da inauguração - reprodução de fachadas da época – Belle Époque (fim do século XIX)

Fonte: Arquivo MAST.

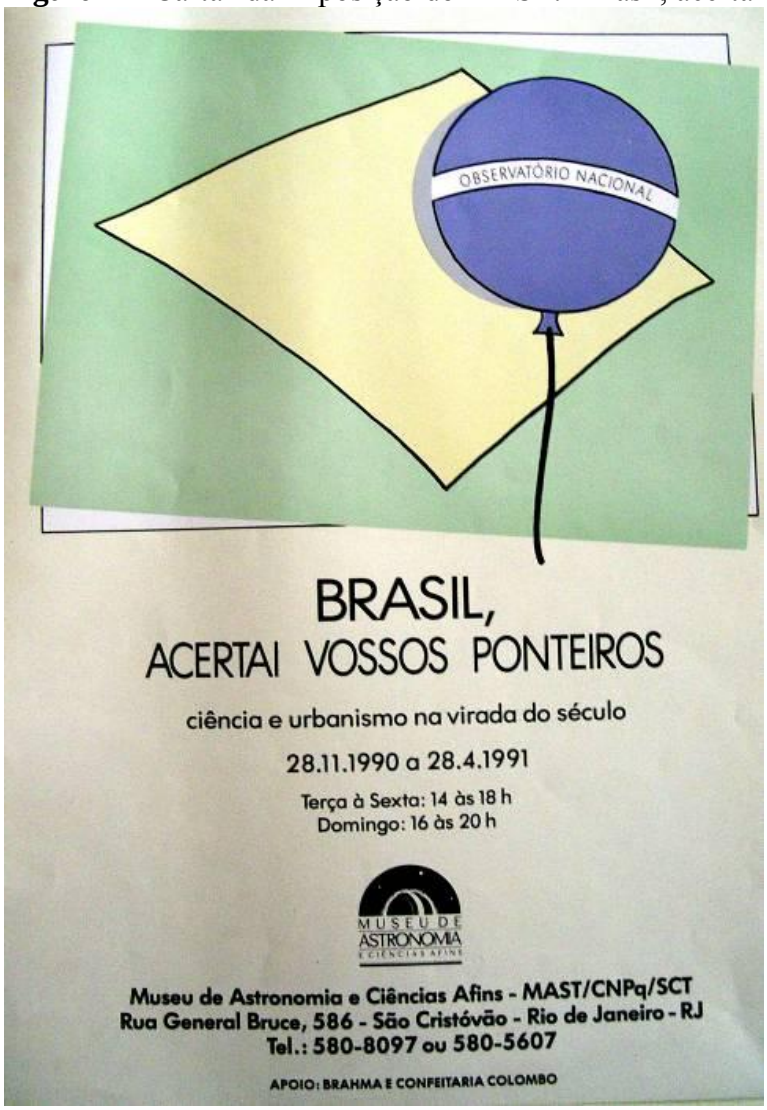
Figura 5 – Exposição do MAST: "Brasil Acertai vossos ponteiros" (1990) – foto de visitantes no dia da inauguração - reprodução de protótipo de cinema (cinematógrafo)

Fonte: Arquivo MAST.

Figura 6 – Exposição do MAST: "Brasil Acertai vossos ponteiros" (1990) – foto de visitantes no dia da inauguração – ao fundo: Torre Eiffel (símbolo de progresso)

Fonte: Arquivo MAST.

Figura 7 – Cartaz da Exposição do MAST: "Brasil, acertai vossos ponteiros" (1990)



Fonte: Arquivo MAST.

Em 1995, tivemos a inauguração do primeiro módulo da primeira exposição permanente "Quatro Cantos de Origem" (permaneceu até 2010) na gestão do diretor Henrique Lins de Barros (início 1992, fim: 2000). Foi a primeira exposição permanente do museu e obteve grande sucesso. O MAST ainda era uma instituição ligada ao CNPq e tinha como objetivo a divulgação e educação científica e tecnológica junto à sociedade além de preservação/ conservação do acervo histórico. O plano diretor da exposição foi concebido por um físico, mas sua organização foi multiprofissional composta por museólogos, arquitetos, historiadores, entre outros. Tal interdisciplinaridade é importante e necessária, pois através dela não é privilegiada apenas uma visão de determinado assunto.

A exposição teve como introdução aspectos da cultura europeia relacionados com o surgimento da ciência moderna. Aspectos recentes da astronomia foram mostrados de forma a

situar a importância dos instrumentos científicos do acervo do museu. Dividiu-se a exposição tematicamente em: Origem do Universo (a partir do Big Bang); Origem da Matéria (de acordo com recentes avanços em partículas elementares e trabalhos em astrofísica); Origem da Vida (concepções recentes do surgimento da vida em nosso planeta); Origem da Informação (viabiliza permanência de seres vivos na Terra). Tal divisão se pautou nas ideias propostas pela ciência do século XX e foi pensado que a exposição mostrasse ao público como os conceitos de espaço e de tempo foram sendo desenvolvidos pela sociedade tecnologicamente avançada e com isso enfatizava-se a importância dos instrumentos científicos para tal avanço.

"Quatro Cantos de Origem" tinha como finalidade introduzir o visitante na temática do desenvolvimento da ciência orientando programas voltados para o público em geral. Sua concepção museológica foi pensada partindo da preocupação de explorar junto ao visitante, sem descartar seus conhecimentos prévios, as questões que sempre inquietaram o homem, além de nortear diretrizes de aquisição e descarte de acervo e principais linhas de pesquisa. Devido ao envolvimento emocional do público através da estética marcante, esta exposição foi classificada como interativa (CAZELLI *et al*, 1999) permitindo questionamentos dos visitantes sobre os pontos abordados, ao mesmo tempo em que contribuía analítica e criticamente na construção do conhecimento do desenvolvimento da ciência. Na exposição é possível reconhecer:

> [...] características das tendências pedagógicas da educação em ciências que enfocam tanto a importância do processo de construção do conhecimento científico na sua dimensão histórico-social quanto na sua dimensão cognitivista/construtivista, pelas formas de participação do visitante. (CAZELLI *et al*, 1999, p. 9).

Cazelli acima destacou a tendência pedagógica, já as autoras Gouvêa e Marandino (1998) destacam o paradigma hegemônico adotado é o da história da ciência. Ele assume a construção da ciência não de maneira linear, mas através das rupturas em uma perspectiva kuhniana. As táticas adotadas na cenografia da exposição indicavam os momentos de ruptura entre o sistema geocêntrico e o heliocêntrico.

Em outro texto sobre a exposição, apresentado em um workshop sobre a mesma, Maria José Brabo de Bernardes definiu o tripé em que a exposição se baseou: presença, apresentação e representação. Para definir "presença" utilizou-se da definição de Philippe Dupé (apud UNESCO, 1995, s/pág.): "reunião de um conjunto material situado em um espaço dado para o melhor aproveitamento do observador". A "apresentação" seria o conjunto organizado e a "representação" seria legitimada pela parte imaterial do conjunto.

O espaço físico da exposição foi um conjunto de salas que continham a atmosfera do tema tratado e estavam dispostas em uma determinada maneira em que o visitante pudesse ter uma visão integrada e sequencial dos temas. Tal situação tende a facilitar o entendimento do tema por fazer com que o visitante se desligue um pouco do mundo devido à cenografia implementada. Cazelli *et al* (1999, p. 14) abordam sobre a temática expositiva:

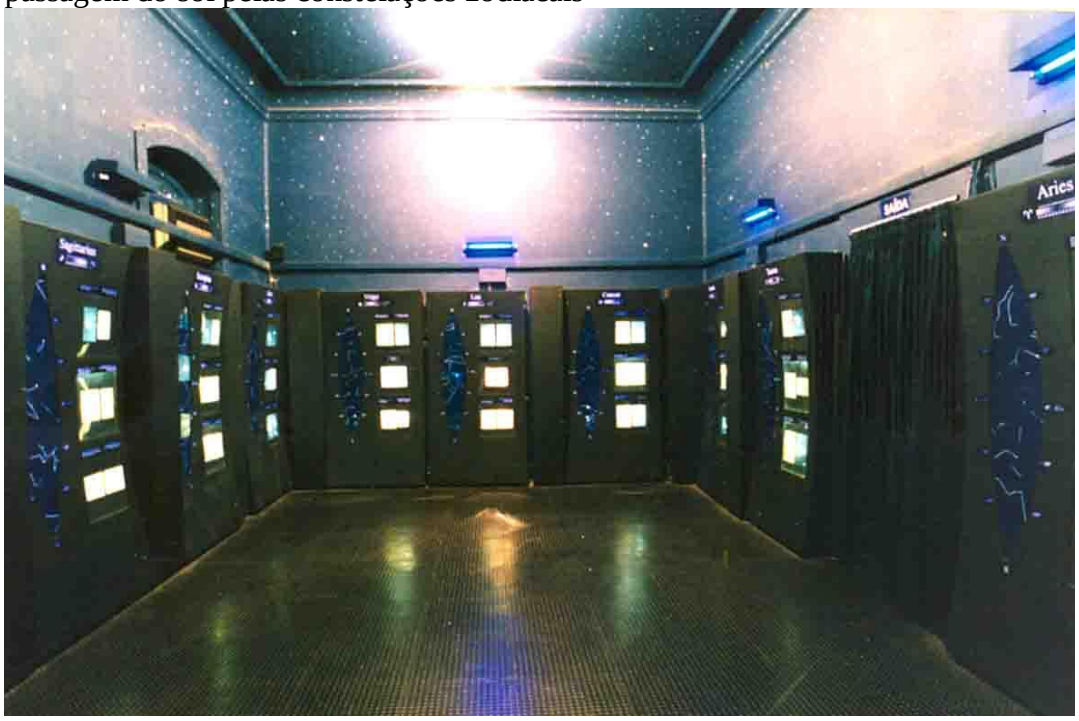
> De uma maneira abrangente, a exposição aborda os grandes problemas da reflexão humana: a natureza e suas leis; o sentido e o lugar do homem no Universo; o valor e o uso dos instrumentos científicos e as contradições e os obstáculos do desenvolvimento científico. Procura, ao mesmo tempo, delinear ligações entre ciência, vida social e política, religião e arte, enfatizando a controvérsia da mudança da visão cosmológica geocêntrica para heliocêntrica. Para isso utilizam-se variados recursos cênicos, trazendo a temática do teatro, da pintura, da música, entre outras, além de aparatos interativos relativos aos modelos cosmológicos. O conjunto possibilita uma narrativa que articula mudanças nas visões de mundo, nas práticas de pesquisa científica e na vida social.

A seguir, fotos do primeiro módulo da exposição, pois os demais não foram implantados:

Figura 8 – Visão geral da sala do Sistema Geocêntrico da exposição "Quatro cantos de origem" - 1995

Fonte: Relatório da exposição do MAST (2008/2009).

Figura 9 – Exposição "Quatro cantos de origem" (1995) – Sala escura – representa a passagem do sol pelas constelações zodiacais



Fonte: Relatório da exposição do MAST (2008/2009)

4.6 "Olhar o céu, medir a Terra"

O título acima se refere à exposição vigente que está no MAST. Devido a sua atualidade, foi mais fácil fazer uma análise mais profunda dela do que em relação às outras já encerradas. Para isso, além da utilização do catálogo oficial, encontros informais com um dos elaboradores da cenografia, Antônio Carlos Martins, bem como o uso de sua dissertação, estive *in loco* junto à minha orientadora para fotografar, analisar os textos e fazer uma leitura. Antes de analisarmos módulo a módulo, mostraremos o caminho que utilizamos bem como o contexto da elaboração da exposição.

A documentação coletada do museu nos permitiu obter informações acerca da exposição como um todo, onde destacamos a curadoria e a cenografia. As perspectivas adotadas foram elaboradas a partir da nossa análise que foi pautada na perspectiva da análise de conteúdo.

Segundo a autora Maria Laura Franco (2012, p. 10):

> São perfeitamente possíveis e necessários o conhecimento e a utilização da análise de conteúdo, enquanto procedimento de pesquisa, no âmbito de uma abordagem metodológica crítica e epistemologicamente apoiada numa

> concepção de ciência que reconhece o papel ativo do sujeito na produção do conhecimento.

Para definir análise de conteúdo utilizamos a autora Laurence Bardin (1977, p. 31), fundadora deste tipo de análise:

> [...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens.

Trabalharemos com as duas autoras acima para justificar nossa análise referente à exposição "Olhar o céu, medir a Terra" porque estamos considerando que as exposições são mensagens e que a partir da sua descrição e da análise do conteúdo expresso pela sua cenografia e seus textos escritos poderemos inferir conhecimentos relativos em relação às condições de produção e de recepção.

Segundo Bardin (2011), a análise de conteúdo atua como um desvendamento crítico do que se é analisado que pode ser dividido em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na primeira fase é onde se escolhe/organiza o material que comporá a pesquisa, no caso, a exposição (visita *in loco*, fotografia e documentação). A partir deste primeiro contato faz-se a chamada leitura flutuante de onde são elaboradas hipóteses, que podem ser refutadas ao fim do estudo, e objetivos da pesquisa. A nossa hipótese elaborada é que em cada módulo seria hegemônica uma perspectiva de divulgação da ciência. Na segunda fase é onde transformamos os dados em unidades agregadas sendo possível fazer uma ligação com Franco (2012, p. 16): "um dado sobre o conteúdo de uma mensagem deve, necessariamente, estar relacionado, no mínimo, a outro dado". E, por fim, temos a última fase onde codificamos e fazemos inferências sobre os resultados alcançados. Segundo Franco (2012, p. 33) "a inferência é o procedimento intermediário que vai permitir a passagem, explícita e controlada da descrição à interpretação." Nesta segunda fase, tendo como referências as evidências empíricas fomos construindo nossa interpretação.

A técnica de análise de conteúdo utilizada é a de análise temática porque nós tomamos como referência categorias oriundas da teoria que serviram de guia para nossa leitura (BARDIN, 2011) e procuramos a partir do percurso realizado em visita à exposição perceber que elementos empíricos em cada parte dela poderiam nos levar a inferir concepções de exposição pautadas na ciência da informação, ciência da educação e ciência da comunicação. A unidade de contexto é a exposição e a unidade de registro são os módulos

que a compõem.

A exposição "Olhar o céu, medir a Terra" é a atual exposição permanente do MAST, sendo inaugurada à época da diretora Margareth Lopes[19],em 19 de dezembro de 2011, mas planejada na gestão do diretor Alfredo Tolmasquim[20].

Nesta época, a política científica do MAST (2011, p. 27) priorizava:

> [...] a realização de projetos de pesquisa de grande alcance, desenvolvidos em parceria com outras instituições e que se revestem de indiscutível importância dentro e fora do país. Somado à produção de conhecimentos, esses projetos alimentam ainda os cursos de pós-graduação e a elaboração de exposições temporárias e permanentes.

Tendo como referência a diretriz desse documento, a exposição, objeto deste estudo, investiga a relação entre ciência e Brasil, convidando o visitante a "explorar, através de diferentes recursos expositivos, os significados dos instrumentos científicos e a riqueza dos documentos apresentados – impregnados de seus usos, personagens, ideias e práticas científicas, indispensáveis à construção da ciência e tecnologia." (GESTEIRA; VALENTE; VERGARA, 2011, p. 7).

> No percurso apresentado pela exposição Olhar o Céu, Medir a Terra exploramos a dinâmica da formação de fronteiras. Ciência e técnica contribuíram para o alargamento de limites – tanto físicos como intelectuais. Em um movimento de avanços e recuos, este processo deu forma a um espaço batizado de Brasil – no século XVI, apenas uma linha no litoral da América do Sul. Hoje, expandido para o interior, um desenho identificado como o emblema do país...O mesmo pode ser percebido com os limites da ciência e da tecnologia, os constantes desafios e obstáculos que estimulam a ampliação de nossos horizontes. (GESTEIRA; VALENTE; VERGARA, 2011, p. 55).

Antes de ingressarmos na exposição, achamos importante destacar o porquê do seu título "Olhar o céu, Medir a Terra". Se analisarmos a história do Observatório Nacional destacamos dois itens: a medição do espaço territorial e da hora certa, que hoje é dada pela Casa da Hora. Ambas as tarefas estavam relacionadas com a contemplação do céu. Logo, podemos dizer que tal título remete à história do Observatório destacando sua importância e demonstrando um sentimento nacionalista. Indo mais além, podemos ainda dizer que é reforçada a importância da pesquisa tecnológica que foi realizada em outrora, pois o ato de "medir" influencia o desenvolvimento/conhecimento da ciência e tecnologia.

[19] Diretora do MAST: 2011-2012.
[20] Diretor do MAST: 2003-2011.

Para tratar do tema proposto a exposição se apresenta dividida em dezesseis módulos, que serão explicitados ao longo do texto, dos quais analisaremos um a um pelo viés da ciência da informação, ciência da comunicação e ciência da educação, sendo que, como já vimos no segundo capítulo, estas áreas muitas vezes se inter-relacionam. A autora Henriette Ferreira Gomes (2008, p. 1) apresenta pontos de confluência destas três áreas quando afirma:

> Dentro dessa perspectiva, então, pode-se conceber a comunicação como um processo inerente ao compartilhamento de saberes, procedimento essencialmente caro ao fazer da educação, que dele se vale para apresentar conteúdos informacionais que sustentem as ações de geração do conhecimento, podendo provocar o aparecimento de uma nova informação, quando quem constrói esse conhecimento, fazendo uso da ação de comunicação, o representar por meio das diversas linguagens.

A autora segue afirmando que:

> [...] o processo de construção do conhecimento, dependente, também, da interação com o acervo simbólico transmitido através de suportes e ambientes que se ocupam da preservação e do acesso aos conteúdos informacionais que subsidiam o desenvolvimento das práticas do conhecer. (GOMES, 2008, p. 1).

O Museu de Astronomia e Ciências Afins é suporte que se ocupa em preservar e dar acesso aos conteúdos de divulgação da ciência, sendo a exposição um meio para alcançar tais objetivos. Através dela é que o público sabe qual a proposta/linha do museu que visita, e, tem a possibilidade de adquirir novos conhecimentos.

Antes de começarmos a analisar especificamente cada módulo, temos a seguir a planta baixa da exposição, seguida da legenda dos nomes de alguns blocos que representam a temática principal. Não está explícito nela que há um percurso delineado, pois é indicado apenas a entrada e saída, mas veremos que a exposição apresenta percurso único, tanto fisicamente quanto ideologicamente.

Figura 10 – Planta baixa da Exposição do MAST: "Olhar o céu, Medir a Terra"

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 11 – Legenda da planta baixa da Exposição do MAST: "Olhar o céu, Medir a Terra"

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Os blocos são constituídos de dois a três painéis que apresentam subtítulos, diversos recursos cenográficos, imagens, textos, alguns itens interativos e instrumentos museológicos (cerca de cinquenta) e apresentam fatos (históricos), dados (quantitativos), ideias (ideologia da exposição – sentimento nacionalista) e definições.

Tendo sido concebida pelo Comitê Curador Interdisciplinar que era composto pela coordenação de Educação em Ciências (CED), coordenação de museologia (CMU) e coordenação de história da ciência (CHC) onde no primeiro momento teve a servidora Maria Lúcia Loureiro (CMU) como coordenadora do comitê, e na fase da montagem a servidora Maria Esther Valente (CED) a exposição destaca os instrumentos científicos, e com isso, sua coleção museológica. Luis Fernández e Isabel Fernández (2010 apud MARTINS, 2012) afirmam que a coleção do museu se torna mais importante nas exposições permanentes. E, nesta exposição em questão podemos confirmar tal fato: o público pode ver cinquenta instrumentos científicos e poucos aparatos interativos.

Observamos que a partir da primeira exposição analisada, Laboratório de Ciências, o MAST ao longo de sua história foi alterando o paradigma de suas exposições dando cada vez mais ênfase aos instrumentos científicos de seu acervo fazendo com que o MAST se apresente como museu híbrido.

> Os instrumentos científicos aqui apresentados - em grande parte originários do Imperial Observatório / Observatório Nacional – foram utilizados em contextos diversos e contribuíram para o desenvolvimento sobretudo da astronomia, da geografia, da cartografia e da navegação astronômica no país. Distantes de seu uso original, constituem hoje uma mostra do patrimônio científico e tecnológico brasileiro, sob a guarda do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST. (GESTEIRA; VALENTE; VERGARA, 2011, p. 7).

Ao adentrarmos no ambiente introdutório (ver figura 10), considerando-o primeiro bloco, já é possível perceber que a cenografia é um ponto importante na exposição, assim, ela se constituiu como uma categoria empírica básica para nossa análise. Os espelhos, por exemplo, pelos quais os visitantes são obrigados a passar, já começam a inseri-lo no "novo mundo", tornando-o parte dele ativamente e não só como espectador. Podemos destacá-la como sendo um recurso comunicacional, já que "a cenografia comunica significados, princípios da ação museológica e paradigmas artísticos." (GONÇALVES, 2004, p. 40). Ela começa envolvendo o visitante de tal maneira como fosse o início do processo para que ele esqueça o mundo "lá fora" e se concentre no "mundo" que está prestes a conhecer. Tanto elementos visuais quanto os efeitos de luz contribuem para esta sensação. É possível dizer

que, deste modo, além de atuar como uma tática comunicacional, a cenografia se torna elemento contributivo da tática educacional proposta, pois, através da motivação, envolve o visitante no aprendizado fazendo com que ele queira buscar novas informações a partir do jogo de cena que é proposto. Gonçalves (2004, p. 45) afirma:

> Na instalação, como na exposição de cenografia dramatizada, o receptor é envolvido em vivências e interpretações como num grande teatro. Ingressa num universo ficcional, pode divertir-se prazerosa e ludicamente; pode ironizar, questionar, surpreender-se, sentir repulsa; enfim, é-lhe facultado experimentar outro tipo de recepção estética.

Figura 12 – Exposição permanente: "Olhar o céu, medir a Terra" – ambiente de introdução[21]

Fonte: Ivo Almico (2011).

[21] Imagens, textos impressos, multimídias, cores e iluminação cênica. Acervo Coordenação de Museologia (CMU/MAST/MCTI).

4.6.1 Estrelas, mares e terras

Dando continuidade a exposição, chegamos ao segundo bloco cuja ideia central é apresentar ao visitante a importância da astronomia para as grandes navegações, incluindo a que culminou no descobrimento do Brasil. Inclusive esta ideia central é apresentada em um dos textos dos painéis que o compõem Para apoiar o tema, temos a cor predominante azul, fazendo não só referência ao céu e ao mar, mas também ao planeta Terra se considerarmos a frase "a Terra é azul" pronunciada pelo astronauta Yuri Gagarine em 12 de abril de 1961[22]. Imagens relacionadas, textos que contam histórias, trechos de cartas, réplica de um astrolábio, e um "computador" onde podemos ter mais informações sobre as figuras destacadas: Mestre João[23] e Pedro Nunes[24] são elementos que encontramos neste bloco.

A ideia central mencionada acima está expressa de forma clara em um dos textos dos painéis, contudo, os textos seguintes não contribuem para que esta ideia seja mais bem desenvolvida devido à maneira como são apresentados. O elemento interativo (computador) funciona como suporte de informações em relação aos personagens citados, já que os textos referentes a eles nos painéis trazem apenas suas biografias, se constituindo de informações diretas onde apresentam fatos e dados, mas não informações sociais. Seguindo este raciocínio também destaco um trecho das cartas apresentadas: "Senhor, ontem, segunda-feira, [...] tomamos a altura do sol ao meio-dia e achamos 56 graus, e a sombra era setentrional, pelo que, segundo as regras do astrolábio, julgamos estar afastados da equinocial [...]"[25], bem como um trecho referente ao Astrolábio: "O astrolábio náutico é uma versão simplificada do planisférico: utilizado para medir a altura dos astros [...]."[26] Tratando-se de um visitante leigo para que haja uma total compreensão das informações relatadas é necessário que este tenha certa familiaridade com o tema em questão.

A seguir temos três fotos do segundo bloco da exposição para ilustração:

---

[22] Disponível em: <http://www.dn.pt/inicio/ciencia/interior.aspx?content_id=1828580>. Acesso em: 15 jun. 2013.

[23] Cosmógrafo e médico da esquadra da navegação portuguesa ao Brasil que destaca a latitude e a constelação Cruzeiro do Sul.

[24] Matemático da época das navegações – discutia sobre as propriedades das esferas.

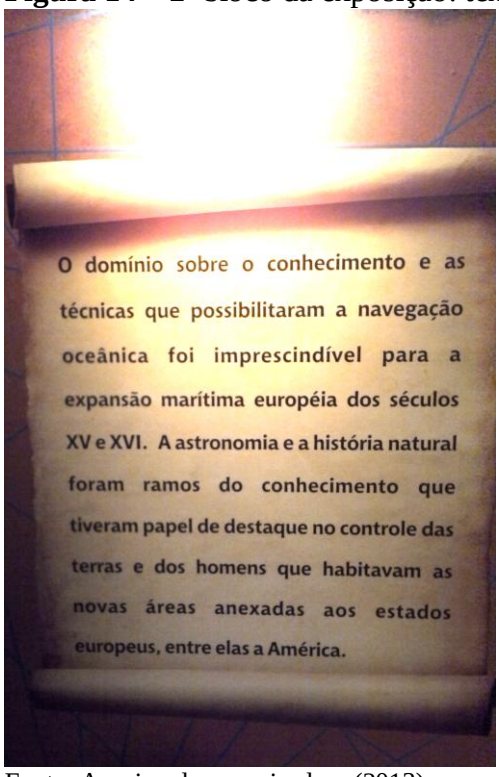
[25] Trecho de texto da exposição.

[26] Trecho de texto da exposição.

Figura 13 – 2º bloco da exposição: ambiente cenográfico que representa as navegações portuguesas – descobrimento do continente americano através da expansão marítima do século XV/XVI

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 14 – 2º bloco da exposição: texto apresentando ideia central deste módulo



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

De acordo com o comitê curador da exposição, devemos interpretar o conjunto com um todo: imagem, texto e o próprio instrumento, o que não justificaria os questionamentos feitos quando deslocamos a mensagem para fins de sua análise, mas também não os invalida, já que o objetivo da análise de conteúdo é compreender cada mensagem.

> Astrônomos, naturalistas, físicos, matemáticos, navegadores, arquitetos, além de tantos outros profissionais e amadores, utilizam diferentes instrumentos. Mas por quem, como e para que foram concebidos? Eis as perguntas que nos remetem aos aspectos da história desses objetos, e às distintas experiências que nos permitem pensar que os mesmos devem a **sua definição a partir de seu uso**. Ao se deslocarem por diferentes lugares – museus, coleções particulares, escolas, exposições, etc. – trazem as marcas das circunstâncias em que foram concebidos. Uma luneta no terraço de uma residência, instalada em um observatório ou na fotografia de uma expedição não tem a mesma função. Para quem observa a Lua através de um instrumento óptico, realiza um cálculo usando o modelo de balestilha ou ainda **aprecia a réplica de um astrolábio numa exposição de museu, importa compreender as possibilidades de uma nova experiência visual, de uma nova aventura, de um novo conhecimento.** (GESTEIRA; VALENTE; VERGARA, 2011, p. 8 – grifo nosso).

Figura 15 – 2º bloco da exposição: na vitrine réplica do astrolábio náutico (utilizado para medir a altura dos astros) do século XVII encontrado no mar da costa da Bahia

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Mesmo com o segundo bloco não sendo grande (contando com três painéis) foi

possível destacar algumas informações importantes que podem nos guiar ao longo desta análise, mas ainda não podemos afirmar todas elas, ou negá-las. Vimos até agora o que a introdução já nos mostrava: a cenografia é tão marcante que inclusive podemos equipará-la a exposições de museus de arte. Então, se em termos educacionais as informações não forem claras e de fácil compreensão para a maioria do público, pelo menos o visitante sairá da exposição com a impressão do "belo", o que não deixa de ser válido, porém, em se tratando de um museu de ciência e tecnologia não é seu primeiro objetivo, sendo este, a divulgação da ciência para o público leigo.

4.6.2 Navegar é preciso

A frase que é o título do terceiro bloco se origina do general romano Pompeu (106-48 a.C.) que a bradou em latim, "*Navigare necesse; vivere non est necesse"* para os marinheiros que estavam receosos em viajar no período da guerra[27]. No entanto, ela ficou conhecida após a apropriação do poeta português Fernando Pessoa[28]. A sentença apresenta diversas interpretações, mas para a exposição, a que cabe é o diálogo com a tradição portuguesa de explorar os mares.

Tal bloco apresenta como subtítulo "Entre as matemáticas, a navegação é a mais útil", destacando os instrumentos que eram/são utilizados para se localizarem na navegação, são eles: balestilha, compasso de ponta seca, quadrante náutico, ampulheta, bússola de marinha e GPS.

Os painéis também são azuis remetendo à cor do mar, apresentando desenhos e textos. Os instrumentos estão dentro de uma vitrine, exceto a balestilha, que nos é apresentada por uma réplica onde podemos tentar utilizar a partir da explicação contida no texto. A cenografia deste espaço nos remete a um navio, pois avistamos o mar a partir de um espaço de madeira (que poderia ser a nau), além de ter uma corda espessa em um artefato de madeira. Tal corda apresenta inúmeras funções: desde amarrar algo a ajudar na medição. Vemos neste bloco que a ideia de medida é recorrente.

A ligação com o segundo módulo se dá tanto pela cenografia quanto pelo conteúdo. Há, por exemplo, logo no início, um texto sobre as cartas náuticas, sendo que o módulo anterior teve como destaque, as correspondências também. Podemos dizer que a informação

[27] Disponível em: <http://textosparareflexao.blogspot.com/2010/05/navegar-e-preciso.html>.
[28] Fernando António Nogueira Pessoa (Lisboa, 13/061888 — Lisboa, 30/11/1935), mais conhecido como Fernando Pessoa, foi um poeta, filósofo e escritor português.

que é passada aqui são dados: “As primeiras cartas náuticas europeias eram denominadas portulanos e correspondiam aos roteiros usados pelos pilotos [...].”[29] Quando os textos “ensinam” algo que possivelmente é novo para o visitante e/ou não faz parte do cotidiano dele, já desperta, mesmo que minimante, uma curiosidade que pode atuar no sentido do público pensar em itens relacionados ao tema.

Outro item importante deste bloco é que além de ter um objeto para manipular com seu devido manual, através dos instrumentos museológicos vai sendo constituída uma cronologia até chegar a um momento mais atual. Percebo que ao fazer isso, a exposição está incluindo o cotidiano do visitante, pois, por mais que ele em si não use um GPS, um dos objetos expostos, tal aparelho faz parte do século XXI. Quando uma exposição histórica inclui objetos que existem hoje em dia, seu propósito educacional se torna mais fácil de ser alcançado por criar um vínculo com o público. Além disso:

> É necessário que os objetos mostrados sejam reconhecidos como representantes de um mundo dotado de sentido para o público, com um fundamento social. Dessa forma, a exposição tem a função de mostrar objetos em torno dos quais há um consenso quanto a seu estatuto de patrimônio cultural; ela não somente se torna visível, mas dá visibilidade ao sujeito que com ela interage. (GONÇALVES, 2004, p. 16).

A seguir, fotos do terceiro bloco:

[29] Texto retirado da exposição.

Figura 16 – 3º bloco da exposição: instrumento de navegação: em destaque a Balestilha (instrumento de orientação utilizada na época dos Descobrimentos portugueses para orientação no mar)[30]

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

[30] Disponível em: <http://bibliodrruydandrade.no.sapo.pt/curiosidadedomes/conteudos/agosto2006.htm>.

Figura 17 – 3º bloco da exposição: outros instrumentos de navegação. Em destaque: Barquinha (serve para medir a velocidade do barco)

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

4.6.3 Terra Brasilis

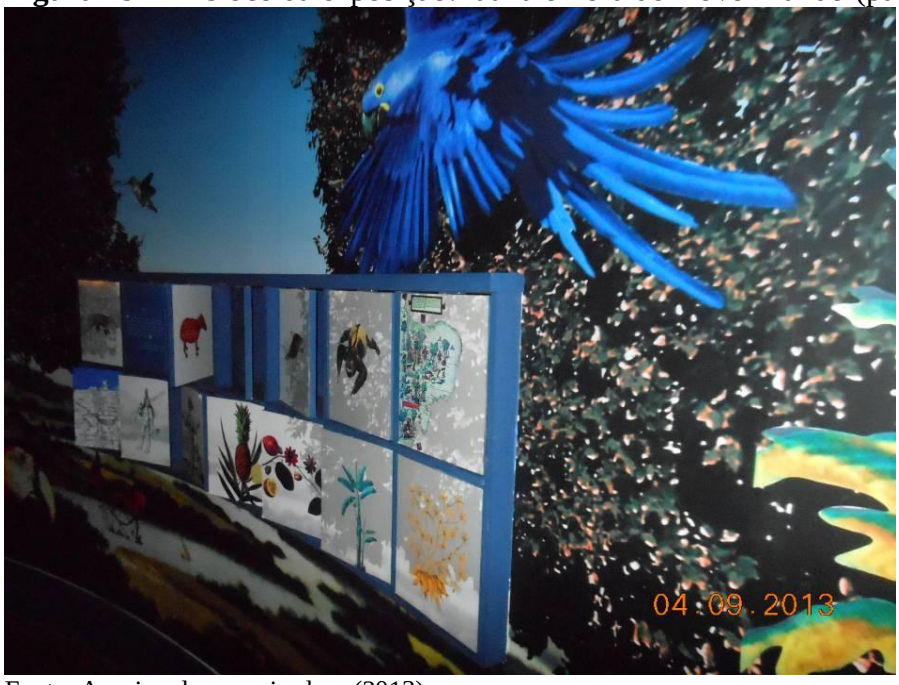
Continuando a análise, chegamos à "Terra Brasilis", o quarto bloco, e, com isso, já podemos considerar que a narrativa da exposição é cronológica, pois a exposição se inicia mostrando as navegações que deram origem aos descobrimentos de terras e os instrumentos necessários para tal. E, este bloco representa a chegada dos navegadores portugueses à América (Novo Mundo) ao destacar sua fauna e flora. A partir desta cronologia já podemos perceber que o percurso da exposição é único. Na síntese final abordaremos sobre o tipo de percurso utilizado e sua importância no âmbito comunicacional/educacional.

A seguir, fotos do quarto módulo:

Figura 18 – 4º bloco da exposição: painel com paisagem natural do Novo Mundo

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 19 – 4º bloco da exposição: fauna e flora do Novo Mundo (painel giratório)



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Apesar de haver um texto no painel da primeira foto, este módulo é caracterizado como interativo, pois seu destaque são uns blocos com imagens da fauna e da flora americana que o visitante pode mexer, fazendo-o girar, além de ele ser inserido dentro da natureza apresentada através da cenografia composta por uma foto ampliada de árvores e de desenhos referentes ao tema.

O pequeno texto exposto aborda fatos históricos como o descobrimento de novas espécies da fauna e flora do novo mundo, sendo de fácil entendimento. Porém, quando é feito referência sobre o destino destas novas descobertas é utilizada a expressão "gabinetes de curiosidades", um termo específico já explicado neste trabalho, fazendo com que o texto se torne mais fácil de compreender para quem atua em áreas relacionadas a museus e afins.

Diante do exposto, se tal informação pretendia ser educacional, ela não foi pensada para todos. Porém, em um contexto geral, os blocos interativos traduzem o texto e saneiam a curiosidade do visitante acerca dos espécimes.

Segundo a autora Hooper-Greenhil (1994 apud CAZELLI *et al*, 2003, p. 93) o museu pode apresentar duas perspectivas educacionais, destaco a teoria construtivista que "compreende o conhecimento como algo construído a partir da interação do aprendiz com o ambiente social e, nesse caso, a subjetividade é parte dessa construção". As perspectivas da autora tem predomínio sobre o trabalho dos curadores e do público na sua relação de utilização do espaço (HOOPER-GREENHILL, 1994 apud CAZELLI *et al*, 2003). A partir do momento que a exposição "Olhar o céu, medir a Terra" tem como destaque a utilização de recursos visuais que muitas vezes serve para que o entendimento sobre o tema proposto seja mais claro, ela espera criar um laço de afetividade com seu visitante, destacando o aspecto subjetivo.

4.6.4 Olhares sobre o mundo

O quinto bloco tem como tema a importância dos jesuítas para o desenvolvimento da astronomia, e da ciência moderna como um todo. Tal fato está impresso em um dos painéis que compõe o bloco: "Nos colégios, os jesuítas debatiam os modelos cosmológicos existentes e propunham formas para o entendimento do Universo e a compreensão da ação divina no mundo, contribuindo para o desenvolvimento da ciência moderna na Europa.".

A ênfase na astronomia é percebida no nome de um dos painéis: "Olhares sobre os cometas", onde é destacado o feito de José Monteiro da Rocha que em 1759, registrou a

passagem do cometa Halley por Salvador. Também há destaque para Valentim Stancel e Padre Antônio Vieira. O primeiro era jesuíta e matemático, e observou durante alguns anos (1664, 1665, 1668, 1689) passagens de cometas em Salvador os entendendo como corpos celestes naturais. Já o segundo, que também os observou, tratava-os como avisos divinos, como podemos ver em um trecho de seu sermão:

> Se acaso não o entendes assim e és do número daqueles que chamam aos cometas causas naturais e não reconhecem neles outro mistério ou documento mais alto, eu te afirmo que essa mesma incredulidade e dureza é já um feito fatal do mesmo cometa e princípio dos castigos que por ele e com ele pode ser que nos venham anunciados (VIEIRA, Padre Antônio, 1695).[31]

Vemos neste bloco a dualidade entre ciência e religião. De um lado há explicações matemáticas e científicas acerca dos fenômenos celestiais, e do outro, a permanência da crença divina. O momento histórico (século XVIII) era da catequese, mas também de desenvolvimento da ciência. Para ilustrar o tema, há imagens dos personagens destacados, textos curtos e de fácil compreensão do público leigo, imagens de instrumentos, entre outros. As informações apresentadas se constituem de dados, por tratarem de fatos pontuais/datas e fatos históricos, por contarem uma história ao público.

Apesar de toda a cenografia descrita ser de extrema importância no auxílio da compreensão do tema, destaco a réplica dos azulejos portugueses[32], denotando que foi feita uma pesquisa histórica para a construção do cenário para que este integre o assunto tratado neste bloco. A cenografia não é um simples elemento decorativo, além de ter o papel, já explicitado, de envolver o visitante, ela também leva até ele informações, assim como os textos da exposição.

A seguir, fotos deste bloco:

[31] Texto retirado da exposição.
[32] Azulejos chegaram à Portugal entre os séculos XV e XVI, na época do rei D. Manuel I. Foi suporte para a expressão artística e é considerado uma das produções mais originais do país.

Figura 20 – 5º bloco da exposição: diferentes visões da história dos cometas (visão científica *versus* religiosa)

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 21 – 5º bloco da exposição: representação da *Aula da Esfera* (1590/1759) no Colégio de Santo Antão (centro intelectual situado em Lisboa de destaque nos estudos da matemática) nos azulejos portugueses (destaque da arquitetura portuguesa no século XVIII)

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

4.6.5 A “exata” medida da América

Se no bloco anterior temos um panorama sobre os avanços astronômicos que contribuíram para o início do desenvolvimento da ciência moderna, neste sexto bloco vemos que este progresso levou os Estados europeus a criarem mapas para que houvesse uma divisão de terra igualitária politicamente, pois antes ela era baseada no Tratado de Tordesilhas, tendo sido firmado em 1494 por Portugal e Espanha para partilhar terras. Apesar de terem fixado o meridiano, ainda existiam dificuldades de demarcá-lo precisamente.

O tema central é a medição e demarcação de terras, sendo este bloco composto por dados e definições. Há diversos mapas ilustrados, textos, objetos museológicos cuja função é “medir” e a planta do Observatório de Coimbra, onde se faziam estudos topográficos e astronômicos sobre o Brasil. Ainda temos os subtítulos “partilha das terras”, “mapas e disputas” e “reconhecer e classificar”, todos eles voltados ao reconhecimento dos domínios portugueses. E encontramos um pequeno texto abordando sobre a longitude e seus diferentes métodos de definição.

As peças do acervo que compõe este bloco são: quarto de círculo, termômetro, cronômetro de algibeira, cronômetro de marinha, régua de cálculo, escalímetro, compasso de ponta seca. São sete peças de acervo para apenas um módulo, reforçando o que já havíamos dito acerca da importância que é dada aos objetos. Hooper-Greenhil (1994 apud CAZELLI *et al*, 2003, p. 96) se referindo às discussões comunicacionais no contexto museológico afirma que:

> [...] o significado do objeto na exposição é condicionado pela relação que ele estabelece com os outros objetos e com os recursos utilizados, por meio de etiquetas, textos, etc., para auxiliar na interpretação do visitante. No entendimento dessa autora, grande parte das exposições ainda é elaborada sem levar em conta o público que irá visitá-las, sendo que a concepção da exposição depende diretamente do conceito de público e do processo comunicativo com o qual se trabalha. (HOOPER-GREENHIL, 1994 apud CAZELLI *et al*, 2003, p. 96).

Dentre os instrumentos, há o destaque para o quarto de círculo, tendo surgido no fim do século XVII, sendo utilizado para precisar a altura de um astro com o objetivo de calcular as coordenadas geográficas. Ele foi bastante utilizado durante o século XVIII nas expedições realizadas na América para delimitar os limites geográficos.

Há, ainda, uma curiosidade nesta sala. Por conta de uma exposição de 1995, “Quatro cantos de Origem – primeiro módulo” ela apresenta um sistema solar interativo onde

movemos uma manivela para analisar a velocidade dos planetas em relação ao sol. No entanto o visitante não tem acesso a esta informação, e provavelmente deve achar que este aparato é constituinte da exposição "Olhar o céu, Medir a Terra". Mas, por conta da temática central deste bloco ser os tipos de medição, incluindo a observação astronômica, o sistema solar foi incorporado e nele havendo um texto explicativo, sendo que este foi impresso duas vezes no mesmo painel, como veremos em uma das fotos, e há um texto indicativo para que o visitante acione a manivela para verificar a velocidade relativa entre os planetas em função da proximidade com o Sol.

A seguir, fotos deste bloco:

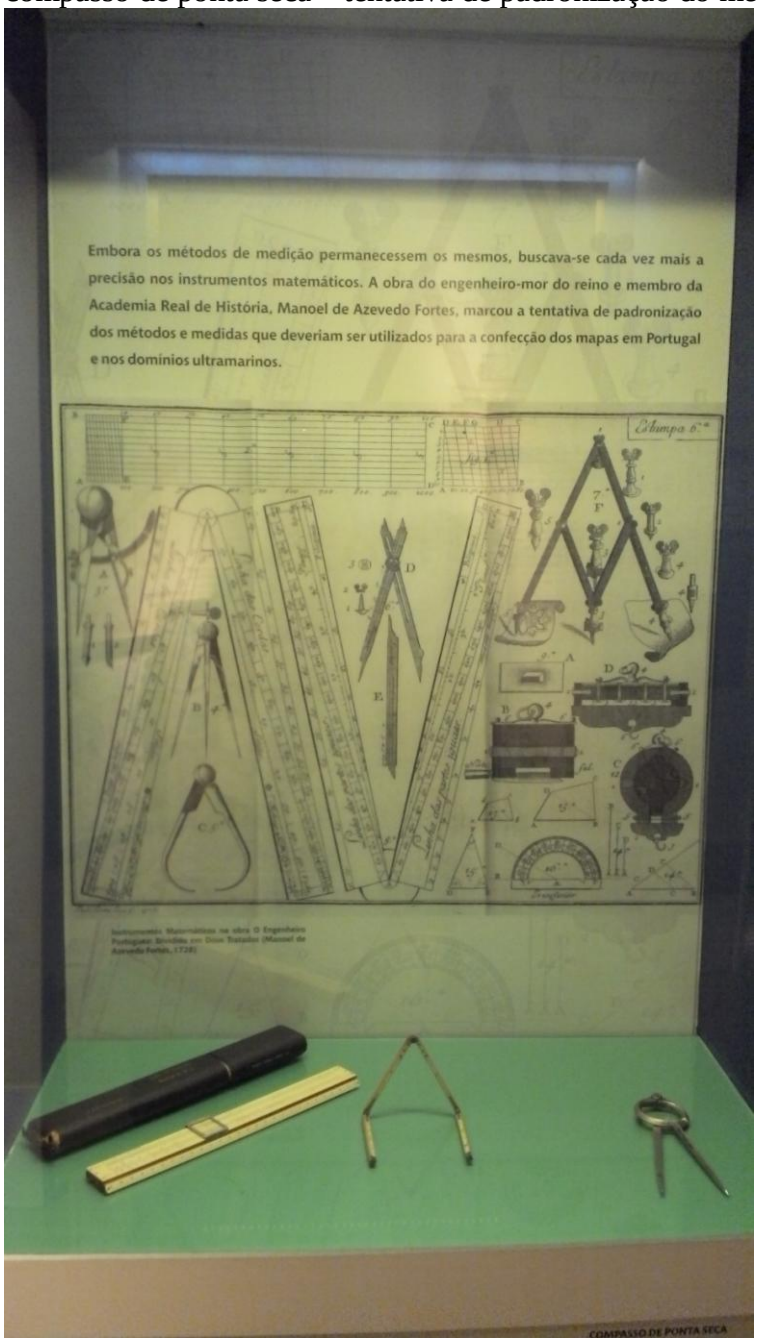
Figura 22 – 6º bloco da exposição: mapas da América e as divisões de terras entre as monarquias ibéricas em 1494 através do Tratado de Tordesilhas

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 23 – 6º bloco da exposição: português e índio – encontro através das Viagens Filosóficas do século XVIII/XIX

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 24 – 6º bloco da exposição: instrumentos de medições: régua de cálculo, escalímetro e compasso de ponta seca – tentativa de padronização do método de medição

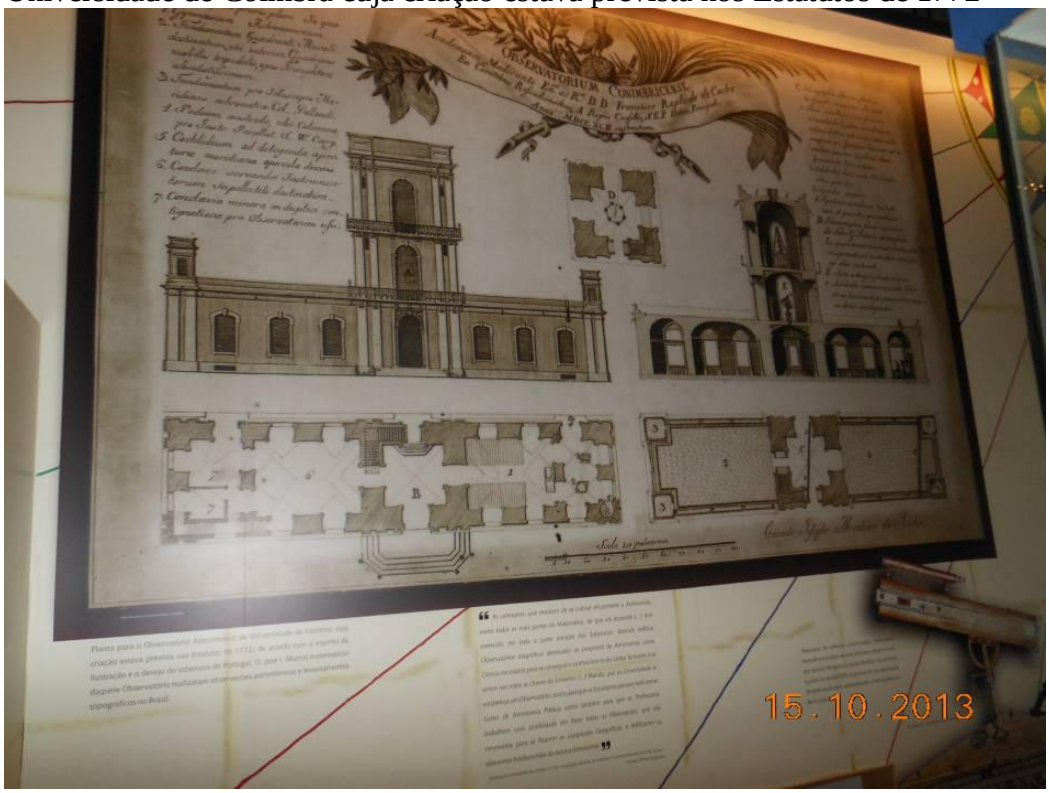


Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 25 – 6º bloco da exposição: instrumento museológico do final do século XVIII: quarto de círculo – Londres/Inglaterra - procedência do ON/MAST – utilizado para determinar altura do astro visando o cálculo das coordenadas geográficas de um local

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 26 – 6º bloco da exposição: planta baixa do Observatório Astronômico da Universidade de Coimbra cuja criação estava prevista nos Estatutos de 1772

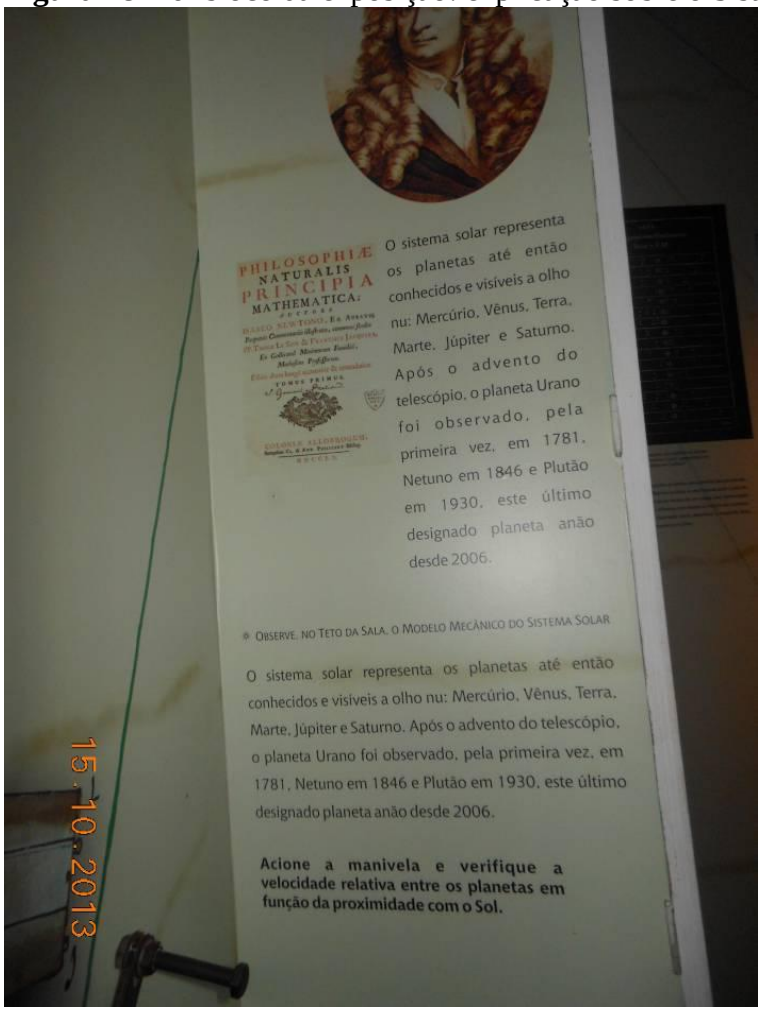


Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 27 – 6º bloco da exposição: resquícios de exposição "Quatro cantos de origem" (1995) – modelo mecânico do sistema solar

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 28 – 6º bloco da exposição: explicação sobre o Sistema Solar



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Os instrumentos de toda a exposição ficam protegidos por vidros transparentes, o que permite o espectador enxergar além deles. Na foto do quarto de círculo, por exemplo, consegue-se ver o painel que está atrás resultando em um destaque do próprio objeto e do ambiente. Então vemos o acervo integrado a recursos cenográficos, mas não de uma forma passiva, pois esta integração o coloca em relevo. As arquitetas Regina Cohen, Cristiane Rose Duarte e Alice Brasileiro (2009, p. 237) discutem o poder do ambiente museológico sobre o visitante, para elas, "o ambiente museológico [deve ser] dotado deste poder de mobilização capaz de gerar medos e inseguranças, mas também emoções e afetos pelo lugar". Nesta perspectiva se apoiam em Augoyard (2004 apud COHEN *et al*, 2009, p. 241) que afirma: "[...] a ambiência é o fundo do sensível porque ela associa o ser que percebe com o objeto percebido. [...]. A ambiência nasce do encontro entre as propriedades físicas circundantes, minha corporeidade com sua capacidade de sentir, se mover e uma tonalidade afetiva."

4.6.6 A medida de todas as coisas

Quanto mais estreitas as relações internacionais, maior a necessidade de se criar um padrão de medida que fosse aceito universalmente. No século XVIII, foi criado o sistema decimal pela Academia Francesa de Ciência que foi adotado pelo Brasil em 1862. Este é o tema central do sétimo módulo da exposição, levando um fato histórico ao visitante, e, através do seu título vemos a importância da mensuração em um processo de domínio de território.

Assim que o visitante entra na sala avista, de primeira, a reprodução de duas figuras exóticas, a sua direita um instrumento científico, o Círculo de Borda, que permitiu a medição de um arco para assim estabelecer a unidade de comprimento. À sua esquerda, um painel contando a história da unificação da medida, logo abaixo dois "método padrão invar", instrumentos que representam o padrão metro, à frente deste, outro painel cujo título é "conhecer os domínios portugueses" que relata sobre as "viagens filosóficas", expedições do século XIX dos portugueses sobre os países dominados feitas de acordo com rigor científico e instrumentos de medidas para demarcação, e, ao final do corredor, uma vitrine retratando um espaço de trabalho dos pesquisadores com sextante, caixa de instrumentos e luneta de agrimensor.

Este módulo é considerado intermediário, inclusive ele foi montado em um corredor do museu, indicando passagem. Apesar de ser pequeno e não apresentar tantos recursos cênicos quanto os outros módulos até aqui analisados, há o destaque para o acervo museológico, onde podemos encontrar as seis peças relatadas acima. Em termos de entendimento pelo público leigo, ele se utiliza do recurso de aproximação ao abordar um fato recente que foi o desaparecimento de uma sonda[33] norte-americana em 1999, mostrando a importância da unificação dos padrões de medida.

As figuras exóticas que estão antes do painel sobre as expedições portuguesas, podem, talvez, estar fazendo uma alusão ao desconhecido, já que estas viagens eram para explorar a fauna e flora do Brasil. Mas, em relação à temática principal deste módulo – a medição – o painel não mostra claramente o porquê ele está inserido neste contexto, podendo gerar uma não compreensão do visitante. A relação entre as viagens portuguesas e a medição

[33] A sonda era "Mars Climate orbiter" e tinha o objetivo de levantar as variáveis atmosféricas de Marte, de maneira a entender como a água e o dióxido de carbono eram acumulados. No entanto, devido a um erro de navegação ela foi destruída. Tal erro ocorreu, pois a equipe da terra utilizou medidas inglesas para fazer os cálculos, já a sonda realizava cálculos apenas pelo sistema métrico. (Consulta realizada em *site* disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Mars_Climate_Orbiter>).

só se aproxima, sendo ainda bem sutil, apenas no trecho da carta de Domenico Vandelli[34] ao Marquês de Angeja[35] (1777):

> Tendo-me chegado a notícia de que S. Majestade (Dom José I) pretende empregar alguns **novos matemáticos** na expedição que deve fazer para o Brasil a fim de se **estabelecerem as demarcações**, me veio logo ao pensamento a grande utilidade que se seguiria ao Estado e à nação se mandassem também alguns naturalistas de profissão (GESTEIRA; VALENTE; VERGARA, 2012, p. 33, grifo nosso).

A seguir, fotos deste bloco:

Figura 29 – 7º bloco da exposição: visão geral do módulo "A medida de todas as coisas"

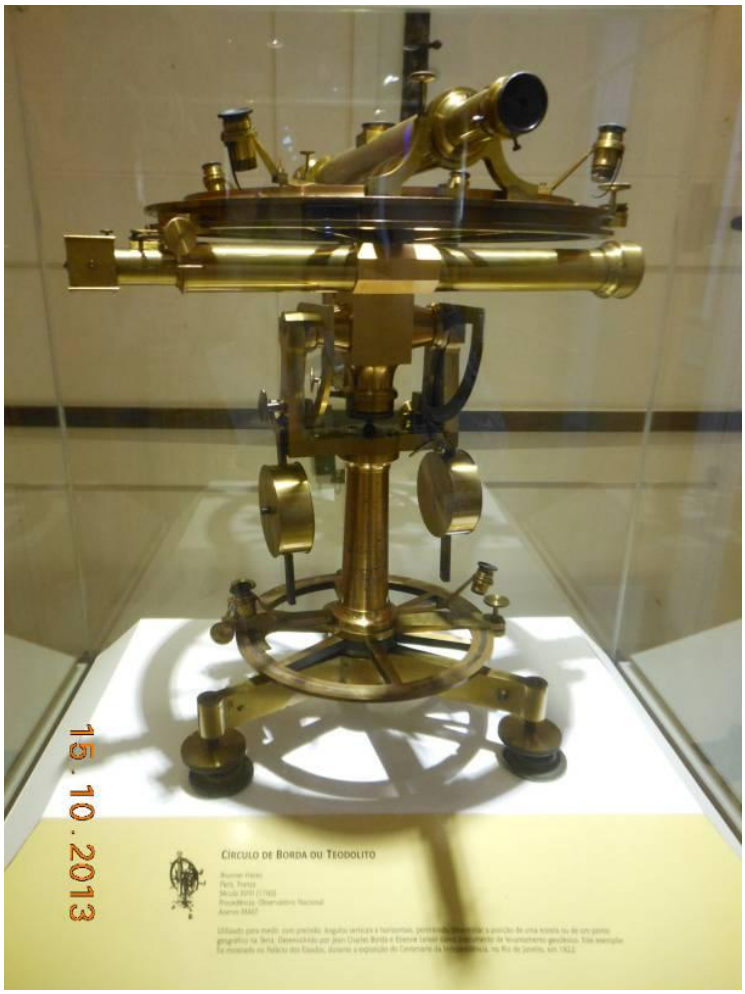
Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

[34] Italiano (*1735 +1816), formado em Filosofia Natural e Medicina, sua pesquisa era voltada para conhecer outras faunas e floras além da Itália. (http://bibdigital.bot.uc.pt/index.php?menu=9&language=pt&tabela=geral).
[35] Português (*1716 +1788), grande estadista, sucessor de toda a casa, senhorio de várias terras e comendas que teve seu pai e contrário ao governo de Marquês de Pombal. (Consulta realizada em *site* disponível em <http://www.arqnet.pt/dicionario/angeja3m.html>).

Figura 30 – 7º bloco da exposição: instrumentos das "Viagens Filosóficas": sextante (medir ângulos, século XIX), caixas de instrumentos e luneta de agrimensor (observação terrestre, século XX)

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 31 – 7º bloco da exposição: instrumento museológico Círculo de Bordo ou Teodolito (século XVIII) – Paris/França – Procedência ON/MAST – medir com precisão ângulos verticais e horizontais permitindo determinar a posição de uma estrela ou ponto geográfico na Terra



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

4.6.7 A circulação do conhecimento; Divulgação da Ciência; A prática científica e os jogos de interesse; Instrumentos e medidas

No início deste trabalho destacamos que a exposição apresenta dezesseis módulos, sendo cada título o nome de um módulo. No entanto, analisarei o oitavo, nono, décimo e décimo primeiro módulos juntos por entender que seus conteúdos estão relacionados, relatam fatos históricos e estão montados na mesma sala e com as mesmas cores, ou seja, a própria cenografia os colocou como sendo um só.

Podemos, em uma primeira análise, denominar estes blocos de "meta blocos" já que fazem referência à própria missão do MAST, que de uma forma geral é a divulgação da ciência e tecnologia e preservação de seus instrumentos científicos.

O primeiro bloco se refere à circulação do conhecimento científico que se iniciou no século XIX onde houve uma ampliação da prática científica para instituições de pesquisa, laboratórios e museus. Sua divulgação se dava através de periódicos, congressos e das grandes exposições universais. Além destas informações, o visitante também descobre que o Imperial Observatório Nacional foi criado neste período, além de outras instituições voltadas para a prática científica. Ainda é abordada a relação entre a evolução da ciência e sua relação com a demarcação de território nacional, fazendo referência aos módulos anteriores.

Este bloco é composto de dois painéis com textos e fotos e um instrumento científico produzido pelo Imperial Observatório que participou das exposições internacionais e foi premiado, o Altazimute Prismático[36]. Também estão expostas as medalhas de sua premiação. A cor predominante é preta e o texto, em branco. O fundo da vitrine do instrumento mostra uma foto ampliada, em preto e branco, de uma parte da Torre Eiffel e o pavilhão do Brasil na Exposição Internacional, além de textos referentes a ela e ao acervo.

No painel que aborda a criação do Observatório, o visitante pode ter mais informações sobre o tema "abrindo gavetas" como veremos nas fotos a seguir. Este recurso, encontrado também mais a frente pelo visitante, pode se comportar como uma solução para espaços pequenos e/ou como um elemento interativo que instigue no visitante sua curiosidade, onde o ato de abrir a gaveta pode ser interpretado no sentido simbólico do "descobrir" o segredo guardado. E, ainda, tornar o visitante elemento ativo no processo.

Nas gavetas é encontrado a reprodução da recomendação para a criação do Observatório, uma foto de sua fachada no Morro do Castelo e a resolução para sua efetiva criação.

Podemos destacar ainda que antes de entrarmos nesta sala que compõe estes quatro blocos, o visitante passa por uma reprodução de uma mulher, provavelmente europeia, do fim do século XIX. Tais informações podem ser inferidas pela vestimenta dela. É possível deduzir também que ela representa a evolução como um todo. Saímos das "viagens filosóficas" dos portugueses, que apesar de tamanha importância era algo rudimentar, para um momento de efervescência do conhecimento científico, o que representa o moderno, época também das Exposições Universais.

A seguir, fotos deste oitavo bloco:

[36] Determina, com grande precisão, a altura dos astros.

Figura 32 – 8º bloco da exposição: representação da Belle Époque (fim do século XIX)

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 33 – 8º bloco da exposição: fotos do Morro do Castelo onde se localizava o ON e o recurso das gavetas

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

O nono bloco é apresentado apenas por dois painéis, sendo que um deles conta história da Revista do Observatório e do seu Anuário, tendo também exposto um conjunto de clichês que eram utilizados na impressão de imagens de instrumentos da astronomia, e o outro apresenta reproduções de capas de revistas e matérias referentes à divulgação da ciência. Podemos tratá-lo como um bloco exemplificativo, pois ele apresenta alguns periódicos que contribuíram para a circulação do conhecimento científico, tema que foi visto no oitavo bloco. Cabe fazer uma ressalva em relação ao entendimento por parte do público leigo sobre a palavra "periódico". Ela era utilizada como sinônimo de publicações que tinham data certa para serem lançadas, mas não está vigente no vocabulário presente.

A seguir, fotos do nono bloco:

Figura 34 – 9º bloco da exposição: revistas de divulgação da ciência como a "Revista do ON" e "O Vulgarizador" e conjunto de clichês (utilizados para impressão de imagens de instrumentos astronômicos)

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Encontramos nesta sala uma representação, de tamanho reduzido, da Torre Eiffel. Não há texto que a relacione com a temática da sala, não havendo diálogo direto entre exposição e objeto, estando ele à deriva e podendo ser para muitos um objeto cenográfico a ser contemplado apenas pela beleza. Para Davallon (1996 apud MARTINS, 2012, p. 121, tradução nossa):

> Para um objeto estar exposto é estar colocado sobre um estágio público, no sentido em que é colocado em um lugar onde está a representação e torna-se acessível a todas as pessoas que o quer. Este objeto é, então, algo mais que ele mesma; participa de uma interpretação (jogando um papel) e está exposto no discurso social (é objeto de comentários, e, além disso, eles também estão colocando em cena e interpretação). Neste sentido, a exposição pública devolve ao público a ação patrimonial da qual é resultante: a exposição o oficializa.[37]

No entanto, a Torre Eiffel está em harmonia com a temática, visto que estes módulos abordam sobre a evolução/progresso/desenvolvimento da ciência e tecnologia e a Torre

[37] Texto original: "Para un objeto, estar expuesto es estar colocado en un escenario público, en el sentido en que es a la vez escenificado (colocarle en um lugar donde está en representación) y le vuelve accesible a toda persona que lo desee. Este objeto es entonces algo más que El mismo; participa de una interpretación (juega un rol) y está expuesto al discurso social (es objeto de comentários, así como por otra parte lo son también la puesta en scena y la interpretación). En este sentido, la exposición devuelve al público la acción patrimonial de la que ella es el resultado; la exposición lo oficializa."

Eiffel[38] é um monumento que representa a tecnologia moderna, símbolo do progresso e da celebração do centenário da Revolução Francesa. Ela foi construída em 1889 para ser o arco de entrada da Exposição Internacional de Paris que ocorreria no mesmo ano e seria desmontada ao seu término, mas devido ao seu sucesso ela se manteve de pé e se tornou ícone da cidade.

Leenhardt (1997 apud GONÇALVES, 2004, p. 30) destaca o significado de exposição do século XIX, período em que estamos abordando:

> o lugar onde as pessoas podem ver, conhecer várias coisas que antes eram desconhecidas, em particular no campo do desenvolvimento científico e técnico […] a exposição torna-se o acompanhamento essencial do progresso industrial, ela simboliza a modernidade técnica, a novidade revelada a todos […] A exposição significa, neste momento, a abertura de um espaço público de saber. Ela é um fórum onde está assumindo o risco da multiplicidade de opiniões, dos saberes e do savoir-faire, riscos assumidos na perspectiva da dinâmica plural do progresso.

[38] Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Torre_Eiffel>. Acesso em: 15 ago. 2013.

Figura 35 – Torre Eiffel

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

A frase "conhecimento é poder", atribuída à Francis Bacon[39] pode resumir este décimo bloco. Pois onde há a possibilidade de "ter poder", há, muitas vezes, o desentendimento ocasionado pela disputa por ele. A história que é contada é sobre uma briga que culminou na criação do Observatório do Valongo/RJ, entre o Emmanuel Lias[40], diretor do

[39] (*1561 +1626) Político, filósofo, ensaísta inglês, considerado o fundador da ciência moderna. (Consulta realizada em *site* disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Francis_Bacon>).

[40] (*1826 +1900) Dirigiu o Imperial Observatório de janeiro a junho de 1871, e de 1874 a 1881. (Texto da exposição).

Imperial Observatório e Manoel Pereira dos Reis[41], astrônomo, Ainda há um terceiro personagem, Luiz Crulz[42], engenheiro belga que trabalhou no Imperial Observatório tornando, posteriormente seu diretor. Crulz tomou partido da Instituição refutando as críticas do astrônomo.

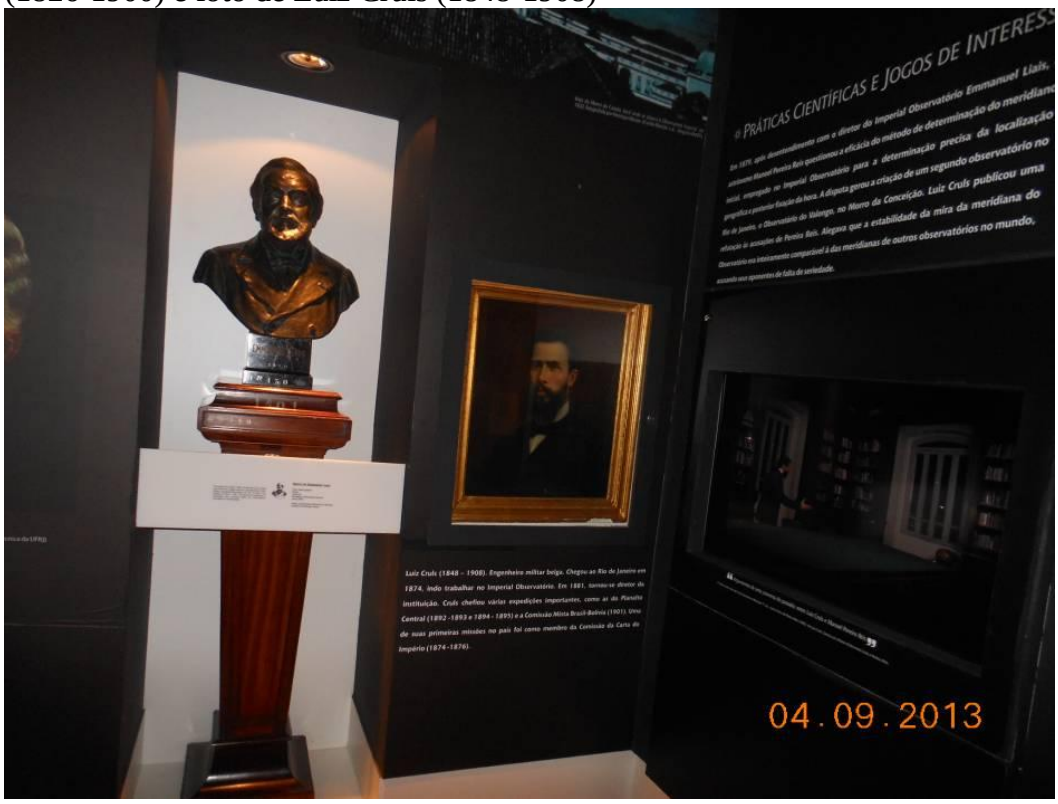
Para compor a cena temos dois painéis, um deles tratando do fato em si, e o outro com informações sobre quem havia sido Luiz Crulz e Manoel Pereira, além dos seus retratos. Acoplado ao primeiro temos ainda uma televisão que mostra um vídeo gravado na própria biblioteca do MAST onde dois atores representam o engenheiro e o astrônomo, simulando um debate entre eles. E, acoplado ao segundo painel temos um busto de Emmanuel Lias com informações bibliográficas.

A ideia do vídeo foi interessante para "quebrar" um pouco a quantidade de textos da sala, que apesar de não serem longos nem de difícil alcance, poderiam tornar estes módulos um pouco monótonos. Além disso, às vezes a linguagem visual/oral é absorvida mais fácil e rapidamente do que a escrita por conseguir mais facilmente ancorar com outras referências gerando um maior poder de envolvimento. E, com o vídeo, foi possível mostrar ao público a vestimenta da época, bem como a linguagem, fazendo com que ele se "lembre" que está no século XIX e não XXI, facilitando a compreensão das informações passadas a ele.

[41] (*1837 +1922) Pesquisador, observador e astrônomo brasileiro. Trabalhou no Imperial Observatório do Rio de Janeiro e fundou o Observatório do Valongo (UFRJ). (Consulta realizada em *site* disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Manuel_Pereira_Reis>).

[42] (*1848 +1908). Em 1881 tornou-se diretor do Imperial Observatório. Chefiou importantes expedições, como as do Planalto Central (1892- 1893 e 1894-1895) e a Comissão Mista Brasil-Bolívia (1901). Uma de suas primeiras missões no país foi como membro da Comissão da Carta do Império (1874-1876). (Texto da exposição).

Figura 36 – 10º bloco da exposição: homenagem aos cientistas: busto de Emanuel Liais (1826-1900) e foto de Luiz Cruls (1848-1908)



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

O último módulo desta sala destaca a Luneta Meridiana fazendo referência ao bloco anterior, pois a discussão que se deu entre os personagens citados foi sobre a determinação do meridiano. Temos um assunto complexo sendo tratado, não tanto em questão da linguagem escrita, mas por serem temas distantes do cotidiano. Cálculo da longitude, demarcações de hora, meridiano zero, passagens de estrelas, representações do céu, esquema de funcionamento da Luneta, entre outros, são assuntos frequentes entre estudiosos destas temáticas, mas não do público leigo.

Também está exposta a placa de marco geográfico com as coordenadas do Observatório no Morro do Castelo e um globo terrestre, mas em vez de demarcar os continentes, representa o céu com suas diferentes constelações e círculos, podendo não ser fácil para um visitante leigo compreender. Interessante notar que todos os acervos são do MAST e de procedência do Observatório Nacional. Tal fato enfatiza a valorização do trabalho que era feito pelos cientistas/astrônomos da casa, além de possibilitar que o público leigo tenha acesso aos instrumentos utilizados.

A seguir, fotos do módulo:

Figura 37 – 11º bloco da exposição: luneta meridiana (permite a medida tanto da altura quanto da hora em que o astro culmina. Assim, mede-se com precisão as coordenadas do astro no sistema de coordenadas horizontais.) – século XIX – Londres/Inglaterra – Procedência: ON/MAST e placa do marco geográfico – século XX – Procedência: ON/MAST

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 38 – 11º bloco da exposição: globo celeste – Chicago/EUA – século XX – representação reduzida e precisa do céu com diferentes círculos e constelações – instrumento de demonstração ou navegação

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

4.6.8 Um meridiano para todos

No décimo segundo módulo, que dá continuidade ao tema anterior, o visitante "participa" da Conferência que determinou um meridiano único, o de Greenwich, e a hora universal. Esta participação se dá por uma ampliação da imagem das pessoas que lá estiveram bem como os lugares que ocuparam e pelo título do painel, Conferência Internacional do Meridiano – Washington, 1884. Há também um painel, que é o primeiro item que o visitante vê ao entrar neste módulo, que mostra o Trânsito de Greenwich e o meridiano zero e também seria um artifício da cenografia para inserir o público, porém, o desenho apresenta uma

perspectiva técnica que não o torna claro.

Para abordar sobre a hora universal há um painel interativo do fuso horário, e, ainda para ajudar a compreender sobre os temas tratados há textos, mapas, fotos, objetos museológicos que se relacionam com a medição do tempo, como o micrômetro, círculo meridiano portátil, relógio de corda, bússola de Gambley, e bússola prismática. Também encontramos, no final deste módulo e já encaminhando para o seguinte o mapa do Império do Brasil com suas demarcações de terras.

Existe uma grande discussão no meio expositivo sobre a interatividade e sua relação com o aprendizado. Cazelli *et al* (2003, p. 101-102) utilizam Beetlestone e Falcão para construir seu pensamento:

> Sabe-se que nem sempre aparatos com partes que se movem, luzes que acendem ou sons que ecoam são os que permitem um engajamento mental frutífero (Beetlestone *et al,* 1998). Existem situações nas quais a ação se dá na cabeça do visitante a partir da leitura de uma exposição que o envolva afetiva e culturalmente, mesmo sem a manipulação de aparatos interativos, desencadeando um processo que poderá levá-lo à compreensão do conteúdo científico veiculado. Segundo o estudo desenvolvido por Falcão (1999), não há relação direta entre o nível de interatividade e de efetividade pedagógica dos aparatos interativos.

Quando apertamos os botões do painel de fuso horário, não necessariamente ele está se comportando como elemento de aprendizagem, acredito que, mais do que isso, ele tenha o caráter de "instigar a curiosidade" do visitante em relação aos horários, sendo um elemento lúdico/divertido da exposição, o que não o invalida nem tira sua importância, pois ele, além de ter envolvido afetivamente, pode gerar uma vontade de ir além da informação ali contida. E segundo os autores Falk e Dierking (1992 apud ALMEIDA, 2005), esta nova construção de conhecimento pode demorar meses ou até mesmo anos após a visita à exposição. Esta afirmação integra o "modelo contextual de aprendizagem" proposto pelos autores, sendo sua característica diferencial o fato de apresentar uma dimensão diacrônica de aprendizado.

A seguir, fotos do módulo:

Figura 39 – 12º bloco da exposição: delegados da conferência internacional do meridiano zero

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

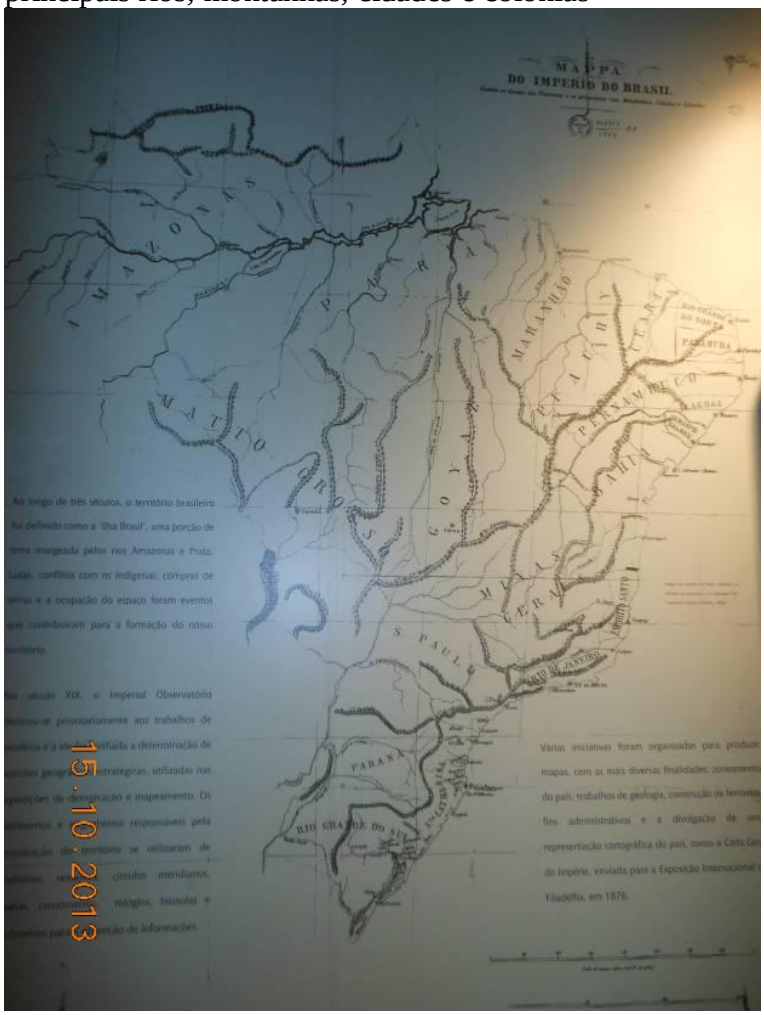
Figura 40 – 12º bloco da exposição: trânsito de Greenwich e meridiano zero

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 41 – 12º bloco da exposição: painel de fusos horários

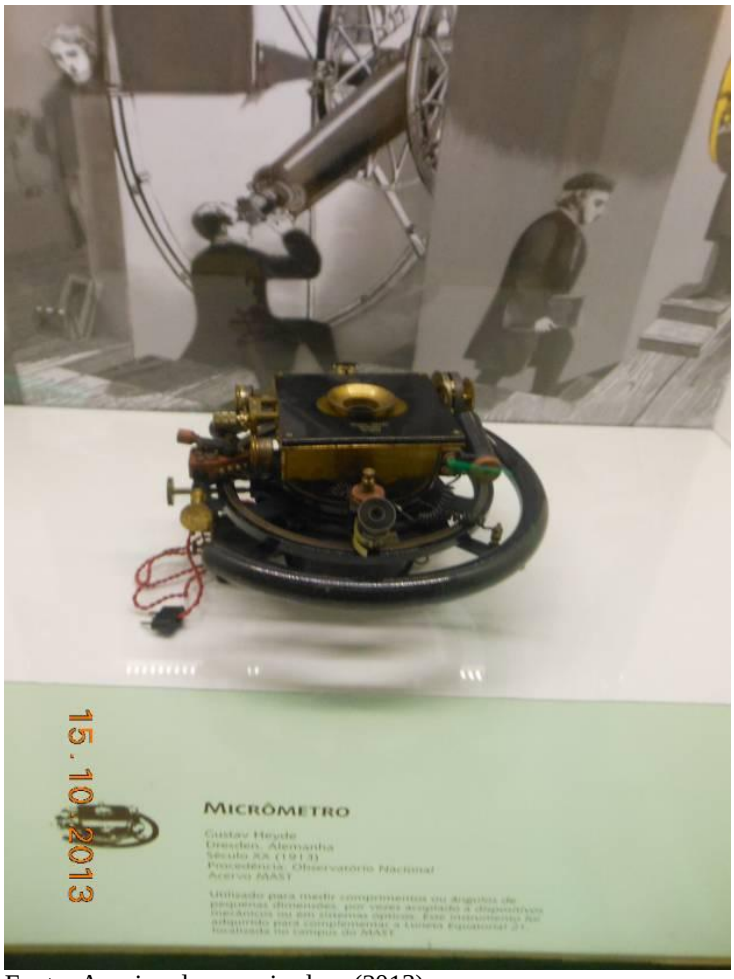
Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 42 – 12º bloco da exposição: mapa do império do Brasil – divisões de províncias e principais rios, montanhas, cidades e colônias



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 43 – 12º bloco da exposição: instrumento museológico: micrômetro – medir comprimento ou ângulo de pequenas dimensões – Dresden/Alemanha – século XX – Procedência: ON/MAST



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

4.6.9 Definição de Fronteiras no Brasil; No "coração" do Brasil; Astronomia, Limites e Fronteiras: o caso Brasil – Bolívia

Assim como os módulos oitavo, nono, décimo e décimo primeiro, estes três módulos que correspondem respectivamente ao décimo terceiro, décimo quarto e décimo quinto também serão analisados juntos, pois também estão no mesmo espaço, tendo seus conteúdos relacionados e apresentam a mesma cor: amarelo e verde, cores da bandeira do Brasil, indicando que nesta sala será contada alguma história relacionada ao país.

Ao analisarmos os nomes acima, que estão no catálogo da exposição, nesta ordem, veremos que o primeiro e o último não se encontram nos painéis destes módulos. Tais assuntos estão condensados sob o título "Limites e Fronteiras". Seguiremos aqui, para melhor construção do trabalho, os módulos décimo terceiro e décimo quinto condensados, já que

tratam do mesmo assunto. Depois abordarei o décimo quarto e, por fim, o último módulo e as considerações finais acerca da exposição.

É interessante destacar que esta sala tem uma forma circular onde a passagem para o último módulo "Ciência e Tecnologia – Limites e Fronteiras" fica entre o módulo "No coração do Brasil" e "Limites e Fronteiras". E por ser circular e mais ampla, o visitante tem maior liberdade de percurso, o que nem sempre funciona e poderia gerar uma mudança na ordem dos módulos colocados no catálogo. Se ele, ao terminar de olhar a bússola de Gambley e bússola prismática que estão logo após o mapa imperial do Brasil resolver continuar na "mesma parede", irá para o décimo quarto módulo, mas, se após olhar tais instrumentos, fizer um percurso diagonal, irá para o décimo terceiro e, provavelmente, décimo quinto módulos, para depois voltar ao décimo quarto.

Não é tarefa fácil o visitante entender por qual módulo começar, isto só pode ser percebido quando ele começa a ler um dos painéis, pois eles contêm as datas dos acontecimentos que relatarão. No entanto, ao ler um determinado texto com a data, ele terá que se perspicaz para ler o outro texto e perceber que o acontecimento veio antes ou depois, para aí sim lê-los na ordem cronológica. Já para o visitante que não lê os textos, a cronologia fica em segundo plano, e a fruição estética do ambiente em primeiro e dependendo do que ele busca ao visitar a exposição, não o prejudica.

Esta delimitação de fronteiras do Brasil, de que o título fala, envolve a Guerra do Paraguai, de 1867, e a Bolívia, sendo que com esta, fez-se um tratado para não se aliar ao Paraguai. Para tratar do tema temos uma foto ampliada dos expedicionários responsáveis pela marcação da capital da República, mapas, reproduções de notícias da época, instrumentos científicos, textos e dois recursos interativos: gavetas para abrir e painel interativo com som. O catálogo nos apresenta uma distinção dos termos "limites" e "fronteiras":

> Cabe estabelecer uma distinção entre limites e fronteira – o termo fronteira é mais abrangente, por compreender não apenas uma linha, mas uma região ou faixa territorial. O termo limite, ao contrário, remete a uma concepção muito mais precisa, linear e perfeitamente definida no terreno. No caso dos limites com a Bolívia, a solução acabou sendo de ordem diplomática, através da compra de território e de acordo com as coordenadas determinadas no Império. A transação foi feita sob o comando do Barão do Rio Branco, homologada no Tratado de Petrópolis (1903) e que resultou na criação do Acre. Os traçados da linha de fronteira não obedecem necessariamente aos imperativos da natureza; essas linhas colocam na geometria as expectativas, o destino político e a garantia de soberania do país. (GESTEIRA; VALENTE; VERGARA, 2012, p. 53).

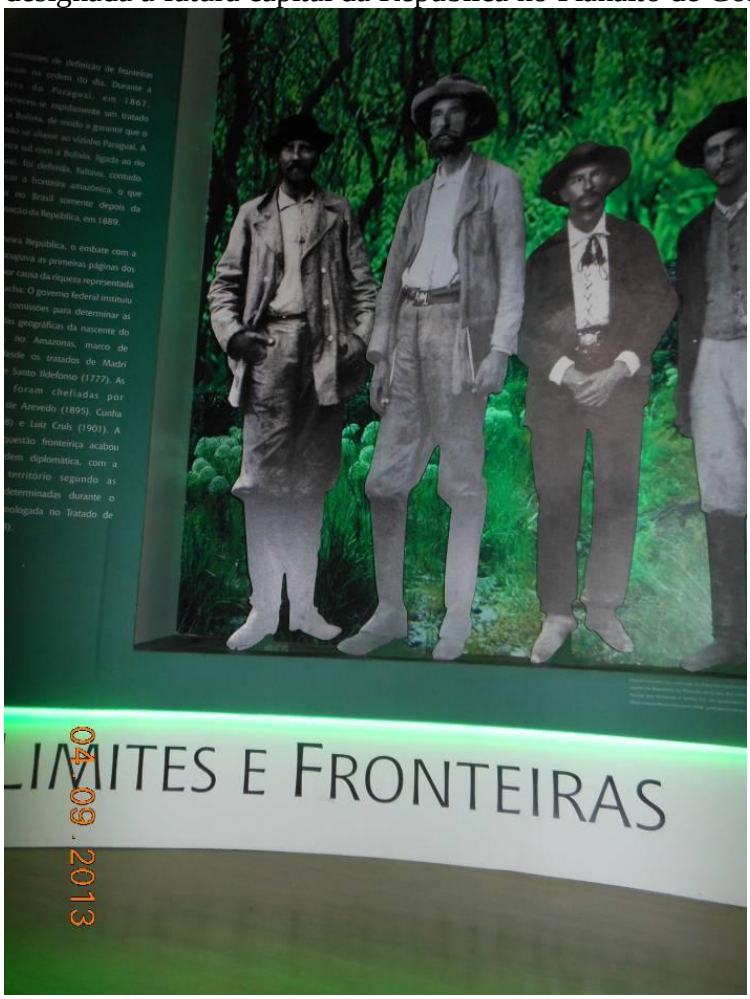
Percebemos claramente a presença de fatos históricos, predominante em toda a exposição. Os curadores são em sua maioria da área da história da ciência, o que justifica a afirmativa acima. A cenografia, como já dito, põe em relevância os objetos museológicos expostos a fim de contar a história proposta, que é a relação entre a ciência e demarcação territorial do Brasil. É percebido também uma repetição nos padrões da comunicação científica colaborando para a tática educacional. O jogo de luz e sombra é bastante utilizado, dando a sensação que há imagens em 3D no painel de cor amarela. Entre outros recursos cênicos, este também colabora na materialização das ideias criando a narrativa cronológica apresentada.

Não encontro na leitura dificuldades textuais e imagéticas que possam comprometer o entendimento por parte do público leigo, exceto pela palavra "ecúmeno", que a maioria dos visitantes teria que recorrer ao dicionário para saber que ela significa uma área habitável da superfície terrestre[43]. Esta sala consegue se portar como uma aula de história dada em espaços formais de educação ao abordar a Guerra do Paraguai, criação de estados, como o Acre e documentos diplomáticos referentes a compras e delimitações de territórios. Além disso, por se tratar de uma aula onde o estudante pode circular pelo ambiente, ter contato com mapas, instrumentos que forma utilizados nestas demarcações de territórios, entre outros recursos, esta aula pode ser mais divertida e aprazível.

A seguir, fotos destes dois módulos:

[43] Disponível em: <http://www.dicio.com.br/ecumeno/>. Acesso em: 13 ago. 2013.

Figura 44 – 13º bloco da exposição: expedicionários da comissão do planalto central (1892) designada à futura capital da República no Planalto de Goiás



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

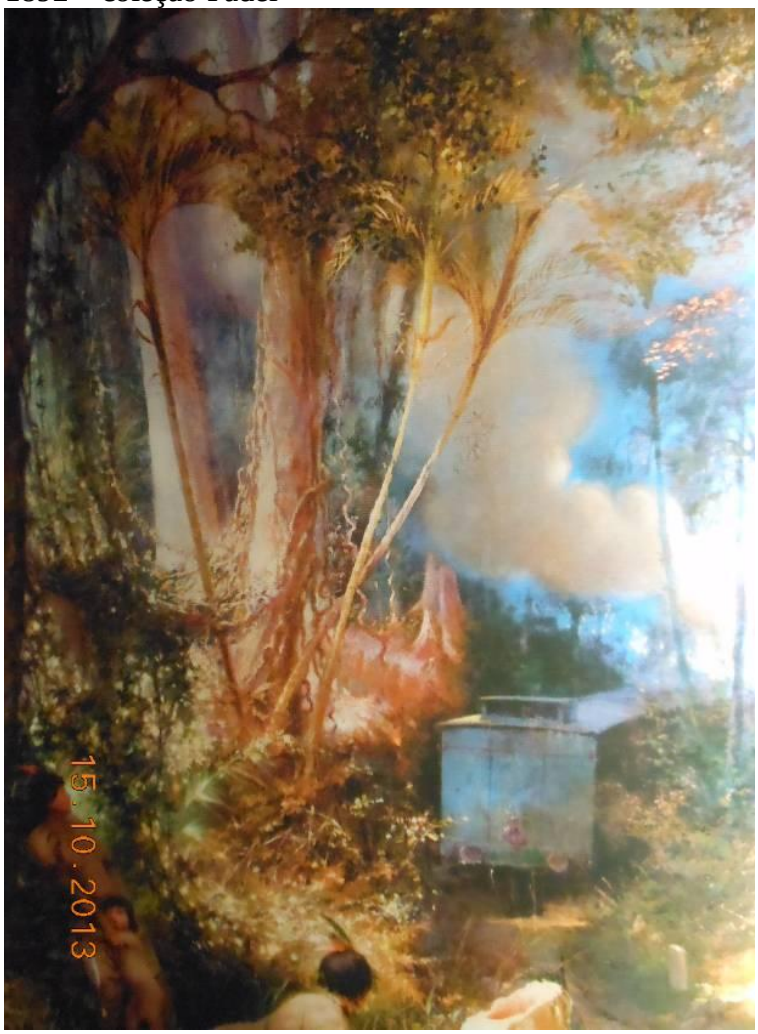
Figura 45 – 13º bloco da exposição: mapas e territórios Brasil/Bolívia

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 46 – 13º bloco da exposição: ver e ouvir – sons da floresta brasileira

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 47 – 13º bloco da exposição: pintura: Floresta com índio e trem – Ângelo Agostini, 1892 – coleção Fadel



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

As vitrines que contêm os instrumentos científicos apresentam imagens de fundo contextualizando seu uso. Temos expostos: trânsito, teodolito ney, cronômetro de marinha, cronômetro de algibeira, telégrafo morse e teodolito, e como os outros instrumentos apresentados, também se relacionam à medição geográfica, sendo que o penúltimo se relaciona com transmissão e recepção de informações à distância[44], item igualmente importante em uma expedição.

Neste módulo volta-se a utilizar o recurso de "abrir gavetas", mesmo o espaço não sendo pequeno como era o do módulo "A circulação do conhecimento". Mas, acredito que neste módulo este recurso funcione para que as informações colocadas fiquem no mesmo painel referente a elas e também tornem o visitante ativo na exposição fazendo com que ele só

[44] Informação da própria exposição.

descubra as informações que estão por vir, se abri-las. Aqui, por exemplo, após ter lido sobre os expedicionários, encontrará mais curiosidades sobre eles nas "gavetas", como: um telegrama da esposa de Cruls[45] para ele; um telegrama do Cruls da expedição Brasil-Bolívia e uma foto da comissão da expedição. Outro ponto importante é que as gavetas não estão destacadas por qualquer recurso cenográfico. Elas acompanham a cor dos painéis em que se encontram, e se o visitante não for curioso por puxar seus puxadores, elas até podem passar despercebidas.

E, após este recurso, há outra interação. Ela consiste em uma parede com relatos da comissão Brasil-Bolívia e diversos furos, onde através deles o visitante vê uma pintura de Ângelo Agostini[46] com a temática de floresta, índios e trem, como visto também na foto. Além da imagem, há sons da natureza levando o visitante para dentro da imagem vista. A imagem e a música facilitam na criação de um laço afetivo entre visitante e exposição. Segundo Roger Miles (1989 apud ALMEIDA, 2005, p. 32):

> [...] devemos colocar os objetivos afetivos antes dos objetivos cognitivos e insistir mais sobre a motivação e menos sobre o conteúdo, como se faz no ensino estruturado. Nossas exposições devem transmitir mensagens fortes e curtas em uma linguagem intimamente adaptada às necessidades e expectativas do público.

O décimo quarto módulo trata sobre a comissão exploradora do Planalto Central chefiada por Luiz Cruls para tratar da mudança da capital do Brasil do Rio de Janeiro para um local mais central em relação ao restante do país. Os temas latitude, marco zero, coordenadas geográficas e meridiano de Greenwich, que foram abordados mais especificamente nos módulos décimo primeiro e décimo segundo voltam empregados numa situação objetiva que é a demarcação da nova capital, facilitando assim, o entendimento por parte do público leigo.

Este módulo apresenta um painel com o texto e diversos instrumentos científicos utilizados na expedição e com uma fotografia ao fundo os contextualizando. E, no outro painel, além de outro texto, há a pá de Cruls também utilizada na expedição e uma televisão, sem som, que mostra imagens de demarcações de latitude e longitude do Brasil. Não acredito

---

[45] Louis Ferdinand Cruls (Diest, 21 de janeiro de1848-Paris,21 de junho de1908) foi um astrônomo que trabalhou a maior parte de sua vida no Brasil, onde se tornou conhecido como Luís Cruls. Em 1892 foi-lhe cometida a incumbência da exploração do Planalto Central do Brasil e chefiou uma equipe de cientistas que estudou a orologia, condições climáticas e higiênicas, natureza do terreno, qualidade e quantidade de água etc. da área do Planalto Central, onde seria construída a capital Brasília, em 1960. (Consulta realizada em *site* disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Lu%C3%ADs_Cruls>).

[46] Angelo Agostini (Vercelli, 1843-Rio de Janeiro, 28 de janeiro de 1910) foi um desenhista italiano que firmou carreira no Brasil. Um dos primeiros cartunistas brasileiros, foi o mais importante artista gráfico do Segundo Reinado. (Consulta realizada em *site* disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Angelo_Agostini>).

que a televisão acrescente algo afetivo ou cognitivo no visitante por não apresentar nenhuma explicação de como ou porque tais demarcações foram feitas, sendo ela, um elemento para quem é especialista no assunto.

A seguir, fotos do módulo:

Figura 48 – 15º bloco da exposição: diferentes objetos utilizados pela expedição da Comissão do Planalto Central

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

Figura 49 – 15º bloco da exposição: pá utilizada pela Comissão Cruls (atribuí-se a ela o "marco zero" da atual capital do Brasil) e mapa da América do Sul

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

4.6.10 Ciência e tecnologia: limites e fronteiras

Por fim, chegamos ao décimo sexto e último módulo. O texto apresentado resume o percurso percorrido pelo visitante:

> No percurso apresentado pela exposição Olhar o Céu, Medir a Terra exploramos a dinâmica da formação de fronteiras. Ciência e técnica contribuíram para o alargamento de limites – tanto físicos como intelectuais. Em um movimento de avanços e recuos, esse processo deu forma a um espaço batizado de Brasil – no século XVI, apenas uma linha no litoral da América do Sul. Hoje, expandido para o interior, um desenho identificado como um emblema do país... O mesmo pode ser percebido com os limites da ciência e da tecnologia, os constantes desafios e obstáculos que estimulam a ampliação de nossos horizontes (GESTEIRA; VALENTE; VERGARA, 2012, p. 55).

A sala em que está este bloco é revestida de madeira, tendo diversos "puffs" e uma televisão onde fica passando diversos momentos da utilização da ciência e tecnologia, e no painel em que ela se encontra há desenhos que também tem a ver com novas descobertas. O teto da sala é rebaixado e apresenta a cor de céu com pontos brilhantes como se fossem

estrelas dando um caráter intimista e calmo a esta última sala para que o visitante se concentre no que é mostrado na televisão.

A seguir, foto do módulo:

Figura 50 – 15º bloco da exposição: ambientação da última sala

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013).

4.7 Síntese final

A exposição que acabamos de percorrer apresenta um percurso único como se o visitante estivesse em uma navegação com rota programada, sendo levado de uma sala à outra sem o risco de ficar à deriva a princípio. O percurso único é uma escolha cenográfica, uma das categorias empíricas que aparecem recorrentes da nossa análise. A autora Sophie Mariani (1993) nomeia este percurso único/sugerido de "percurso pensado", pois ele é elaborado pelos seus curadores antes mesmo da montagem da exposição e está implícito o que se quer que o visitante veja e compreenda. Ele também poder ser entendido como um percurso ideal para a compreensão da mensagem cabendo ao visitante segui-lo ou não. Esta tática se insere tanto no contexto educacional, quanto comunicacional, pois "a apropriação do conteúdo da exposição [âmbito da educação] se concretiza na apropriação do espaço [âmbito da comunicação]. E quando se fala em apropriação do espaço, fala-se sobre o percurso dos visitantes"[47] (ROUSSET-MARIANI, 2001, p. 1, tradução nossa), e segue: "o percurso se estabelece na encruzilhada entre o caminho do visitante e do curador: é a utilização de um espaço organizado por outro"[48] (p. 3, tradução nossa).

Na questão relacionada aos caminhos, a autora Marandino (2001), do seu lugar de uma educadora em museus, afirma que a maneira de como a exposição é elaborada, o que será utilizado, seu formato em geral e outros aspectos influenciam no enfoque [educacional] que a exposição dará, seja ela transmissora de informações, seja centrada no conteúdo científico a ser passado, ou baseada no diálogo entre exposição e público e sua interpretação. Acredito que a exposição em questão consiga, em alguns momentos, apresentar os três enfoques educacionais citados por Marandino devido à força da cenografia empregada, sendo esta uma tática comunicacional.

Esta exposição que está em museu de ciências pode ser vista através dos olhos da arte devido à importância que é dada à cenografia, e esta contribui para que seu conteúdo seja entendido. Segundo Gonçalves (2004), podemos definir exposição como sendo uma situação social a partir do momento em que o imaginário cultural do visitante é atingido, por meio da estética da exposição. Tal afirmação pode ser lida em conjunto com a afirmação de Valente (1995, s/pág.):

---

[47] Texto original: *"[...] l'appropriation du contenu de l'exposition se concrétise dans l'appropriation de l'espace. Et qui dit appropriation de l'espace dit parcours de visiteurs*."

[48] Texto original: "*Le parcours est à la croisée des chemins entre le visiteur et le concepteur : c'est l'utilisation par l'un de l'espace organisé par l'autre*."

> As exposições não devem ser um simples conjunto de ilustrações e a relação com o público deve se fazer por meio de uma construção na qual os termos ilustrar, demonstrar e completar não devem ser lidos de forma mecânica, e sim interpretados a partir de concepções voltadas à compreensão, negociação e parceria, em uma interação do sujeito com o objeto do conhecimento.

Se pensarmos na missão dos museus de ciência e tecnologia podemos dizer que esta está intimamente atrelada ao caráter educativo havendo uma promoção de uma motivação para um determinado aprendizado, sendo suas exposições o meio para tal. Acredito, no entanto, que a exposição "Olhar o Céu, Medir a Terra" também possa ser contemplada através de uma visão lúdica, de fruição onde o aprendizado mais centrado nos conteúdos pode ficar em segundo plano.

A cenografia empregada em todos os módulos utiliza, de alguma maneira, imagens conhecidas do grande público, como índios e caravelas, por exemplo. Este recurso é bastante interessante pela possibilidade de gerar significados, gerando maior aprendizagem e sentimento afetivo. Segundo Pol (1996 apud ALMEIDA, 2005, p. 50), em uma determinada exposição de arte:

> As pessoas que não são especialistas em arte preferem trabalhos cujo tema representado era familiar e de seu agrado. Arte não figurativa foi rejeitada por não especialistas porque não tem conteúdo (o trabalho não 'diz' nada). Aparentemente, não reconhecer o conteúdo impede a realização de qualquer outra consideração. Especialistas podem 'ler' uma série de outros aspectos (estilo, técnica, etc.).

A identificação do público com a obra é importante em qualquer tipo de museu, pois:

> Quanto maior o domínio dos códigos mais rica será a comunicação entre o visitante e a obra de arte. Mas, a relação será mais facilitada quando as exposições forem desenhadas de acordo com a cultura do país/região em que o museu se encontra, levando em conta o 'contexto pessoal' dos visitantes, que está sempre embebido de sua experiência cultural. (BOURDIEU, 1985 apud ALMEIDA, 2005, p. 50).

A partir do apresentado inferimos que as categorias empíricas de maior destaque para esta análise são o percurso único e a cenografia. Eles nos permitiram inferir que esta exposição apresenta uma narrativa cronológica referente à história do Brasil e que as informações presentes na articulação entre acervo, imagens, aparatos interativos e textos nos permitiu observar que a ciência da comunicação foi o recurso que os curadores utilizaram para que a exposição apresentasse uma perspectiva educacional mais aberta dando um papel de sujeito ativo ao visitante. A exposição então conseguiu atrelar a divulgação da ciência à

ciência da informação, ciência da comunicação e ciência da educação, onde a informação, de um maneira geral, foi modificada para que atinja o sujeito leigo, corroborando para o significado de que a divulgação da ciência é uma prática educativa nos museus de ciência e tecnologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso percorrido nesta dissertação nos levou a observar que o MAST, desde sua criação (1985) viveu diferentes momentos no que se refere à divulgação da ciência porque observamos distintas maneiras de apresentar as informações das exposições museológicas ao público leigo, bem como diferentes táticas pedagógicas utilizadas. Tal mudança se deu em relação ao objetivo do museu que cada época propunha.

Sendo ele um museu de C&T do tipo híbrido tivemos também que discutir brevemente a relação entre interatividade e aprendizado nas exposições, e com isso observamos que as exposições analisadas apresentavam tanto aparatos interativos quanto acervo museológico, pois, ao longo deste estudo não percebemos um consenso sobre esta interação ser fundamental no papel educativo.

Achamos necessário abordar os conceitos de "divulgação da ciência" relacionados à "ciência da informação", "ciência da comunicação" e "ciência da educação", "história dos museus" onde ampliamos o conceito de "exposição" e a própria história do MAST para assim situar o leitor nas nossas análises.

Foram escolhidas quatro exposições para análise, e esta escolha foi feita devido a sua importância em relação ao momento do museu, sendo que uma delas é a atual e nos permite avaliar a cocepção de meuseu adotada hoje. Das que não estão mais montadas escolhemos: "Laboratório de Ciências" (1988/1994), "Brasil, acertai vossos ponteiros" (1990) e "Quatro cantos de origem" (1995). Já a exposição recente é a "Olhar o céu, medir a terra" (2012).

A exposição "Laboratório de Ciências" foi reformulada diversas vezes, mas sua importância se dá na medida em que prezava para que houvesse uma interatividade entre visitante e exposição, tornando-o ativo a partir do momento que o estimulava a pensar, sendo seu paradigma educacional o construtivismo.

"Brasil, acertai vossos ponteiros" se constituiu de uma exposição com perspectiva histórica narrando fatos que estavam ocorrendo no Rio de Janeiro no século XX, inclusive levando ao publico a história da transferência do Observatório Nacional do Morro do Castelo para São Januário.

E, "Quatro Cantos de Origem" foi a primeira exposição permanente do museu. Seu tema era o surgimento da ciência moderna, sendo propício para este momento do museu que ainda estava se firmando como divulgador da ciência e tecnologia. Apresentava perspectiva histórico-sócio-cultural contribuindo para a construção do conhecimento e desenvolvimento

da ciência.

A partir do exposto acima vemos que cada exposição apresentou uma tática distinta, algumas até com tática pedagógica firmada, no entanto, todas estavam preocupadas na melhor maneira de alcançar o público leigo fazendo jus a missão principal do museu, que é a divulgação da ciência.

Em relação à exposição atual que foi o meu maior foco de análise temos que as informações expostas são cadenciadas e seguem uma ordem facilitada pela única rota de deslocamento que o visitante tem, sendo o discurso único não havendo possibilidade de que informações sejam "puladas" ou lidas de "trás para frente". Neste ponto, podemos dizer que se preocuparam com a transmissão da informação. No entanto, esta transmissão se torna mais clara ao analisarmos a cenografia, sendo ela, como já mencionado, uma tática comunicacional. Como exemplo podemos citar a temática da medição relacionada tanto a História do Brasil quanto ao Observatório Nacional onde os curadores fizeram uma contextualização da informação apresentada a partir da cenografia.

Como já colocado, esta exposição poderia estar em um museu de arte, tamanha sua preocupação cenográfica dos módulos. Isso não só demonstra que a curadoria tem uma preocupação com o belo, mas que também há uma preocupação em um maior entendimento/identificação por parte da população leiga, já que através do lúdico o aprendizado tende a se tornar mais fácil.

Em relação ao conteúdo, o vídeo/painel do módulo "Instrumentos e medidas" apresenta uma explicação de como se faz a medida, havendo um debate entre Manoel Pereira dos Reis e Cruls sobre a eficácia do método. No Módulo "Um meridiano para todos"/Conferência Internacional do Meridiano há o questionamento sobre quem ficaria com o meridiano zero pautado em um interesse político entre França e Inglaterra e no módulo "Limites e Fronteiras" há um debate territorial sobre aonde seria a capital, apresentando um conflito de interesse político (ciência x política).

No entanto, apesar dos embates apresentados, acredito ainda que exista um enaltecimento da ciência no sentido dela ser "salvadora do mundo", pois tais embates não questionam possíveis pontos negativos em relação a ela. E, apesar dos esforços educacionais pontuo que a exposição não é de fácil entendimento por ser conteudista, trazendo muitos temas de difícil compreensão que não fazem parte do cotidiano do público leigo.

No entanto, expandindo minha avaliação, posso dizer que este trabalho me deu possibilidades para que eu ampliasse meus horizontes, e que me deu mais vontade ainda de

continuar pesquisando sobre o tema “museu” e “educação” como um todo. Apesar de, no Brasil, os museus ainda não serem valorizados, pude perceber o quanto eles caminharam, mesmo que com dificuldades, para se manterem “erguidos” no país, e o quanto ainda falta para que a sociedade perceba que eles são extremamente necessários lúdica e educacionalmente falando.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.

ALMEIDA, Adriana Mortara. O contexto do visitante na experiência museal: semelhanças e diferenças entre museus de ciência e de arte. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.12, p. 31-53, 2005. Suplemento.

ALMEIDA, Marco Antonio de. Mediações da cultura e da informação: perspectivas sociais, políticas e epistemológicas. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p. 1-24, 2008.

BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1968.

BALDOCK, Janine. Science is... at the Birningham Museum of Science and Industry. **Public Undertanding of Science**, n. 4, p. 205-298, 1995.

BARDIN, Laurie. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BAZIN, Maurice. Da teologia da libertação à ciência viva. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 30-35, 1987.

BERLO, David. Comunicação, âmbito e objetivo. In:_____. **O processo da comunicação.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1963. p. 11-28.

BRASIL. Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 jan. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm>. Acesso em: 12 out. 2013.

BUENO, W. da C. **Jornalismo científico no Brasil**: os compromissos de uma prática dependente. 1984. Tese (Doutorado) – Eca/USP, São Paulo, 1984.

CANDAU, V. M. Interculturalidade e educação escolar. In: _____ (Org.) **Reinventar a escola**. Petrópolis: Vozes, 2000.

CAZELLI, Sibele. **Alfabetização científica e os museus interativos de ciência**. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

_____. The course of intertactive scientific exhibitions in a science Museum. In: GIRAULT, Yves (Coord.). **Des expositions scientifiques à l'action culturelle, des collections pour quoi faire?**: Colloque International de Muséologie. Paris: Muséum National D'Histoire Naturelle- Grande Galerie de l'Evolution, 1998. p. 54-64

CAZELLI, Sibele. **Trajetória, mudança e fundamentação teórica dos museus de ciência e tecnologia em particular.** Aula com projeção de slides no MAST. Rio de Janeiro, 1998.

_____ *et al*. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 2., 1999. Valinhos, SP, 1999. **Anais...** Valinhos, SP, 1999.

_____; MARANDINO, Martha; STUART Denise. Educação e comunicação em Museus de Ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (Orgs.). **Educação e museu**: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Acess Editora, 2003. p. 83-106.

CHAGAS, Mario. Museus de ciência: assim é, se lhe parece. In: SEMINÁRIO SOBRE O FORMAL E O NÃO-FORMAL NA DIMENSÃO EDUCATIVA DOS MUSEUS, 2., 2001, Rio de Janeiro. **Anais...**, Rio de Janeiro: Fiocruz, 2001.

CHELINI, Maria-Júlia Estefânia; LOPES, Sônia Godoy Bueno de Carvalho. Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 205-238. Jul./dez. 2008.

_____; _____. Textos em museus de ciência: discurso científico, didático ou de divulgação?. In: Benchetrit, S.F.; Bezerra, R.Z.; Magalhães, A.M.. (Org.). **Museus e Comunicação**: exposições como objeto de estudo. 1ed. Rio de Janeiro: Museu HIstórico Nacional, 2010, v. , p. 369-392.

COHEN, Regina; DUARTE, Cristiane Rosa; BRASILEIRO, Alice. O acesso para todos à cultura e aos museus do Rio de Janeiro. **Actas do I Seminário de Investigação em Museologia dos Países de Língua Portuguesa e Espanhola**, v. 2, p. 236-255, 2009.

COSTA, Andréa Fernandes. **Museu de ciência**: instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

CURY, Marília Xavier. Comunicação e pesquisa de recepção: uma perspectiva teórica e metodológica para museus. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12, p. 365-380, 2005. Suplemento.

DAVALLON, J. A mediação: a comunicação em processo? **Prisma.com**, n. 4, 2007. Disponível em: <http://revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/viewFile/645/pdf>. Acesso em: 12 maio 2013.

DECLARAÇÃO DE QUEBÉC, 12 de outubro de 1984. **Revista Museu: cultura levada a sério.** Disponível em: <http://www.revistamuseu.com.br/legislacao/museologia/quebec.htm>. Acesso em: 12 maio 2013.

FAYARD, P. La sorpresa de Copérnico: el conocimiento gira alrededor del público. **Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n. 21, p. 17-25, jul. 1999.

FRANCO, Maria Laura P. Barbosa**. Análise do conteúdo**. Brasília: Liber Livro, 2012.

GARCÍA BLANCO, Á. **La exposición, um medio de comunicación**. Madrid: Akal, 1999.

GASPAR, Alberto. A educação formal e a educação informal em ciências. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima (Orgs.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Fórum de Ciência e Cultura, 2002. p. 171-183.

_____. **Museus e centros de ciências**: conceituação e proposta de um referencial teórico. 1993. Tese (Doutorado em Didática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GESTEIRA, Heloisa Meireles; VALENTE, Maria Esther Alvarez; VERGARA, Moema de Rezende. **Olhar o céu, medir a Terra**. Catálogo da Exposição. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2011. 60p.

GIL, Fernando Bragança. Museu de ciência: preparação do futuro, memória do passado. **Colóquio/Ciências: Revista de Cultura Científica**, n. 3, out. 1988.

_____; LOURENÇO, Marta. Que cultura para o século XXI? O papel essencial dos museus de ciência e técnica. In: REUNIÓN DE LA RED DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE (REDPOP), 6., 1999, Rio de Janeiro. **Anais…** Rio de Janeiro, 1999.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social***:* atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010. (Questões da nossa época, 1).

GOMES, Henriette Ferreira. The mediation of information, communication and education in the process of the knowledge construction. **DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação**, v. 9, n. 1, fev. 2008.

GONÇALVES. Lisbeth Rebollo. **Entre cenografias**: o museu e a exposição de arte no século XX. São Paulo: Ed. Edusp. 2004.

GOUVÊA, Guaracira. **O jornalismo como instrumento pedagógico**. Apresentação de trabalho, 1994.

_____; MARANDINO, Martha. Contemporary paradigms in scientific exhibitions. In: GIRAULT, Yves (Coord.). **Des expositions scientifiques à l'action culturelle, des collections pour quoi faire?**: Colloque International de Muséologie. Paris: Muséum National D'Histoire Naturelle- Grande galerie de l'évolution, 1998. p. 227-235.

GOUVÊA, Guaracira. **A divulgação científica para crianças**: o caso da Ciência Hoje das Crianças. 2000. Tese (Doutorado em Educação Gestão e Difusão Em Biociências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

GRAMSCI, Antonio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A., 1982.

GRANATO, Marcus *et al*. Objetos de ciência e tecnologia como fontes documentais para a história das ciências: resultados parciais. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., 2007, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: ANCIB, 2007.

GRANGER, Giles-Gaston. **A ciência e as ciências**. São Paulo: Unesp, 1994.

GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera Helena F. de. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.

HAMBURGUER, W. Ernst. A popularização da ciência. **Casa da Ciência – UFRJ.** Publicações Externas. Artigos. Disponível em: <http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Artigos/APC.htm>. Acesso em: 7 ago. 2010.

HOOPER-GREENHILL, Eileen. **Museums and their visitors.** New York: Ed: Routledge, 1994.

HORTA, Maria de Lourdes Parreiras. Fundamentos da educação patrimonial. **Revista FAPA - Ciências & Letras**, n. 27, p. 13-36. jan./jun. 2000.

IANINI, Ana Maria Navas *et al*. **Pesquisa em divulgação científica**: um levantamento de referenciais teóricos nacionais. São Paulo: Faculdade de Educação-USP, 2006.

JACOMY, Bruno. Instrumentos e máquinas e aparatos interativos de ciência e tecnologia exibidos nos museus. In: VALENTE, Maria Esther Alavrez. **Museus de ciência e tecnologia**: interpretações e ações dirigidas ao público. Rio de Janeiro: MAST, 2007. p. 15-24.

KNOBEL, Marcelo; MURRIELLO, Sandra. Exposições e museus de ciência no Brasil. **ComCiência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científica.** Campinas, n. 100, jul. 2008. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=37&id=439>. Acesso em: 13 ago. 2013.

LEITE, Miriam Soares. **Contribuições de Basil Berstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

LINS DE BARROS, Henrique. A cidade e a ciência. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima (Orgs.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Fórum de Ciência e Cultura, 2002. p. 25-41.

LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus; LOUREIRO, José Mauro. Museus e divulgação científica: singularidades da transferência da informação científica em ambiente museológico. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM INFORMAÇÃO (CINFORM), 7., 2007, Salvador. **Anais...** Salvador, 2007.

LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus. **Museus de Arte no Ciberespaço**: uma abordagem conceitual. 2003. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – IBICT, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus; SILVA, D. F. A exposição como "obra aberta": breves reflexões sobre interatividade. 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.

MACDONALD, S. Exhibition of power and powers of exhibition. In: _____. **The politics of display**. London: Routledge, 1998.

MCMANUS, P. Topics in museums and science education. **Studies in Science Education**, n. 20, p. 157-182, 1992.

MAHEU, C. M. A. T. **Decifra-me ou te devoro**: o que pode o professor frente ao manual escolar? 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.

MARANDINO, Martha. **O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências**: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

_____. A cultura escolar frente aos desafios das novas tecnologias no ensino de ciências. Mesa redonda. In: ENCONTRO ABERTO DO GRUPO DE AÇÃO COORDENADA EM ENSINO DE CIÊNCIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Educação em ciências e suas múltiplas linguagens. 5., 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2002a.

_____. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002b.

MARANDINO, Martha *et al*. Estudo do processo de transposição museográfica em exposição do MAST. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (Orgs.). **Educação e museu**: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Acess Editora, 2003. p. 161-184.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização?: sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista brasileira de Educação**, n. 26, maio/ago. 2004.

MARTÍN-BARBERO, Jesus. **De los médios a las mediaciones**. Barcelona: Gustavo Gili, 1987.

MARTINS, Antônio Carlos. **Vivências no museu**: a arquitetura e os caminhos da museografia no Museu de Astronomia e Ciências Afins. 2012. Dissertação (Mestrado em Museologia) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

MASSARANI, Luiza; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. Apresentação. In: _____; _____; _____ (Orgs.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

MELO, José Marques de. **Teoria da divulgação científica**: roteiro das aulas ministradas no Curso de Pós-Graduação em Divulgação Científica. São Paulo: Escola de Comunicação e Artes da USP, 1992.

MENEZES, Ulpiano Bezerra de. Educação e museus: sedução, riscos e ilusões. **Revista FAPA: Ciências & Letras**, n. 27, p. 91-102. jan./jun. 2000.

MESA-REDONDA de Santiago do Chile ICOM, 1972. **Revista Museu: cultura levada a sério.** Disponível em: <http://www.revistamuseu.com.br/legislacao/museologia/mesa_chile.htm >. Acesso em: 12 ago. 2013.

MOREIRA, Ildeu de Castro. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Inclusão Social**, v. 1, n. 2, 2006. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/view/29/50>. Acesso em: 10 out. 2012.

MOUTINHO, Mário C. Museus e sociedade: reflexões sobre a função social do Museu. **Cadernos de Patrimônio – Museu Etnológico de Monte Redondo**, n. 5, 1989.

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST). **Nos caminhos do MAST**: 2003/2010/MAST. Rio de Janeiro, 2011. 148p.

NASCIMENTO JUNIOR, José do; CHAGAS, Mario. Museus e política: apontamentos de uma cartografia. In: BRASIL. Instituto do Patrimônio Historico e Artístico Nacional. Departamento de Museus e Centros Culturais. **Caderno de Diretrizes Museológicas**. 2. ed. Brasília: Ministério da Cultura, 2006. p. 11-16.

NEVES, Maria Aparecida. **Brasil, acertai vossos ponteiros**. Catálogo da Exposição. Rio de Janeiro: MAST, 1991.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Declaração sobre Ciências e a Utilização do Conhecimento Científico**. Budapeste, 1999.

PINHEIRO, Lena Vania; LOUREIRO, José Mauro Traçados e limites da ciência da informação. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, 1995.

PINTO, Simone Pinheiro; GOUVÊA, Guaracira. **Mediação significações usos e contextos.** Rio de Janeiro, 2013. No prelo.

REVUELTA, Gemma. Relaciones entre científicos y periodistas. **Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n. 21, p. 27-34, jul. 1999.

ROUSSET-MARIANI, Sophie. L'étude des parcours em muséologie des sciences et des techniques. **La Lettre de l'OCIM (Office de Coopération et d'Information Muséographique)**, Dijon, n. 27, p. 17-21, maio 1993.

_____. Espace public et publics d'expositions. Les parcours: une affaire a suivre. In: GROSJEAN, Michèle; THIBAUD, J-P. (Dirs). **Espace urbain en méthodes**. Marseille: Parenthèses, 2001. p. 29-44. (Coleção Eupalinos, 220).

SANDER, Robert. **O Museu na perspectiva da educação não formal e as tendências políticas para o campo da museologia**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo-RS, Passo Fundo, 2006.

SANTOS, Cláudia Penha dos. **Os instrumentos científicos depois de Duchamp**. 2002. Monografia (Especialização em História da Arte: teoria e práticas artísticas) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **O espetáculo das raças**: cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

SCHERER, Warren. Movimentos em cena... e as teorias por onde andam? **Revista Brasileira de Educação**, ANPED, n. 9, p. 16-29, set./dez. 1998.

SILVA, Gilson Antunes Da; AROUCA, Maurício Cardoso; GUIMARÃES, Vanessa Fernandes. As exposições de divulgação da ciência. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima (Orgs.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Fórum de Ciência e Cultura, 2002. p. 155-163.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA MUSEU (UNESCO). **Museu Internacional**. Paris, 185, n. 1, 1995.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **Science for All**. Bangkok: Regional Office for Education in Asia and the Pacific, 1983. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000583/058382EB.pdf>. Acesso em: 2 maio 2013.

VALENTE, M. Esther. **Educação em museu**: o público de hoje no museu de ontem. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

_____. A conquista do caráter público do museu. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (Orgs.). **Educação e museu**: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Acess Editora, 2003. p. 21-45.

VALENTE, M. Esther. O museu de ciência: espaço da história da ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 53-62, 2005.

_____. Especificidades da comunicação em museus de ciência e tecnologia brasileiros. In: MAGALHÃES, Aline M.; BEZERRA, Rafael Zamorano, BENCHETRIT, Sarah, Fassa. (Orgs.). **Museus e comunicação**: exposições como objeto de estudo. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2010. v. 1. p. 1-400.

VAN-PRAET, Michel. A educação no museu, divulgar "saberes verdadeiros" com "coisas falsas". In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (Orgs.). **Educação e museu**: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Acess Editora, 2003, p. 47-62.

VAN-PRAËT, M. ; POUCET, B. Les musées, liex de contre-é ducation et de partenariat avec l'école. **Éducation & Pédagogies**, n. 16, p. 22-29, 1993.

WAGENSBERG, Jorge. The "total" museum, a tool for social change. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 309-321, 2005.

WIKIPÉDIA. **Azulejo**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Azulejo>. Acesso em: 3 maio 2013.

_____. **José Reis**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Reis>. Acesso em: 3 maio 2013.

ZIMAN, John Michael. **A força do conhecimento**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1981.