

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

ANDRÉA FERNANDES COSTA

*Museu de Ciência:
instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje*

RIO DE JANEIRO

2009

ANDRÉA FERNANDES COSTA

*Museu de Ciência:
instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje*

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.

Orientador(a): Prof(a) Dra. Guaracira Gouvêa

RIO DE JANEIRO

2009

C837 Costa, Andréa Fernandes.
Museu de ciência : instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje / Andréa Fernandes Costa, 2009.
166f.

Orientador: Guaracira Gouvêa.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

1. Museus de ciência – Aspectos educacionais 2. Ciência- História – Aspectos educacionais. 3. Ciência – Aparelhos e instrumentos. 4. Educação não-formal. 5. Ciências – Aspectos sociais I. Gouvêa, Guaracira. II. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (2003-). Centro de Ciências Humanas e Sociais. Curso de Mestrado em Educação. III. Título.

CDD – 500.074

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

ANDRÉA FERNANDES COSTA

***Museu de Ciência:
instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje***

Aprovado pela Banca Examinadora

Rio de Janeiro, 31/08/2009

Dra. Guaracira Gouvêa
Orientador – UNIRIO

Professora Dra. Alda Heizer (membro externo) – FJBRJ

Professora Dra. Dayse Hora (membro interno) – UNIRIO

Professora Dra. Maria Esther A. Valente (membro externo) –MAST

Aos meus amados pais, Armando e Conceição, que por toda a vida se dedicaram muito a mim e investiram na minha educação, me permitindo chegar a este momento. À estas pessoas, que mesmo diante da sua pouca educação formal e do esforço que tiveram de fazer, além de boas escolas e cursos, sempre me deram livros, enciclopédias, assinaturas de jornais, revistas e *internet*, me levaram à biblioteca, me proporcionaram viagens, visitas a museus e muitas idas ao cinema e ao teatro, dedico o sucesso desta empreitada.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Maria Esther Valente por ter generosamente me sugerido o tema desta pesquisa e pelo apoio e orientação que sempre me deu ao longo dos meus anos de bolsista no Museu de Astronomia. Foi com ela que tudo começou e é por ela que começo os meus agradecimentos.

À minha orientadora, Profa. Dra. Guaracira Gouvêa, pelo tempo e atenção a mim dedicados e pelo enorme respeito com o qual me tratou em toda a nossa jornada. Ao me dar liberdade e ao considerar as minhas escolhas, me transmitiu segurança e me ajudou a crescer emocionalmente e intelectualmente. Obrigada por me receber em sua casa, por responder a todos os meus e-mails, por atender os meus telefonemas e por compartilhar comigo, de forma sincera, bem-humorada e objetiva, o seu amplo conhecimento acerca da educação, dos museus e da vida.

À amiga e colega de trabalho, Cecília Maria P. do Nascimento, que dividiu comigo as angústias que preencheram o período de realização desta pesquisa, me incentivou e doou parte do seu tempo, me privando de certos afazeres para que eu pudesse me dedicar mais a este trabalho.

À companheira, amiga e professora, Dra. Maria das Mercês N. Vasconcellos, que com os seus conhecimentos e com os seus exemplos mudou radicalmente a minha forma de ver o mundo e a educação em museus, ampliando vertiginosamente as minhas responsabilidades e angústias diante da realidade, mas também a minha esperança de com o meu trabalho transformá-la.

Ao meu grande professor e cúmplice em várias empreitadas, Dr. Ronaldo de Almeida, por me encorajar e atender a todos os meus pedidos de ajuda. Agradeço por tudo o que me ensinou e ainda ensina, especialmente pelos exemplos de competência, seriedade e de respeito ao público do museu.

À Dra. Alda Heizer, por ter sido sempre uma grande incentivadora desse estudo e uma importante referência; pelo empréstimo de livros e pela maneira sempre delicada e doce com que me tratou.

Ao Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), em especial à Coordenação de Educação em Ciências, pela oportunidade de me formar educadora de museu e por me permitir desenvolver este estudo a partir da realização de entrevistas com seus visitantes. Agradeço à Dra. Sibeles Cazelli e ao Dr. Douglas Falcão pelo apoio a mim oferecido e à Giovana Souza, pela paciência e bom humor que tornaram menos pesada essa caminhada.

Às/aos amigos/as que fiz ao longo dos anos em que venho trabalhando no MAST e com os/as quais aprendi muito sobre astronomia, física, telescópios, sociedade, cultura, educação, mas também sobre ética e profissionalismo. O meu agradecimento especial à Flavia Pedroza, Flavia Requeijo, Gilson Vieira, Alessandra Menezes e Jane Aguiar, por terem sempre torcido pelo meu sucesso.

Às/Aos colegas de outras Coordenações do MAST pelas diferentes contribuições que deram para a realização desse estudo. À Araci Lisboa, que com alegria e competência tornou muito agradável e eficiente as minhas consultas ao Arquivo de História da Ciência. Ao Dr. Marcus Granato, Coordenador da Museologia, e à sua equipe, em especial, à Thiago Alves, Antonio Carlos Martins, Ivo Almico e Luciene Veiga, por terem sido sempre muito solícitos. À Dra. Christina Barboza, Coordenadora de História da Ciência, por ter expressado em um momento importante o seu apoio a minha pesquisa e à Durval Reis, Coordenador da Administração, por ter compartilhado comigo um material riquíssimo – fontes textuais e iconográficas – que foram importantes para o desenvolvimento desse estudo.

Às/Aos colegas da turma do Mestrado, pela solidariedade e cumplicidade. Agradeço especialmente à doce Marise, à sempre querida Marcella Di Santo e à contagiante Gabrielle, pelo carinho constante e pelas ajudas frequentes.

À D. Maria José Seixas Braga (*in memoriam*), diretora do Curso São Francisco de Assis, minha primeira escola, para quem os/as alunos/as nunca foram um número na lista de chamada.

À minha madrinha, Terezinha, por ter sido sempre uma referência tão positiva, um exemplo de mulher estudiosa e profissional competente, e aos meus tios Elmer e Teresa, que sempre me incentivaram na vida e nos estudos.

Aos meus queridos irmãos, Bruno e Mariana, que me orgulham com a sua inteligência, beleza e coragem diante da vida, por tudo que aprendemos juntos e por serem grandes companheiros.

Ao meu namorado, Cauê, por renovar dia a dia as minhas esperanças em um futuro ainda melhor, por tranquilizar meu coração, alegrar a minha vida, apoiar os meus passos e me oferecer a segurança e a paz necessárias para produzir este trabalho.

Aos/Às visitantes do MAST, que com sua curiosidade, sabedoria e interesse, além de contribuir para a realização deste estudo como sujeitos da pesquisa, todos os dias me ensinam e também me motivam a querer fazer um trabalho melhor e a me reinventar enquanto educadora.

“Guardar uma coisa não é escondê-la ou trancá-la.
Em cofre não se guarda coisa alguma.
Em cofre perde-se a coisa à vista.
Guardar uma coisa é olhá-la, fitá-la, mirá-la por
admirá-la, isto é, iluminá-la ou ser por ela iluminado.
Guardar uma coisa é vigiá-la, isto é, fazer vigília por
ela, isto é, velar por ela, isto é, estar acordado por ela,
isto é, estar por ela ou ser por ela. (...)”
(**Guardar**. Antonio Cicero, 1996)

“Ad-mirar implica pôr-se em face do “não-eu”,
curiosamente, para compreendê-lo. Por isto, não há
ato de conhecimento sem admiração do objeto a ser
conhecido. Mas se o ato de conhecer é um processo
– não há conhecimento acabado – ao buscar
conhecer ad-miramos não apenas o objeto, mas
também a nossa ad-miração anterior do mesmo
objeto”. (FREIRE, 2001, p.63)

RESUMO

Os museus de ciência protagonizaram no século XIX uma transformação radical, orientada pela mudança de foco - dos objetos para os processos, responsável pela conformação do conceito moderno de museu, pautado na divisão de seu espaço em reservas, exclusividade dos especialistas, e galerias de exposições, destinadas ao público geral. Em alguns museus de ciência essa divisão assume, ainda hoje, contornos bastante nítidos, ao passo que os objetos históricos da ciência continuam majoritariamente sob o domínio dos especialistas, necessitando de estudos que discutam sobre as possíveis formas de exibição deste tipo de objeto para o público de não especialistas. Esta pesquisa tem como foco o estudo do potencial educacional de instrumentos científicos de valor histórico do acervo de um museu de ciência. O problema investigado foi: Qual o impacto do valor histórico de um instrumento científico no público visitante de um museu de ciência? Para fundamentar a nossa análise usamos os conceitos de semióforo de Kristof Pomian e de aura de Walter Benjamin. A discussão do problema emana dos seguintes pontos: Quais os limites e potencialidades desses instrumentos como recurso educacional capaz de motivar os visitantes do museu no sentido de ampliar a sua cultura científica? Quais os significados (emocional, estético, cognitivo) atribuídos pelos visitantes ao instrumento científico? No sentido de buscar responder a essas questões, optamos por realizar entrevistas com o público espontâneo participante de uma visita orientada no museu no sentido de levantar suas impressões, opiniões e considerações acerca de um instrumento científico do acervo da instituição. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com 11 grupos de visitantes espontâneos, totalizando 34 pessoas entrevistadas. A base empírica deste estudo utilizou como método de análise dos dados o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que consiste em uma técnica de tabulação de dados qualitativos de natureza verbal que busca apreender o pensamento de uma coletividade compondo textos a partir dos depoimentos desses indivíduos. Os resultados mostraram que o reconhecimento, por parte do público, do valor histórico do objeto e de sua autenticidade faz com que os mesmos atribuam aos seus contatos com o mesmo o caráter de uma experiência diferenciada no campo das emoções e das sensações, o que faz da mesma além de uma experiência diferente, também interessante, já que o valor histórico do objeto é afirmado como fator que amplia a curiosidade. Os dados revelam a relevância da apresentação dos instrumentos científicos históricos nos museus de ciência, tendo em vista o seu importante potencial para a promoção da motivação intrínseca, diante do impacto emocional, estético e cognitivo que o mesmo tem sobre os visitantes que participaram de uma visita orientada e puderam contemplá-lo; assim como as potencialidades destes como recurso na promoção de uma interpretação crítica da ciência e da relação entre esta e a sociedade contemporânea.

PALAVRAS-CHAVE: instrumentos científicos; objeto histórico, educação em ciências, museu de ciência; educação não formal, história da ciência

ABSTRACT

In the 19th century Science Museums carried out a radical transformation, based on the change of focus - from the objects to the processes, responsible for the conformation of the museums' modern concept, founded on the division of its space in storage, exclusivity of the specialists, and in exhibitions, destined to the general public. It seems to us that in Science and Technology museums, this division is, even today, very sharp, while the historical objects remain mostly under the domain of specialists, reflecting the importance of studying different ways to present this kind of object to the non- specialists. The present research focuses on the study of the educational possibilities of historical scientific instruments of a science museum collection. In this investigation the main question was: What is the impact of the historical value of a scientific instrument with the public that visit a science museum? The analysis promoted by this study was founded mainly in the Kristof Pomiam's concept of 'semióforo' and in the Walter Benjamin's concept of aura. The problem was discussed from the following questions: What are the limitations and possibilities of these instruments as an educational resource able to motivate museum visitors to expand its scientific culture? What are the meanings (emotional, aesthetic, cognitive) attributed by the visitors to the scientific instrument? Having the objective of answering these questions, we chose to interview the general public that had participated in a guided visit at the museum, in order to raise their views, opinions and considerations about a scientific instrument of the museum's collection. Semi-structured interviews were held with 11 groups of general visitors and in total 34 people were interviewed. The empirical basis of this study used as a method the analysis of data the Discourse of the Collective Subject, which is a technique to tabulate qualitative and verbal data in order to understand the collective thinking of a group by putting together texts from the statements of these individuals. The results showed that the recognition by the public of the historical value of the object and of its authenticity makes them define their contacts with it as a differentiated experience in the field of emotions and feelings, which makes that experience more than a different one, but also an interesting one, since the historical value of the object is confirmed as a factor which increases the museum visitors' curiosity. The data shows the relevance of the presentation of historical scientific instruments in science museums, in view of its important potential for the promotion of intrinsic motivation, given the emotional impact, aesthetic and cognitive development that it has on visitors who were able to contemplate it during a guided visit; as well as the potential of these objects as relevant resources in promoting a critical interpretation about science and its relationship with contemporary society.

Keywords: scientific instruments; historical objects; science education; science museum, non formal education; history of science

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 MUSEUS, COLEÇÕES E OBJETOS	14
1.1 Objetos e coleções	14
1.2 Objetos em Museus de C&T: diferentes museus, diferentes objetos	23
1.3 As origens do MAST e de seu acervo: objetos em destaque	27
1.3.1 Os anos de 1980 e a criação de museus de ciência no Brasil	29
1.3.2 Primeiros passos para a criação do MAST	32
1.3.3 A Mesa-Redonda de 1982: ser ou não ser museu/ objeto histórico ou interativo	36
1.3.4 Os passos seguintes à Mesa-Redonda	40
1.3.5 O projeto original e suas concepções pedagógicas	42
1.3.6 A Criação do MAST	44
1.4 O MAST hoje	47
1.4.1 A coleção do MAST	48
1.4.2 Objetos e exposições	49
CAPÍTULO 2 MUSEUS E EDUCAÇÃO	55
2.1 Museus- espaço de educação (desde quando?)	55
2.2 Educação em Museus: as especificidades da educação não formal	58
2.2.1 A origem dos termos: o formal, o informal e o não formal	58
2.2.2 Delimitando fronteiras	60
2.2.3 Dimensões da educação museal: objeto, tempo e espaço	64
2.3 Possibilidades do trabalho educativo dos Museus	67
CAPÍTULO 3 EM BUSCA DA APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS	78
3.1 O que é um instrumento científico?	78

3.2 Contribuições da História da Ciência para a Educação em Ciências	84
3.3 <i>Superando dicotomias</i> - A exposição de instrumentos científicos	90
3.4-Estudo Exploratório – “O acervo do Museu de Astronomia: possibilidade educativa”	100
3.5 Instrumentos científicos do MAST e o público visitante	104
3.5.1 A Luneta 21 e o Programa de Observação do Céu do MAST	105
 CAPITULO 4 O QUE OS/AS VISITANTES NOS DIZEM SOBRE A LUNETTA 21? : INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS, HISTÓRIA, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO	113
4. 1 A trajetória da pesquisa	114
4.2 Análise dos dados: ouvindo os visitantes	122
4.2.1 O perfil dos entrevistados.....	125
4.2.2 Pensamentos, opiniões e impressões dos/as visitantes acerca de um instrumento científico histórico: reflexões sobre suas potencialidades.....	128
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155

INTRODUÇÃO

Segundo o mito grego, Museu era filho de Orfeu, o poeta que com sua lira encantada amansava os animais. O mito nos conta que Orfeu desceu ao mundo inferior para resgatar Eurídice, sua amada morta. Lá chegando, comove Perséfone, que convence seu esposo Plutão, o deus do mundo inferior, a permitir que Eurídice voltasse com seu amado ao reino dos vivos sob uma condição: Orfeu não poderia olhá-la até que chegassem ao mundo superior. Quando já estava sob a luz do sol, Orfeu, não resistindo à curiosidade, olhou para trás para assegurar que Eurídice o acompanhava e assim acaba por transformá-la em uma estátua de sal. No fim da vida Orfeu foi esfacelado pelas Fúrias e seu corpo espalhado através de um sopro, pelo mundo, nas coisas. (GUIMARÃES, 1991; BULFINCH, 1981). Museu, por sua vez, recompilou as obras do pai e, assim, propõe a ação civilizadora de Orfeu (a lira que amansa os animais), que com sua civilidade e olhar curioso, retira seu amor da região dos mortos, da inferioridade, transformando-a numa estátua, em objeto, símbolo da inteligência. Sendo assim, a identidade e ação do Museu está em recompilar, reordenar, recuperar o espalhamento da poesia nas coisas, isto é, a matriz da ação em cada coisa ou ainda o que determina o modo de ação de cada coisa no mundo. (GUIMARÃES, 1991)

O mito nos ajuda a refletir sobre a função social do museu e o papel de seus objetos. Nos leva a pensar no museu como espaço de encantamento (poesia), mediado pelas coisas (objetos). Nos leva a pensar, ainda, no museu enquanto ação, movida pela curiosidade, elemento chave para o conhecimento. Este é um convite à superação da ideia de museu-templo, templo das musas, que gerou a conceituação de museu-depósito de coisas, e uma escolha pelo Museu que pensa no sentido das coisas no mundo e na vida e (re)elabora constantemente sua missão poética (CURY, 2005), lugar de construção de memória.

A instituição museu possui, além das funções de adquirir, conservar e pesquisar, também as de exibir e comunicar evidências materiais dos seres humanos e de seu meio. (ICOM, 2007) Sendo assim, buscamos com este trabalho contribuir especialmente para o cumprimento das duas últimas, para o efetivo encontro entre sujeito e objeto e a construção de significados, a poesia do museu.

O presente trabalho vem sendo desenvolvido como desdobramento e aprofundamento de reflexões acadêmicas que têm como foco o estudo acerca das possíveis articulações entre o acervo de instrumentos científicos do Museu de Astronomia e Ciências Afins e práticas educativas na área de museus de ciência.

Por meio do estudo do potencial educativo dos instrumentos científicos de valor histórico, busca-se promover a construção de conhecimento importante para o aperfeiçoamento das práticas comunicacionais e educacionais do museu, visando a ampliação do alcance social de seu trabalho. Sendo assim, faz-se importante um estudo aprofundado acerca da utilização deste recurso específico - o instrumento científico, que até o momento não foi amplamente explorado nas ações educativas dos Museus de Ciência, onde muitas vezes ficam restritos às reservas técnicas, distantes dos sentidos dos visitantes.

Diversos estudos revelam a necessidade de uma nova museografia para os museus de ciência e vêm discutindo a importância de se estudar formas de abarcar nas exposições de temáticas científicas tanto objetos reais como fenômenos. Nesse sentido faz-se uma análise crítica da interatividade em museus de ciência e a importância de introduzir objetos históricos nesses espaços. Trata-se da necessidade de se contextualizar a ciência, histórica e culturalmente, desmitificando-a e ao mesmo tempo sendo inteligível para o público.

Nos propusemos nesse estudo a problematizar a utilização do instrumento científico - objeto histórico, museológico, evidência material da construção e da transmissão da cultura científica - e sua articulação com outros objetos e mídias, em um contexto educacional que aborde a ciência de forma não fragmentada, não linear e como parte integrante da cultura, visando equipar o público para a interpretação e crítica da sociedade contemporânea. Ao promover uma reflexão acerca do estatuto educacional dos instrumentos científicos, analisamos a relevância de se implementar nos museus de ciência ações educativas que tenham como abordagem a História da Ciência e as possíveis vantagens de se relacionar esta aos conteúdos científicos e técnicos envolvidos nos objetos do acervo.

Procuramos, por ora, responder o seguinte problema: Qual o impacto do valor histórico de um instrumento científico no público visitante de um museu de ciência? Dentre os objetivos deste trabalho encontram-se os de identificar os limites, tensionamentos e potencialidades desses instrumentos como recurso educacional para a ampliação da cultura científica do público e identificar os significados (emocional, estético, cognitivo) atribuídos pelos visitantes ao instrumento científico.

No primeiro capítulo buscamos uma aproximação acerca das especificidades dos objetos de coleção, tendo como foco principal as coleções de museus. À medida que o trabalho se volta mais especificamente para a temática dos museus de C&T, optamos por lançar um olhar mais aprofundado sobre as particularidades dessas instituições tão diferentes entre si e sobre os diferentes objetos que vem sendo expostos nesses museus. Por fim, tendo em vista o fato de nos voltarmos para a coleção de instrumentos científicos do MAST,

algumas questões foram lançadas e a formulação de respostas às mesmas se tornaram imprescindíveis para a nossa reflexão. Deste modo, buscamos aqui responder: qual é a origem da coleção do MAST? Qual o papel atribuído a esses objetos no processo de criação do museu? Que outros objetos são expostos nesse museu? Promovemos a discussão acerca do movimento de criação/fundação do MAST, inserindo este movimento no contexto histórico, socioeconômico, educacional e cultural em que este se forjou e fazemos uma breve análise das exposições hoje em cartaz nesse museu, no sentido de analisar a trajetória percorrida pelos instrumentos científicos no que se referem às ações expositivas na instituição.

No segundo capítulo nos propusemos a refletir sobre os aspectos educacionais da instituição museu, desde as origens do caráter educativo dessas instituições, passando por suas especificidades e particularidades (educação não formal), diferenciando-as das práticas educativas de caráter formal e informal. Nos detivemos, também, sobre os compromissos políticos a serem assumidos pelas ações educativas dos museus, especialmente pelos museus de ciência.

No terceiro capítulo discutimos o que vem a ser um instrumento científico, sua inserção na História da Ciência e algumas vantagens da utilização de uma abordagem da História da Ciência na educação em ciências. Promovemos uma reflexão sobre as implicações do emprego de instrumentos científicos do acervo de um museu em suas ações educativas e comunicacionais e apresentamos, ainda, os resultados obtidos por um estudo exploratório acerca das concepções dos visitantes sobre alguns instrumentos. Nesta parte do trabalho apresentamos dois telescópios em seu atual contexto de uso/exibição junto ao público do MAST, sendo um deles uma luneta da coleção de instrumentos científicos do MAST, a Luneta 21, cujo impacto sobre os visitantes será apresentado e discutido no capítulo seguinte.

No quarto capítulo promovemos uma articulação entre as discussões elaboradas nos capítulos anteriores e o material empírico coletado por meio de entrevistas com os visitantes do museu, buscando discutir o impacto do valor histórico de um instrumento científico junto ao público, bem como suas potencialidades enquanto recurso educativo a ser utilizado nas ações promovidas por um museu de temática científica.

Acreditamos que este estudo poderá contribuir para a implementação, nos museus de ciência, de práticas educativas que relacionem a História da Ciência aos conteúdos científicos e técnicos envolvidos nos objetos do acervo. Com isso, pretende-se diversificar e ampliar as possibilidades de abordagens à disposição dos setores educativos dessas instituições, bem como promover um ganho qualitativo na educação científica promovida nesses espaços.

Capítulo 1 MUSEUS, COLEÇÕES E OBJETOS

*Ao colocar objetos nos museus expõem-se ao olhar não só do presente mas também das gerações futuras, como dantes se expunham outros ao dos deuses. (POMIAN, K. **Colecção**, 1985)*

O presente estudo gira entorno de instrumentos científicos que se caracterizam por objetos de uma coleção, mais especificamente coleção de um museu de ciência. Uma pergunta que se faz necessária é: O que é um objeto de coleção? O que difere este tipo de objeto de outros que não fazem parte de uma coleção? E mais ainda, o que significa ser um objeto de coleção de um museu?

Ao longo deste capítulo buscaremos traçar as especificidades dos objetos de coleção, tendo como foco principal as coleções de museus e mais especificamente os objetos que compõe as coleções dos museus de temática científica. Tendo em vista o nosso interesse pela coleção de instrumentos científicos do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), trataremos nesta parte do trabalho da origem da coleção do MAST, do papel atribuído a esses objetos no processo de criação do museu, da diversidade de objetos hoje apresentados nas exposições da instituição, assim como também da inserção dos instrumentos científicos nestas.

1.1 Objetos e coleções

Segundo Pomian (1985), existem dois tipos de coleção que ele define como *museu* e *coleção particular*, sendo uma coleção qualquer conjunto de objetos naturais ou artificiais mantidos temporariamente ou definitivamente fora do circuito das atividades econômicas, estando sujeitos a uma proteção especial em um local fechado preparado para esse fim e expostos ao olhar público. O autor exclui nesta definição as exposições, já que estas são apenas momentos do processo da circulação ou da produção de bens materiais e também exclui todas as acumulações de objetos formadas por acaso, bem como aqueles agrupamentos de objetos que não estão expostos ao olhar.

Os objetos de coleção, segundo o autor, se caracterizam pela privação de utilidade, ou seja, ao passo que estes objetos se integram à coleção, perdem seu valor de uso. Pomian (1985), afirma que em se considerando este aspecto, o da utilidade, os objetos de coleção

assemelham-se a obras de arte, que não têm uma finalidade utilitária, sendo sua única finalidade a de se expor ao olhar. No entanto, ressalta Pomian (1985), a conformação de um paradoxo, que consiste no fato de os objetos que se tornam peças de coleção terem um valor de troca, à medida que existe um mercado no qual são comprados e vendidos, sem terem valor de uso. Para este autor, o que faz com que estes objetos tenham valor de troca mesmo sem ter valor de uso refere-se tanto ao instinto de propriedade ou uma propensão a acumular próprias dos seres humanos, bem como ao fato dos objetos configurarem-se como fontes de prazer estético ou de conhecimentos históricos ou científicos. Deste modo, possuí-los confere prestígio, enquanto testemunham o gosto de quem os adquiriu ou suas profundas curiosidades intelectuais, ou ainda mesmo a sua riqueza ou generosidade, ou todas juntas.

Pomian (1985) nos aponta que, a princípio, as coleções e seus objetos estavam vinculados à religião e que somente a partir da idade moderna passaram a se relacionar à aspectos estéticos, científicos, ou mais recentemente ainda, à afirmação ideológica de entidades nacionais.

Os objetos de coleção podem ser entendidos enquanto suportes da memória coletiva e das fontes da história dos homens e da Terra. Estes fazem parte de uma classe mais ampla – a dos semióforos.

Semióforo vem da palavra grega *semeiophoros*, que por sua vez é composta por outras duas: *semeion* e *phoros*. A primeira significa “sinal” ou “signo” e a segunda “trazer para frente”, “expor”, “carregar” ou “brotar”. Não só objetos - objetos de arte ou objetos antigos - podem ser designados como semióforos, mas também, acontecimentos, animais, pessoas e instituições, como: relíquias, aparições celestes, meteoros, heróis e a nação (CHAUÍ, 2004). A autora ainda nos apresenta que *semeion* é um sinal distintivo que diferencia uma coisa da outra, mas é também um rastro ou vestígio deixado por algum animal ou pessoa, permitindo segui-lo ou rastreá-lo..., sendo, por exemplo, as constelações, indicadoras das estações do ano.

Os semióforos se opõem às coisas, são objetos que não podem ser consumidos e nem mesmo servem para transformar matérias brutas em algo consumível, ou seja, são objetos que não são manipulados e nem mesmo exercem e/ou sofrem modificações físicas, modificações visíveis.

Enquanto as coisas consomem-se, os semióforos não sofrem usura. Sendo assim, semióforos, segundo Pomian, são objetos que não têm utilidade, “*mas que representam o invisível, são dotados de um significado, não sendo manipulados, mas expostos ao olhar*” (POMIAN, 1985, p.71). O valor dos objetos de coleção reside no fato de serem não objetos úteis, mas sim por serem “carregados de significado”. São considerados preciosos, pois

representam o invisível e participam, portanto da superioridade e da fecundidade de que este é inconscientemente dotado. Enquanto semióforos são mantidos fora do circuito das atividades econômicas porque é apenas deste modo que podem desvelar plenamente seu significado. (POMIAN, 1985).

Pomian (1985) afirma que objetos de coleção, apesar de toda a diversidade que as caracteriza, têm em comum o fato de promoverem um intercâmbio que une o mundo visível e o invisível, o fato de serem capazes de relacionar o visível e o invisível seja no espaço, seja no tempo, pois o invisível pode ser o sagrado (um espaço além de todo o espaço) ou o passado e o futuro distantes (um tempo sem tempo ou eternidade) (CHAUÍ, 2004). Possuem todos, enfim, a função de assegurar a comunicação entre os dois mundos no quais se cinde o universo e por isso são mantidos fora do circuito das atividades econômicas. É nesta função que se origina o caráter de preciosidade atribuído aos objetos de coleção, fazendo-os dignos de uma proteção especial. Entendido como algo precursor, fecundo ou carregado de presságios, de acordo com Chauí (2004) o semióforo é a comunicação com o invisível, um signo vindo do passado ou dos céus, carregando uma significação com consequências presentes e futuras para os homens. Com esse sentido, um semióforo é um signo trazido à frente ou empunhado para indicar algo que significa alguma outra coisa e cujo valor não é medido por sua materialidade e sim por sua força simbólica. Um semióforo é fecundo pois dele não param de brotar efeitos de significação. (CHAUÍ, 2004).

Contudo, é importante lembrar que os objetos – semióforos- só podem assegurar a comunicação entre os dois mundos (visível e invisível) se forem expostos ao olhar dos seus respectivos habitantes, pois somente desta maneira se tornam intermediários entre aqueles que os olham e o mundo que representam. É em sua visibilidade, em sua exposição, afirma Chauí, que os semióforos realizam sua significação e sua existência. Seu local de exibição deve ser público, *“locais onde toda a sociedade possa comunicar-se celebrando algo em comum a todos e que conserva e assegura o sentimento de unidade e comunhão”*. (CHAUÍ, 2004, p.12)

Segundo Pomian (1985), todas as coleções por ele analisadas cumprem uma mesma função, a de permitir aos objetos que as compõem desempenhar o papel de intermediários entre os espectadores, quaisquer que eles sejam, e os habitantes de um mundo ao qual aqueles são exteriores.

A história dos artefatos começa há três milhões de anos, no entanto, a história do interesse do homem por objetos que não são coisas, embora também situada neste tempo é, todavia, incomparavelmente mais breve. Em sua análise acerca do interesse humano por

semióforos, Pomian (1985) situa como um dos mais antigos registros, as curiosidades naturais recolhidas pelos habitantes da gruta de Hyène (França) há cerca de 60 mil anos.

Ao traçar a trajetória de algumas coleções, Pomian (1985) situa em um primeiro momento coleções que não se formaram nos mesmos locais, cujos objetos acumulados não têm nem um mesmo caráter nem uma mesma origem e cujos visitantes ou espectadores não se comportam da mesma maneira e que se diferem em quase todos os aspectos das contemporâneas, mas cujos objetos são homogêneos sob um certo aspecto: o de participar do intercâmbio que une o mundo visível e o invisível. Esse é o caso das seguintes coleções apresentadas por Pomian (1985):

- *mobiliário funerário*, que tem seus primeiros registro no Neolítico, composto por objetos (estatuetas, muitas vezes modelos) que eram colocados para serem olhados por aqueles que habitavam no além;
- *oferendas*, feitas aos deuses e dispostas nos templos, têm apenas uma função: ser expostos ao olhar, dos deuses e dos peregrinos, “turistas” que lá iam para admira-las, seja nos edifícios sagrados que decoram, quer nas construções feitas expressamente para dispor as oferendas quando se tornam tão numerosas que estorvam os locais do culto;
- *presentes e os despojos*, localizados nos templos e nas residências dos detentores do poder, eram jóias, tecidos, objetos artísticos em metais preciosos, usualmente depositados nos tesouros e guardados com muito cuidado, sendo que em geral, sua exibição tinha apenas lugar em festas e cerimônias, ou então nos cortejos fúnebres e nos desfiles de coroação;
- *reliquias e os objetos sagrados*, constituídos por objetos que teriam estado em contato com um deus, herói, santo ou que entendidos como vestígios de qualquer grande acontecimento do passado. O apogeu das relíquias se deu no contexto do cristianismo e de seu culto aos santos, acreditava-se que as mesmas garantiam a ajuda dos santos e logo a prosperidade, eram expostas aos fiéis fechadas nos relicários, durante as cerimônias religiosas e levadas nas procissões; além das relíquias, as igrejas conservavam e expunham outros objetos: curiosidades naturais, mas sobretudo oferendas: altares, cálices, candelabros, conservavam ainda a memória de seus doadores e, no caso de alguns quadros, a imagem de seus rostos, fazendo de cada igreja, apesar de um lugar de culto, um espaço no qual se oferecia ao olhar uma quantidade de objetos, verdadeiras coleções;

- *tesouros principescos*, que tem como maior exemplo as jóias, normalmente fechadas em cofres ou armários, mas que eram expostas sobretudo em ocasiões de cerimônia e festas, sendo também exibidas durante as entradas solenes nas cidades do reino, podendo-se, afirmar inclusive, que se destinavam principalmente a serem expostas ao olhar.

Já na segunda metade do século XIV, afirma-se haver na Europa ocidental uma mudança de atitude em relação ao invisível, especialmente em relação ao passado, às partes desconhecidas do espaço terrestre e à natureza. Neste momento, coloca-se em questão a imagem tradicional do passado, a oposição entre sagrado e profano e destaca-se, segundo Valente (2003), a busca pela compreensão da Antiguidade, o que promove a revalorização dos objetos tidos antes como profanos (manuscritos, moedas, obras de arte...), que não são apenas relíquias, mas tornam-se objetos de estudo, passando a constituir numa nova classe de semióforos - os que se estudam (POMIAN, 1985). O autor situa esta mudança em relação ao visível não só no contexto de *recolha de antiguidades*, mas também influenciado pelas viagens empreendidas pelos europeus que nas viagens ao longo dos séculos XVI e XVII acumulam não só mercadorias, mas novos saberes e novos semióforos - tecidos, ourivesarias, porcelanas, fetiches, ídolos, exemplares da fauna e da flora, pedras- que são dirigidos aos gabinetes dos príncipes e aos sábios. Estes objetos, afirma Pomian (1985), assumem o status de semióforos à medida que não são recolhidos por seu valor de uso, mas por causa de seus significado, como representantes do invisível, como outros climas, sociedades diferentes, países exóticos. Estes objetos, mais do que objetos de estudo, são curiosidades, no entanto possuíram até o século XVII um estatuto inferior ao das antiguidades.

Outra categoria de semióforos, a das obras de arte, composta por quadros e obras modernas, adquire um status mais elevado a partir do século XV. O novo estatuto da obra de arte pauta-se em sua “*vinculação à natureza concebida como uma fonte de beleza, e portanto, como única capaz de dar a um objeto produzido pelos homens os traços que lhe permitem durar ...*” (POMIAN, 1985, p.77). Neste momento, independente das divergências existentes acerca do papel da arte, entende-se que apenas à mesma é facultada a possibilidade única de transformar o transitório em durável, “*pois o que representa tornar-se-á mais cedo ou mais tarde invisível enquanto que a imagem, essa permanecerá*” (ibid).

Por fim, Pomian ainda nos apresenta outra categoria de semióforos que surge após o século XVII e que, além disso, fornecera peças de coleção: os instrumentos científicos. De acordo com este autor, os instrumentos científicos

(...) procedem de uma mudança de atitude no que respeita ao invisível de que se tenta restringir os limites na natureza, forjando, para o referir, uma nova linguagem: a da teoria matemática, que, a partir daquilo que se vê, deve permitir chegar a conclusões infalíveis sobre o que não se pode ver. Também neste caso, há um novo grupo social que se forma, o dos cientistas. (POMIAN, 1985, p.60)

Segundo Valente (2003), na Idade Média, o poder da igreja transforma os museus nos principais receptores de doações e coleções eclesiásticas, que ao lado do patrimônio dos príncipes e das famílias ricas da época, formavam verdadeiros tesouros.

De acordo com Podgorny (2008), o surgimento da prática de dispor coisas em um lugar de uma maneira deliberada com o intuito de criar a possibilidade de compreender um todo maior e construir um caminho aonde se mostram diferenças entre o antigo e o moderno, é um fenômeno peculiar da história europeia. Os primeiros espaços com essa finalidade, as câmaras de estudo o *studiolo* e os gabinetes de raridades dos príncipes remontam ao período do Renascimento.

É no contexto das revoluções culturais do Renascimento que a aristocracia substitui a primazia ocupada pelos pontífices na posse das coleções, tornando-se as coleções de objetos de arte e de objetos científicos símbolos de status e passam a enriquecer os gabinetes de curiosidades e a engrandecer as novas galerias, onde ao longo da época das grandes explorações e descobrimentos dos séculos XVI e século XVII. O gosto pela curiosidade se difunde ao longo do século XVII e os Gabinetes de Curiosidades se multiplicam tornando-se um fenômeno social de amplo alcance. Os objetos colecionados podiam ser elaborados pelo homem, ou seja realizações humanas, classificados como *artificialia*, ou coisas da Natureza, classificados como *naturalia*. No que se refere às tipologias de objetos presentes nos Gabinetes de Curiosidades, Barbuy (2008) cita que dentre aqueles do eixo *naturalia*, podiam ser encontradas pedras, plantas relacionadas a práticas/crenças populares, coleções botânicas e zoológicas; já dentre aqueles do eixo *artificialia* estavam objetos antigos (medalhas, escrituras, armas/objetos exóticos) e objetos modernos (instrumentos ópticos, mecânicos etc). Contudo, um aspecto interessante se refere à existência de uma outra categoria de objetos além da *naturalia* e *artificialia*, essa seria denominada de *mirabilia*, ligada ao conceito de maravilha, que também podia definir critérios para a inclusão de um objeto em um gabinete. Este objeto pereceria obrigatoriamente a uma das outras duas categorias, só que este estaria associado o aspecto sobrenatural, no qual se inscreviam milagres, visões, assombros, sempre ligados a fenômenos visíveis. (BARBUY, 2008). De acordo com Kury, os museus científicos substituem os Gabinetes Curiosidades entre os séculos XVI e XIX, marcado por um

movimento em que a *“nova curiosidade científica não se detém mais naquilo que é único e estranho, mas no que é exemplar”*. (KURY, 1997, p.58) Sendo assim, os esqueletos de sereia e os chifres de unicórnio foram aos poucos dando lugar a peças representativas de séries, de estruturas ou de funções orgânicas.

Nos séculos XVII e XVIII, assiste-se a criação de museus e bibliotecas, caracterizada pela ampliação das coleções constituídas de objetos de considerados de menor valor e formadas por indivíduos que não tinham condições de possuir objetos mais caros. Isso se deveu, segundo Valente (2003), à melhoria econômica dos estratos médios da sociedade (sábios, escritores, artistas e eruditos), pois essas pessoas não tinham acesso às coleções, mas exerceram pressão sobre os detentores do poder para que lhes fosse proporcionado o direito de estudar os objetos necessários ao desenvolvimento de suas atividades, o que acaba por apesar de não contarem ainda com ampla exposição a todo tipo de visitante, essas iniciativas contribuíram para alicerçar o museu enquanto instituição de caráter educativo e aberta ao público criar condições para uma abertura futura dos Museus, mesmo que lenta. Neste contexto, os objetos passam a ser vistos como importantes para a elaboração do conhecimento, mas também como instrumentos de ensino.

Aquele que é considerado o primeiro museu moderno, o Ashmole Museum, é fundado na Inglaterra em 1675 a partir da coleção de Elias Ashmole deixada à Universidade de Oxford para uso dos estudantes, tendo se tornado público em 1683. De acordo com Barbuy (2008) este museu estaria vinculado a uma vertente experimentalista do iluminismo e suas coleções seriam entendidas como a base essencial para a pesquisa, tendo em vista a compreensão acerca da necessidade de coletar, reunir e organizar coisas materiais para observá-las e, a partir dessa observação, produzir conhecimento novo. No ano de 1734 abre-se ao público o Museu Capitolino, em 1743 Anna Maria Luisa de Médici oferece ao Estado da Toscana - desde que fossem tratados como bens inalienáveis e estivessem ao acesso do público - as coleções acumuladas pela sua família ao longo de três séculos e em 1753 o Parlamento inglês cria o British Museum a partir das coleções de Hans Sloane, tudo isso inserido em um movimento que para Pomian (1985) só se acelera e propaga-se por outros países da Europa. Valente (2003) afirma que é neste momento que o museu vai assumindo características de instituição pública e vai se esboçando o perfil do museu que existe até hoje.

Dentre as principais características das coleções de museus em relação às particulares, uma delas se refere ao que Pomian (1985) denominou como permanência. Enquanto as coleções particulares na maior parte das vezes se dispersa depois da morte daquele que a

formou, o museu sobrevive aos seus fundadores e tem, pelo menos em teoria, uma existência tranquila.

Um outro aspecto que diferencia as coleções de museus das demais, se refere ao fato do museu se apresentar como

(...) uma das instituições cuja função consiste em criar um consenso sobre o modo de opor o visível ao invisível que tinha começado a delinear-se no final do século XV, nas novas hierarquias sociais, justificando a posição privilegiada no seio destas pela relação privilegiada que se mantém com o novo invisível. (POMIAN, 1985, p. 75)

Pomian (1985) afirma que os museus substituem as igrejas enquanto locais onde todos os membros de uma sociedade podem comunicar na celebração de um mesmo culto e situa a ampliação no número de museus ao longo dos séculos XIX e XX em um contexto de desafeição das populações, especialmente urbanas, pela religião tradicional. O museu passa a ser espaço de um “novo culto” que ocupa o lugar do antigo (religião), já que este não é mais capaz de integrar a sociedade no seu conjunto, fazendo do museu o local onde de fato a “nação se faz ao mesmo tempo sujeito e objeto”. O autor afirma o museu como espaço de guarda daquilo que está ligado a história nacional, e por isso os objetos que nele se encontram devem ser acessíveis a todos, e pela mesma razão, devem ser preservados, mas não visando um resgate do passado, pois

(...) Saídos do invisível, é para lá que devem voltar. Mas o invisível ao qual estão destinados não é o mesmo de onde são originários. Situa-se algures no tempo. Opõe-se ao passado, ao escondido e ao longínquo que não pode ser representado por objeto algum. Este inatingível que não se deixa atingir senão na e através da linguagem é o futuro. (...) (POMIAN, 1985, p. 75)

De acordo com Podgorny (2008), as coleções de museus são, ainda, mediadoras de uma outra relação entre visível e invisível, que não corresponde necessariamente a relação entre o mundo profano do observador e um outro mundo sagrado ou distante, mas sim uma relação em que o invisível corresponde a história das sociedades que construíram esses museus e os conflitos enraizados em sua origem.

Como vimos, a conexão entre o mundo visível e invisível é possibilitada pelo contato com o objeto que integra uma coleção. Segundo alguns estudos da área da cultura material, poderíamos definir o objeto como o menor elemento de cultura material a que podemos reconhecer uma identidade própria e que foi construído, interpretado e modificado através de

comportamentos culturalmente condicionados. (LOURENÇO, 2000). Já os objetos de museu ganham ainda outro status, o de se caracterizam como fontes de informação, já que os mesmos foram extraídos de uma determinada realidade com o objetivo de documentá-la.

Alberti (2005) afirma que a categoria “objeto de museu” é ampla e flexível, mas aponta três fases da vida de um objeto de museu que nos aproximam bastante de suas particularidades: a primeira considera os mecanismos de movimento dos objetos de sua manufatura ou construção até a coleta e troca ao museu, acompanhando mudanças nos sentidos ou no *status*; já a segunda considera o(s) uso(s) do objeto, uma vez inserido na coleção, seja classificatório, analítico ou de exposição; e a última considera o papel do objeto na experiência dos visitantes no museu e na natureza da relação entre o objeto em quem o vê.

Ainda segundo Alberti (2005), as pessoas dotam as coisas, os objetos, de valor e significado, manipulando e contestando seus sentidos ao longo do tempo. Sendo assim, os objetos mudaram e agiram como meios para relações. Através de suas vidas, objetos de museus foram atribuídos de sentidos e valores variados, tendo em vista que diferentes personagens, colecionadores, curadores e público, encontraram-se com os objetos das formas mais díspares possíveis. Deste modo, afirma o autor, os significados de um objeto não variam somente com o tempo, mas também de acordo com quem o está vendo. Diante disso, o papel do visitante ganha destaque, ao passo em que se entende que *“um objeto exposto tem relações não só com outros itens e com os colecionadores e curadores, mas também com o público”* (ALBERTI, 2005, p.569, tradução nossa). Dentre as principais características atribuídas aos objetos por Alberti (2005), podemos, então, destacar aquelas que se referem à sua mutabilidade e polissemia, mas com a ressalva de que estas não se constituem enquanto propriedades inerentes aos objetos, mas são resultado da ação humana, da ação da cultura material sobre eles.

De acordo com Lourenço (2000), a definição de cultura material elaborada por Deetz é ampla e não abrange somente a realidade tangível, mas envolve igualmente as ideias que possuímos sobre ambiente físico. Sendo assim, engloba os objetos que materializam essas ideias, ou seja, o intangível.

A cultura material das ciências surge, segundo Granato (2007), como uma das propostas de novos temas de estudo, inserida em um contexto revisão historiográfica da ciência proposta pelo grupo da Universidade de Edimburgo na década de 1980. Este grupo criticava a negligência, por parte de historiadores da ciência, da contribuição da experimentação e dos objetos de ciência para o desenvolvimento científico. A cultura material das ciências seria o estudo não do objeto em si, um microscópio ou um 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 o qual 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, 2007)

Deste modo, os objetos de coleções de museus não devem ser vistos somente em sua materialidade, ao passo que um dos seus principais atributos é exatamente o de estabelecer uma ponte, a partir do tangível, da materialidade do objeto, para o intangível. E é aí que parece estar o *nó da questão*, pois segundo Van-Präet a questão que se coloca há mais de um século para os profissionais dos museus é

como passar dos princípios relativamente já dominados da conservação e da exposição de traços materiais (...) para aqueles, ainda hoje em elaboração, de conservação e de apresentação de processos naturais, culturais, técnicos etc., que têm origem no intangível”. (VAN-PRÄET, 2003, p.51)

Sobre essa questão extremamente comprometida com a função educativa e comunicativa dos museus, trataremos em maior profundidade no terceiro capítulo.

1.2 Objetos em Museus de C&T: diferentes museus, diferentes objetos

No que se refere aos museus de ciência e aos seus objetos, pode-se dizer que estes se caracterizam por uma grande diversidade. Esta, segundo McManus (1992), se deve ao fato destas instituições possuírem diferentes coleções, a partir das quais se baseiam para produzir seus aparatos educativos e seu trabalho de curadoria, e devido também às diferentes culturas institucionais que foram amplamente determinadas historicamente. A autora propõe um olhar para as origens dos museus de ciência e para a história de seu desenvolvimento, que ao longo de 200 anos apresentou quatro estágios, formados pelo ancestral do museu de ciência, seguido de três gerações. A análise feita por McManus (1992) caracteriza os museus de ciência tendo como referência as temáticas que os geraram, dentre as quais estão a história natural (primeira geração), ciência e indústria (segunda geração), fenômenos e conceitos científicos (terceira geração).

O Gabinete de Curiosidades, que remonta ao século XVII, é considerado o ancestral dos museus de ciência. O mesmo caracterizava-se pelo acúmulo de objetos reunidos em dois

eixos centrais: *naturalia* e *artificialia*, sendo compostos por animais empalhados, quadros, instrumentos científicos, que por sua vez eram apresentados de forma aparentemente desorganizada, mas que na verdade apresentavam uma lógica, só que está é difícil de ser apreendida de maneira imediata¹.

A partir de meados do século XVIII, pode-se, segundo McManus (1992), observar uma organização mais estruturada das coleções que passam a ser utilizadas como suportes de demonstração, inseridas no contexto do estudo e da difusão do conhecimento. A apresentação dos objetos é reflexo das pesquisas desenvolvidas nas diferentes disciplinas científicas que também começam a se delimitar naquele momento, demonstrando uma ligação estreita com a academia. A educação voltada para o público geral não era sua principal meta. No que se refere a exibição dos objetos, esses museus se caracterizariam por uma grande acumulo de peças que eram apresentadas na sua totalidade a partir de uma classificação e de forma repetida. (CAZELLI et al., 1999)

Um exemplo de museu de segunda geração é o *Conservatoire des Arts et Métiers*, criado na França em 1794. Essa geração de museus tem como focos o mundo do trabalho e o avanço científico. Os mesmos além de contemplar questões relacionadas à tecnologia industrial, tinham finalidades explícitas de utilidade pública e de ensino. Estas instituições, segundo Cazelli et al. (1999), proporcionavam treinamento técnico a partir de conferências públicas proferidas pela vanguarda da ciência e da indústria sobre temas relacionados à mineralogia, química, mecânica, arquitetura, matemática, além das exposições das coleções e serviam como verdadeiras vitrines para a indústria.

O *Deutsches Museum*, criado na Alemanha em 1903, surge como uma diferenciação dos museus de segunda geração. O mesmo é considerado um marco importante dos conceitos e princípios a que obedecem os museus contemporâneos de ciência e tecnologia, uma vez que propõe nova forma de comunicação com os visitantes. Este museu inova ao apresentar aparatos para serem acionados pelos visitantes ao lado do acervo histórico, caracterizando uma tentativa de diálogo e deixando para trás as apresentações exclusivamente não interativas. A interatividade passa a ser utilizada no sentido de provocar a comunicação entre os visitantes e as réplicas do acervo histórico expostas, com a intenção de levá-los a assimilar princípios científicos. Em um primeiro momento a ação proposta era a de um simples *girar*

¹ Para saber mais sobre a organização visual das coleções dos Gabinetes de Curiosidade, consultar: BARBUY, Heloisa. Dos gabinetes de curiosidades aos museus do século XIX. Contexto de florescimento dos museus modernos no Ocidente. In: ALMEIDA, Marta de; VERGARA, Moema de Rezende (org). *Ciência, história e historiografia*. São Paulo: Via Lettera; Rio de Janeiro: MAST, 2008.

manivelas para movimentar esses aparatos e assim manter o interesse do público. Anos mais tarde observa-se a difusão de outras formas de participação dos visitantes nos museus de ciência, como os aparatos do tipo *push-botton* (apertar botões para obter resposta única). Estes tipos de interatividade possibilitam o enriquecimento dessas instituições com a exibição de fenômenos científicos e demonstram a preocupação em dar ênfase ao papel da ação dos visitantes, em contraposição à passividade da fase anterior.

De acordo com Cazelli et al. (1999), uma outra característica destes museus é a introdução da discussão das implicações sociais do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como o problema da natureza da ciência.

No contexto do grande impacto causado na sociedade americana pelo lançamento do *Sputnik* (1957), novas abordagens foram propostas para o ensino de ciências, na tentativa de minimizar o analfabetismo científico e tecnológico constatado nesta época e com elas surge uma terceira geração dos museus de ciência. Segundo Cazelli et al. (1999), esta nova geração de museus incorpora as preocupações educacionais para a melhoria do ensino de ciências, o que conseqüentemente promoveu uma transformação no papel social dos museus. Estes passam a ser um importante meio para proporcionar a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, necessárias para compreender o mundo em mudança. Essa geração tem como foco central a apresentação de fenômenos e conceitos científicos e se caracteriza por uma comunicação entre os visitantes e a ciência mediada por uma ainda maior interatividade em relação a geração anterior, o que passa a ser a marca registrada desta. As críticas em relação à forma anterior de interatividade fazem surgir uma alternativa que procura garantir o engajamento intelectual dos usuários por meio de uma interação física dinâmica, não restrita a simples toques. Grande expoente desta geração de museus é *Exploratorium*, criado nos Estados Unidos, em 1969. Uma série de reproduções de seus aparatos passam a ser apresentados em espaços similares em todo o mundo, caracterizando uma verdadeira indústria de museus interativos de ciência. Nestes museus, a intenção de celebração volta-se para a invenção e para a descoberta científica, extensiva aos visitantes, participantes desta experiência. (BRAGA, 2004)

O desenvolvimento da interatividade nas exposições dos centros de ciência tornou-se um modelo que influenciou toda uma gama de museus de C&T, mesmo aqueles com origens mais antigas. Segundo Van-Präet (2004), ao fazer do museu um espaço para a mediação do conhecimento que apela para a participação ativa do visitante, que é por sua vez deliberadamente colocado no centro da demonstração, estes museus impuseram uma nova visão e revolucionaram a prática da museologia científica.

Com o intuito de se revitalizarem, tanto os museus de primeira geração quanto os de segunda geração, foram sofrendo ao longo do tempo modificações, influenciadas pelo sucesso dos museus de terceira geração. A partir das décadas de 1960 e 1970, os museus de primeira geração deixam de lado em suas novas exposições uma organização taxionômica dos objetos e fazem a opção, muitas vezes por meio da introdução de aparatos interativos, por uma abordagem de fenômenos e conceitos científicos. Enquanto isso, os museus de segunda geração incorporaram de uma forma mais abrangente nas suas novas exposições a linguagem interativa.(CAZELLI et al, 1999; McMANUS, 1992)

No que se refere, ainda, às diferentes tipologias de museus de ciência, Lourenço (2000) faz uma outra leitura, a partir da qual esses museus poderiam ser divididos em Museus de História Natural e Museus de Ciência e Tecnologia. Estes, por sua vez, teriam como disciplinas de base as ciências comumente designadas de exatas, nomeadamente física, química, matemática e astronomia, bem como suas aplicações. Segundo Bragança Gil (1988), os Museus de C&T tiveram origem muito mais recente e foram criados a partir de objetivos em grande parte distintos dos que conduziram a formação dos museus de História Natural e, ao contrário destes, não tiveram origem em coleções de curiosidades, mas foram criados com fins essencialmente utilitários, tendo-se como primeiro museu de C&T o Museu do Conservatoire National des Arts et Métiers, fundado em Paris em 1794.

No que se refere especialmente aos Museus de C&T, Lourenço (2000) propõe a divisão destes em dois grupos, de acordo com a *natureza temática de suas exposições*. Sendo assim, de um lado estariam os museus de 1ª geração, intitulados Museus Históricos da Ciência, que buscam sensibilizar o público por meio da História da Ciência e, do outro lado, estariam os museus de 2ª geração, os Centros de Ciência, que por sua vez tentam sensibilizar o público por meio da apresentação dos princípios e conceitos fundamentais da ciência. Deste modo, os referidos museus têm diferentes abordagens museológicas, mas sem deixar de ter em comum o seu objetivo geral, que é a sensibilização dos cidadãos em geral para a ciência.

As diferenças entre as duas tipologias de museus científicos apresentadas por Lourenço (2000) não se limita às abordagens museológicas, mas também se amplia para os objetos apresentados nos mesmos. A referida autora afirma que nos Museus Históricos da Ciência, os objetos apresentados são objetos que documentam a evolução da ciência e as grandes descobertas científicas ao longo da história, possuindo os mesmos um caráter contemplativo, enquanto que nos Centros de Ciência são expostos objetos diferentes, caracterizadas enquanto montagens experimentais criadas para serem manipuladas pelos

visitantes em condições de segurança e conforto e se caracterizam por ser módulos participativos do tipo *hands-on*.

Os primeiros fariam parte de uma tradição de investigação científica com viés histórico, entendendo que é através da contemplação de objetos históricos contextualizados com elementos da história social que se deve comunicar ciência, já os últimos, fariam parte de uma tradição investigativa científica com viés educacional, defendendo que a experiência concreta constitui um caminho mais eficaz para a apresentação de conceitos científicos do que a contemplação abstrata. Lourenço (2000) ainda aponta para uma 3ª geração de Museus de C&T, que seria aquela em que se busca a integração cultural dos fundamentos da ciência e dos contextos sociais, políticos, históricos em que foram produzidos e a integração em exposição de objetos científicos e técnicos de valor documental e objetos participativos, complementados por uma série de atividades como workshops, demonstrações e dramatizações.

Como afirma McManus (1992), hoje podemos encontrar museus de ciência que se enquadram no que a mesma definiu como museus de terceira geração, mas também aqueles que são um híbrido, ou seja, abrigam diferentes gerações de museus de ciência em uma única instituição, ou mesmo museus que permanecem na geração em que se deu o seu contexto de criação. Mais adiante, veremos como se caracteriza hoje o MAST e faremos algumas considerações acerca do contexto histórico em que este foi criado e suas influências na configuração deste museu.

1.3 As origens do MAST e de seu acervo: objetos em destaque

O Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST é um dos institutos de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. A fundação desta instituição, a princípio vinculada ao CNPq, data do ano de 1985, contudo o movimento que viabilizou a criação do MAST teve início no ano de 1982, mas pode-se dizer, ainda, que um importante evento ocorrido em 1981 criou parte das condições necessárias para a efetiva criação do museu, que funciona na antiga sede do Observatório Nacional e tem sob sua guarda, além do complexo arquitetônico, instrumentos científicos, documentos textuais e mobiliário que pertenceram à referida instituição, fundada por D. Pedro I em 1827.

Para se analisar a apresentação dos instrumentos científicos do MAST torna-se fundamental uma discussão acerca da criação/fundação do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, inserindo este movimento no contexto histórico, socioeconômico e cultural em que este se forjou e especialmente analisar, também, o(s) papel(is) atribuído(s) aos instrumentos científicos na origem da instituição, bem como o entendimento, por parte daqueles que idealizavam o museu, acerca da função educativa de um museu de ciências.

A presente reflexão vai ao encontro da perspectiva do fazer a história institucional defendida por Werle (2004), que por sua vez afirma que este fazer “*exige revisitar o projeto primitivo, a posição do fundador, aquele que lhe deu paternidade, retomar as formas de organização jurídica e material*” (WERLE; 2004, p.19). Trata-se aqui de abordar o processo de estruturação e não exatamente o estruturado, o que se configura para a referida autora como um dos desafios enfrentados na construção de narrativas referentes à história das instituições escolares. Mas por que não dizer das instituições educativas de modo geral? Werle (2004) ainda nos lembra que a instituição é transpassada e constituída por relações de poder, vinculada por sua vez à figura de uma pessoa que assume papel de destaque, que tem papel inaugural, pessoa da qual pode-se dizer que contribuiu, nos primórdios, para a efetiva criação/instalação da instituição; e vinculada também ao que Werle (2004) denominou de seus “herdeiros”, aqueles que interpretam o ideário, aspirações e necessidades institucionais em diferentes momentos temporais. Nesse sentido, trataremos neste momento do estudo de parte da história, enfatizaremos as origens, o projeto primitivo, bem como o perfil e a trajetória percorrida pelo fundador da instituição que é o nosso objeto de análise, o Museu de Astronomia e Ciências Afins. Sendo assim, o corte cronológico com o qual trabalharemos é bastante estreito e compreende os anos que antecederam a criação da instituição e o ano de criação da mesma, o que corresponde aos anos de 1981 a 1985.

Para desenvolver a discussão a qual nos propusemos, lançaremos mão de algumas fontes primárias que se encontram disponíveis no Arquivo de História da Ciência (MAST). Dentre as fontes utilizadas estão: a proposta de criação do museu, cartas endereçadas ao CNPq pelo fundador da instituição solicitando a criação de um museu de ciências, a transcrição de uma mesa-redonda em que se discute a necessidade de criação do museu e suas características. Utilizaremos, também, como fontes de estudo, algumas notícias publicadas na imprensa nos anos que antecederam a fundação da instituição, já que o movimento de criação do MAST foi bastante noticiado, revelando assim, o recurso à mídia impressa por parte dos fundadores da instituição como estratégia de fortalecimento de suas ideias. É importante ressaltar que uma referência fundamental para quem se propõe a discutir algum aspecto da

história do MAST, corresponde ao capítulo intitulado *Contando um pouco da História do Museu de Astronomia e Ciências Afins* parte da dissertação *Alfabetização científica e os museus interativos de ciência*, apresentada por Sibele Cazelli em 1992 no âmbito do Departamento de Educação da PUC-Rio.

1.3.1 Os anos de 1980 e a criação de museus de ciência no Brasil

A década de 1980 no Brasil caracterizou-se por ter sido um período de grande recessão econômica, tendo o país experimentado, por exemplo, um declínio médio de 1,6% do PIB entre os anos de 1981-1983. Segundo Fausto (2001), os setores mais atingidos pela recessão foram os das indústrias de bens de consumo durável e de capital, setores estes fortemente concentrados nas áreas urbanizadas, acarretando, assim, um alto grau de desemprego. O quadro econômico não era favorável e para ser mais bem definido foi denominado por quadro de “estagflação”, fazendo referência à combinação de estagnação econômica e inflação que assolavam o país. No período compreendido entre os anos de 1978 e 1984 a inflação saltou de 40,8% ao ano para 223,8% ao ano e a dívida externa, nesse mesmo período, mais do que dobrou, ampliando-se de 43,5 bilhões de dólares para 91 bilhões de dólares. (FAUSTO, 2001). A recessão que acometeu o Brasil e que no plano internacional atingiu os países em desenvolvimento, teve como efeitos além do desemprego, um aumento significativo da violência urbana e uma queda na qualidade de atendimento dos setores educacionais e da saúde. (VALENTE, CAZELLI, ALVES, 2005) Em reação a este quadro desanimador, as referidas autoras afirmam que surge nesse período um conjunto de reivindicações por parte dos movimentos sociais referentes aos direitos políticos, econômicos, culturais e, nomeadamente, a construção da cidadania pela educação.

Já no que se refere à esfera política, a década de 1980 para o Brasil pode ser considerada bastante animadora, tendo em vista que foi nesta que se deu a passagem de um regime autoritário/ditatorial para um participativo/democrático. Pela primeira vez desde 1965, assiste-se em 1982, às eleições por voto direto para vereadores e governadores. Contudo, é o ano de 1985 que guarda a principal marca da transição para o regime democrático, já que é neste ano que se dá a vitória, segundo Fausto (2001), mítica, de Tancredo Neves e José Sarney, respectivamente, para a presidência e vice-presidência do Brasil.

É importante ressaltar que neste mesmo período, no plano internacional, ocorre um episódio significativo no que diz respeito especificamente à educação em ciências e que deve ser considerado em nossa reflexão. Referimo-nos ao compromisso internacional firmado por um número considerável de países e a UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura, do qual nasceu uma nova meta sintetizada sob o *slogan* “ciência para todos”(CAZELLI, MARANDINO, STUDART, 2003).

No documento gerado pela reunião regional realizada em Bangkok no ano de 1983, intitulado “Science for All” (Ciência para Todos), pode-se constatar uma grande preocupação com a promoção de uma educação científica para populações que se encontram fora da escola. O relatório afirma que a principal meta é possibilitar a todos competências científicas, conhecimentos e habilidades apropriadas as suas necessidades imediatas, visando erradicar a pobreza, prover condições dignas de moradia e trabalho e a conquista de justiça social. Dentre as ações necessárias para o alcance dos objetivos da proposta, o documento aponta não só para ações no âmbito da educação formal, mas ressalta a necessidade de compromisso político, administrativo e financeiro com o desenvolvimento apropriado de ações no setor da educação não formal, bem como o desenvolvimento e fortalecimento destas ações por meio de museus, clubes de ciência, feiras de ciência, olimpíadas etc. (UNESCO, 1983)

Machado (2005) afirma que foi em meio ao processo de redemocratização dos anos e inspirado em iniciativas internacionais que se introduziu fortemente no Brasil inúmeros museus de C&T. Deste modo, a criação do Museu de Astronomia e Ciências Afins (1985) pode ser inserida em um movimento de amplitude internacional e não se constitui em um caso isolado.

Segundo Valente et al. (2005), a construção de uma sociedade democrática tornou-se objetivo central das atividades na área de educação e o ensino de ciências, por sua vez, continuava por reunir as preocupações dos órgãos decisórios da educação científica no país. Assiste-se, assim, no Brasil, a um movimento de criação de museus de ciência, fazendo da década de 1980 um período marcante no que se refere à história destas instituições no país². Segundo Valente (2005) é nesse momento que surgem os primeiros museus de ciência e tecnologia de *caráter dinâmico*, termo possivelmente relacionado ao modelo de comunicação

² Valente (2009) afirma ser pouco consistente explicar a proliferação de museus de ciência no Brasil exclusivamente como mero processo de imitação e/ou de criação voluntarista e que este teria se dado em função de um momento propício para que esse fenômeno ocorresse e estaria ligado a questões de ciência e tecnologia no país. Cf. VALENTE, Maria Esther Alvarez. *Museus de ciências e tecnologia 1950-1970*. Campinas, 2009. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

utilizado por esses museus, pautado na utilização de recursos interativos com o objetivo de dinamizar a participação dos visitantes. Para dar mostras da relevância deste período histórico, podemos dizer que foi neste em que se assistiu à fundação de importantes museus e centros de ciência, dentre eles o Espaço Ciência Viva (independente) e o próprio Museu de Astronomia e Ciências Afins (CNPq, hoje MCT), ambos situados no Rio de Janeiro. Já no Estado de São Paulo, assistiu-se nos anos de à criação do Centro de Divulgação Científica e Cultural (IFQS/USP – São Carlos), do Estação Ciência (CNPq, hoje USP), do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (UNICAMP/Prefeitura). Cria-se no Nordeste o Estação Ciência da Paraíba, e pelo Brasil outros espaços de menor porte. (GASPAR, 1993).

Na esfera educacional, Cazelli, Marandino e Studart (2003) apontam que esse movimento de criação de museus foi claramente influenciado por estudos referentes aos processos de ensino-aprendizagem de ciências. Dentre os resultados gerados por esses estudos, dá-se destaque a ideia bastante difundida do *aprender fazendo*. Essa ideia, segundo as autoras, encontra nos novos museus de ciência um meio de divulgação. De acordo com Machado, a introdução dos museus e centros de ciência assinalou a

[...] passagem gradativa do paradigma histórico, mais ligado aos acervos, ao paradigma educativo, que encoraja a participação do visitante, considerando que os museus interativos de ciência, guardam preocupação com o processo de alfabetização científica dos estudantes e da população em geral. (MACHADO, 2005, p.47)

Sendo assim, muitas das instituições museológicas criadas nesse período centraram ou promoveram atividades na perspectiva do público, em especial o escolar, introduzindo em sua museografia elementos interativos e/ou participativos (CAZELLI, MARANDINO, STUDART, 2003); e em geral buscaram sua projeção como espaços de comunicação, educação e de difusores da cultura, voltando-se para um público amplo e diversificado. Nesse contexto, os centros de ciência foram redimensionados e tiveram suas estratégias diversificadas com o intuito de melhor se adequarem às intervenções feitas no ensino de ciências naquele período e visando, também, o aprimoramento profissional dos docentes atuantes na área. (VALENTE, CAZELLI, ALVES, 2005)

O movimento que se forjou na década de 1980 ecoou na década seguinte. Os anos de 1990 reforçaram a ampliação dos museus e centros de ciência e produziram um acúmulo de experiências e reflexões teóricas sobre o tema. (CAZELLI, MARANDINO, STUDART, 2003) Estes foram anos de afirmação da importância das ações em divulgação científica no

país e de ampliação das experiências de educação não formal, por meio da criação de novos museus de ciência. Segundo as autoras, esses novos museus foram possíveis em decorrência, muitas vezes, de financiamentos governamentais, sejam no âmbito municipal, estadual ou federal. Entre 1998 e 1999, por exemplo, foram criados o Museu de Ciência e Tecnologia (PUC-RS) e na região Nordeste, o Espaço Ciência (Recife – PE). Já o Rio de Janeiro, nesse mesmo período, ganhou dois novos museus, sendo estes o Museu da Vida (FIOCRUZ) e o Museu do Universo (Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro).

Dando mostras do peso que essas instituições adquiriram no cenário brasileiro nas duas últimas décadas do século XX, foi criada em 2000 a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências – ABCMC, com o intuito de “*unir ideias, compartilhar experiências, consolidar projetos e possibilitar um intercâmbio maior entre centros e museus de ciência de todo o Brasil*”. (CENTROS..., 2005, p.7.). Em catálogo publicado no ano de 2005, a ABCMC apresenta 119 instituições sob a designação de centros e museus de ciência situadas em território nacional e espalhadas por todas as regiões do Brasil.

1.3.2 Primeiros passos para a criação do MAST

Tendo como referência o estudo realizado por Cazelli (1992), podemos delimitar dois marcos fundadores do movimento que viria a dar origem ao MAST, são eles a instalação, em 1981, do Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB), no Pico dos Dias, Brasópolis, Minas Gerais; e a questão da preservação, manutenção e ordenação do acervo instrumental do Observatório Nacional - ON, sob a liderança do Prof. Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, até então astrônomo do ON e que alguns anos mais tarde viria a ser o primeiro diretor do MAST.

Sobre o primeiro aspecto, a abertura do Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB), pode-se dizer que esta foi motivada pela poluição da atmosfera e o excesso de luminosidade de São Cristóvão, bairro onde estava localizado o Observatório Nacional. Essas condições adversas limitavam cada vez mais o serviço de observação do céu para pesquisas. Sendo assim, alguns serviços antes realizados pelo Observatório Nacional estavam sendo desativados e a observação do céu vinha sendo feita de maneira limitada devido à poluição industrial e luminosa.

Segundo Mourão,

o futuro da pesquisa astronômica no Rio de Janeiro já está muito limitada [...] Por essa razão no futuro o grande desenvolvimento astronômico deve-se fazer entorno do grande instrumento brasileiro, o telescópio de 1,60m, que se encontra instalado no Morro dos Dias, em Brasópolis (MG).³

Com a progressiva transferência das atividades astronômicas para o Observatório de Brasópolis, as instalações do ON, no Rio, tenderiam a desativação. Assim, para que se conservasse o prédio e mais toda a documentação e instrumentação dentro do ON, seria criado o museu.

Talvez seja interessante ressaltar, ainda, que a instalação do OAB promoveu na comunidade astronômica uma série de polêmicas acerca da escolha do local em que fora instalado o novo observatório, chegando ainda, no âmbito interno do Observatório Nacional a levar o seu diretor, José Antônio de Freitas Pacheco, a colocar seu cargo a disposição. (CAZELLI, 1992).

O segundo aspecto levantado por Cazelli (1992), a questão da recuperação e preservação de um acervo que dava conta da memória histórica do ON, em particular, e da astronomia e ciências afins, em geral, encontrou apoio no movimento de conscientização da necessidade de preservar a memória científica, que acabou se materializando na criação do Núcleo de História Social da Ciência e da Técnica no Brasil (USP). Sendo assim, afirma Cazelli (1992), a institucionalização da História da Ciência no Brasil cria um contexto fora do ON, de denúncias da condição e da dispersão do acervo histórico da cultura científica brasileira.

Deve-se aqui dizer que este movimento estava inserido em um contexto propício à “preservação da memória”⁴. Nesta ocasião, o CNPq tornava-se ciente do descaso em relação a conservação da memória do conhecimento científico, assim como da dispersão e da falta de política de controle e definia, como um de seus objetivos, os de superar o descaso em relação ao diversos acervos históricos relativos a cultura científica brasileira. Para tanto, duas importantes iniciativas foram tomadas no âmbito do CNPq e, por sua vez, ajudaram a forjar um contexto bastante propício para a criação de um museu de ciências. Dentre as medidas as

³ MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. É preciso preservar nossa memória. *Agenda CNPq*, Brasília, mar. 1982. N. 20, Seção Opinião.

⁴ 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.

quais nos referimos, citamos a liberação de recursos financeiros para dar continuidade ao programa de apoio a museus e coleções científicas. Segundo o jornal *Última Hora* de maio de 1982⁵, o CNPq liberara 15 milhões de cruzeiros, sendo o orçamento total do programa estimado em 45 milhões. Dentre os objetivos do programa, o jornal cita o de promover o apoio ao desenvolvimento, preservação e usos dos museus e coleções científicas brasileiras e a criação, dentro do Observatório Nacional, do Grupo Memória da Astronomia (GMA), para a preservação da memória do Observatório Nacional, da astronomia e das ciências afins. A criação do grupo foi noticiada pelo Jornal do Brasil de 9 de maio de 1982 e foi considerado “o primeiro passo para a criação do Museu de História da Ciência”⁶. Segundo Cazelli (1992), esse grupo, além dos compromissos com a preservação do acervo instrumental, assumia também a divulgação ou difusão, junto ao público em geral, de astronomia e das realizações astronômicas do ON. A abertura para visitação pública do campus de 40 mil metros quadrados de área verde e de seu conjunto arquitetônico, incluindo cúpulas de observação do céu, era o pensamento preponderante.

Nas palavras de Mourão, o GMA visava permitir ao CNPq a possibilidade de começar a assentar as bases para a criação de um Museu de História da Ciência. De acordo com o mesmo, 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.⁷

Uma das estratégias adotadas pelo GMA com o intuito de viabilizar suas intenções foi, segundo Cazelli (1992), transpor para o espaço da imprensa a discussão sobre a preservação da memória da astronomia e ciências afins, com a possibilidade de tombamento do conjunto arquitetônico, acervo instrumental do ON e a criação de um museu de história da ciência. De fato as ações do grupo e suas intenções foram amplamente noticiadas por jornais de grande circulação no Estado do Rio de Janeiro e também em São Paulo. Contudo, apesar de ter encontrado espaço na imprensa que noticiava com alguma frequência iniciativas e programas existentes na área de preservação, incluindo o possível estabelecimento de um museu utilizando as instalações do antigo Observatório Nacional, o cotidiano de trabalho do GMA era árduo. Tudo estava por fazer. Em um primeiro momento, inventariar todo o acervo instrumental existente no ON. A seguir, tentar a coleta, em todo o Brasil, o que fosse possível

⁵ MEMÓRIA científica será preservada. *Última Hora*, Rio de Janeiro, 8 mai. 1982.

⁶ HERANÇA científica. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 09 mai. 1982.

⁷ MOURÃO, op. cit.

em termos de material instrumental potencialmente útil ao museu, assim como também realizar a desocupação do prédio-sede do ON, o que significava transferir os sete mil volumes da biblioteca e do setor administrativo para o edifício do Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica (IBICT), situado no próprio campus do ON.

Segundo Cazelli (1992) é importante ainda ressaltar que as ações para efetivar todos esses planos não eram tranquilas e nem transcorriam naturalmente. O caminhar era descontínuo, com momentos de avanço e retrocesso. Segundo a autora havia resistência à criação de um museu, apesar do diretor do Observatório Nacional a época, o professor Lício da Silva, propiciar condições favoráveis para que o GMA realizasse o seu trabalho.

O astrônomo Ronaldo Rogério de Freitas Mourão assumiu o papel de destaque dentro do grupo idealizador e fundador do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Não à toa, foi o primeiro diretor da instituição, atuando nesta posição entre os anos de 1985 e 1989.

Ronaldo Mourão foi funcionário do Observatório Nacional e sua entrada na instituição se deu quando ainda cursava a universidade, em 1956, ano em que foi nomeado Auxiliar de Astrônomo. Esteve fora do Brasil entre os anos de 1962 e 1967, desenvolvendo atividades de pesquisa em astronomia. Em 1967, quando obteve o título de doutor pela Universidade de Paris, retornou ao Brasil para reassumir suas funções de astrônomo no Observatório Nacional e de pesquisador no Conselho Nacional de Pesquisa-CNPq.

As principais contribuições de Mourão para a ciência astronômica foram efetuadas no campo das estrelas duplas, asteróides, cometas e estudos das técnicas de astrometria fotográfica. Dentre as descobertas realizadas pelo referido cientista pode-se citar a de uma estrela invisível companheira da estrela dupla visual Aitken 14, feita no ano de 1971, bem como a de diversos asteróides, em colaboração com o astrônomo belga Henri Debehogne, por meio de observações telescópicas realizadas em missões no Observatório Europeu Austral, no Chile. Prova de sua importância na área é o seu pertencimento a inúmeras associações astronômicas internacionais, dentre elas a Royal Astronomical Society (Londres) e a Société Astronomique de France (Paris), já tendo também participado da Comissão de Estrelas Duplas, Asteróides e Cometas e da Comissão de História da Astronomia, ambas da União Astronômica Internacional- IAU.

A inserção do astrônomo Mourão no mundo da comunicação social é bastante notável e talvez nos ajude a pensar a ampla cobertura dada pela imprensa, em diferentes momentos, ao movimento liderado por este visando a criação de um museu de ciência. No ano de 1970, Mourão foi convidado a escrever para o Jornal do Brasil. Além de escrever artigos sobre pesquisas astronômicas, Mourão deu início a uma série mensal intitulada "O Céu do Mês",

que foi publicada em diversos jornais do Brasil, dentre eles: o Correio do Povo; de Porto Alegre, e Tribuna da Bahia, de Salvador. Em 1972, foi convidado a colaborar no jornal O Globo, no qual manteve uma coluna sobre o aspecto mensal do céu brasileiro até 1976. Sua inserção no universo da comunicação não se deu somente via imprensa escrita, tendo em vista que no ano de 1977, o astrônomo produziu a série *Céu do Brasil*, que consistia em programas radiofônicos produzidos para o Projeto Minerva, onde se fazia a associação entre fenômenos e conceitos astronômicos, poesia, folclore e música popular brasileira. Em 1978, passou a publicar no Jornal do Brasil uma coluna semanal intitulada *Astronomia e Astronáutica*, onde divulgava os mais recentes e importantes resultados sobre Astrofísica, Cosmologia, Relatividade, Física e Astronáutica. Mourão passa a assinar, em 1988, a coluna *Telescópio*, na revista Superinteressante, que é interrompida em 1991, quando o mesmo recebe o convite para assumir o cargo de editor-executivo da revista Novaciência. Já tendo se dedicado aos jornais, revistas e à radiofonia, em 1992 assume o papel de cronista de astronomia do canal de televisão TVE, participando do programa *Curto-Circuito*.

Como podemos constatar, o interesse de Mourão pela divulgação científica é bastante significativo e o fato do mesmo ter empreendido uma grande luta em prol da criação de um museu de ciência, que além de voltado para a preservação também o era para a popularização da ciência, já seria o suficiente para constatá-lo. No entanto, este interesse precede em alguns bons anos a própria ideia de criação de um museu de temática científica, tendo em vista a publicação em 1960, 25 anos antes da criação do MAST, de seu primeiro livro intitulado *Astronomia Popular*. Sua importante atuação na área da divulgação da ciência foi reconhecida, tendo sido em 1978, pelo conjunto de seus trabalhos, o primeiro contemplado com o Prêmio José Reis, instituído em 1977 pelo CNPq.

Mourão possui mais de uma centena de artigos de pesquisas publicados em diversas revistas internacionais especializadas em Astronomia e uma grande quantidade de ensaios publicados em livros, revistas e jornais. Além disso, já publicou mais de quarenta livros, muitos deles de divulgação científica. Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, no ano de 2005, ao completar 70 anos de idade, teve sua aposentadoria compulsória anunciada. Neste momento, se desligou oficialmente do MAST, 20 anos após a criação do mesmo.

1.3.3 A Mesa-Redonda de 1982: ser ou não ser museu/ objeto histórico ou interativo

Uma das mais importantes ações do Grupo Memória da Astronomia no sentido de tornar concreta a criação de uma instituição que não só preservasse a memória científica, mas que sobretudo familiarizasse o público com a atividade científica, foi a realização de uma mesa-redonda que contou com a participação de importantes membros da comunidade científica. Essa mesa-redonda, conforme noticiado em *O Dia*, tinha como objetivo debater a questão da preservação da cultura científica brasileira⁸ e além de debater os problemas pertinentes a este tema, tratariam, especificamente, da criação do Museu de Ciências do Brasil⁹.

A Mesa-Redonda, programada pelo CNPq¹⁰, teve lugar no salão nobre do Observatório Nacional e reuniu 12 especialistas, dentre eles “*alguns dos mais importantes cientistas brasileiros*”¹¹ tendo sido composta pelos seguintes nomes: Carlos Chagas Filho (Chefe do Laboratório de Farmacologia Molecular – UFRJ); Clodowaldo Pavan (Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC); Fernanda Moro (Diretora da Superintendência de Museus da FUNARJ); José Leite Lopes (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas); Mário Schemberg (Instituto de Física – USP); Maurício Mattos Peixoto (Presidente da Academia Brasileira de Ciência); Simão Mathias (Instituto de Química – USP) e Shozo Motoyama (Núcleo de História da Ciência – USP). Estiveram presentes, também, os senhores George Zarur (Programa de Museus e Coleções Científicas do CNPq); Lício da Silva (Departamento de Astrofísica do Observatório Nacional – ON); Luiz Muniz Barreto (Diretor do Observatório Nacional – ON) e, claro, Ronaldo Rogério de Freitas Mourão.

O conteúdo parcial da mesa-redonda foi noticiado em pelo menos três jornais de grande circulação: o Jornal do Brasil, com o título *Cientistas querem criar museu de ciência mas não sabem como vão chamá-lo*; O Globo, *Especialistas querem criar museu de ciências*; e o Estado de São Paulo, *Proposta a criação de um Museu de Ciências*. Em uma rápida análise dos títulos das matérias podemos ver que o principal ponto a ser noticiado é aquele que se refere a proposta de instalação no ON de um museu de astronomia e ciências afins, que serviria de embrião para a formação dos demais nas diferentes áreas. Segundo Mourão, que também acompanhou a mesa-redonda, a intenção do grupo é a de “*criar um centro que tenha*

⁸ CIENTISTAS debatem a preservação da cultura. *O Dia*, Rio de Janeiro, 13 ago. 1982.

⁹ MEMÓRIA será preservada. *Agenda CNPq*, São Paulo, ago.1982. Ano IV, n.25.

¹⁰ PROPOSTA Criação de um Museu de Ciências. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 19 ago.1982.

¹¹ Ibid.

a função de pesquisa histórica e, paralelamente, ofereça oportunidade para as pessoas que queiram estudar no local".¹²

Uma questão bastante interessante que aparece nas discussões promovidas pela mesa e também é noticiada na imprensa se refere ao impasse criado no momento em que se discute o interesse de, se atribuir ou não, à instituição o título de museu. Este aspecto é relevante, a medida que o que se coloca em debate é a percepção dos próprios cientistas acerca do que viria a ser a instituição museu – especialmente um museu de ciência.

Acreditamos que o impasse ocorrido entre as posições de se utilizar e a de não se utilizar a nomenclatura museu para denominar a futura instituição se situava precisamente na visão, por um lado, de museu como *“lugar de coisa velha”*, *“lugar que parou no tempo”* e de outro, a visão de museu, especialmente de museu de ciência, que estava em voga naquele momento. No que se refere a esta última, estamos falando da ideia de que o museu de ciência deveria possibilitar ao visitante a interação com aparatos especialmente construídos para que este se aproprie do conhecimento científico, em especial as leis e fenômenos da natureza. Neste contexto, a contemplação de objetos é desprezada.

Um forte defensor da ideia de que um museu não seria uma instituição apropriada para a divulgação do conhecimento científico era o físico Mário Schemberg. Este afirmara que museu é *“(...) excelente em arte, em outras coisas, mas já em ciência o museu não tem a mesma função que teria em arte.”*¹³

Como possível solução para a divulgação do conhecimento científico, Schemberg sugere a construção de Casas. Em que cada uma destas seriam abordados temas referentes a uma determinada disciplina, como *“(...) a Casa da Física, Casa da Biologia, a Casa da Astronomia.”*¹⁴ Segundo Schemberg, *“(...) essas casas teriam sempre um caráter amplo e flexível, que não é o dos museus”*, pois para este *“a palavra museu não ecoa bem entre o povo”*.¹⁵

Totalmente contrária a esta visão, estava a museóloga Fernanda Moro. Segundo Moro, o que se deveria mudar não era o nome museu, mas sim o conceito antigo de museu. Esta entendia que

¹² MEMÓRIA será preservada, op.cit.

¹³ Mesa-Redonda “Preservação da Cultura Científica Nacional” (transcrição). 17 ago. 1982, p.31

¹⁴ Ibid, p.32

¹⁵ Ibid, p.33

“(...) a palavra museu tem uma mágica incrível. Antigamente não tinha, mas hoje é fabulosa. (...) Atualmente não há mais aquela postura de museu antigo. O que há, na verdade, é o museu “casa da sogra”, exatamente como o senhor quer fazer”.¹⁶

Já no que se refere aos objetos a serem apresentados no museu, Carlos Chagas afirma que o museu tem que ser muito mais do que um lugar de memória, tem que tratar da “*dinâmica do processo científico*”¹⁷. Claramente relacionando a memória aos objetos antigos, aos objetos museológicos, Chagas faz a seguinte afirmação: “*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.*”¹⁸ Sendo assim, mais uma vez a interatividade é ressaltada e ganha, por alguns dos presentes à mesa redonda, o *status* de indispensável, sendo os objetos históricos novamente preteridos no que se refere às ações de divulgação da ciência. Para Schemberg, a apresentação de objetos científicos teria sérias limitações ao comunicar a ciência em comparação aos objetos apresentados nos museus de arte, uma vez que este afirma que

No museu de arte, é a própria arte que é exposta. No museu de ciência, não é a ciência que se expõe, mas sim instrumentos que foram utilizados para fazer a ciência. A ciência não consiste em instrumentos.(...)¹⁹

Contudo, uma outra vertente é apresentada por Moro, para quem o acervo museológico – de objetos históricos- é imprescindível. Para a mesma, o museu tem que ser gerado a partir de um acervo existente, pois é ele que irá “*falar e que vai dar uma mensagem diferente da dos livros, da dos documentos.*”²⁰ O interesse de Moro pelos acervos, dentre os quais poderíamos inserir os de instrumentos científicos, está para além da pesquisa, da preservação, mas é também o da comunicação do museu com o seu público. Como já citado, a referida museóloga chama atenção para a especificidade da mensagem produzida pela exposição destes objetos e fala da “*mensagem tridimensional*” produzida pelos mesmos, “*que impregna à primeira vista, muito rapidamente*”²¹.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid., p.29.

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Ibid., p.31.

²⁰ Ibid., p.21.

²¹ Ibid.

Como produto deste encontro, os presentes elaboraram uma carta enviada ao Sr. Lynaldo de Albuquerque, presidente do CNPq. Neste documento, os mesmos apresentam algumas sugestões a serem tomadas no sentido de proteger a memória histórica nacional no campo das ciências. Os componentes na carta sugerem que o CNPq adote uma política abrangente de recuperação e preservação do acervo histórico da cultura científica nacional; por intermédio de grupo de trabalho constituído para esse fim; promova gestões competentes para o tombamento do campus do ON, da biblioteca e dos instrumentos científicos; estimule a apóie cursos e pesquisas na área de História da Ciência, promovendo, apoiando, igualmente, a formação de arquivos e centros de documentação histórica a ela pertinentes e que dote o Grupo Memória Astronômica -GMA das condições adequadas para dar continuidade e ampliar o alcance de seus trabalhos, possibilitando a criação de um Museu de Ciência no prédio principal do Observatório Nacional.²²

Depois de aproximadamente duas horas reunidos, os membros da mesa apreciaram varias propostas, *“mas entre os presentes não mais ocorrem dúvidas de que a criação do Museu Nacional da Ciência no prédio centenário do Observatório Nacional era inevitável”*.²³ Sendo assim, mais um importante passo era dado e agora a criação do MAST estava ainda mais próxima de se tornar realidade.

1.3.4 Os passos seguintes à Mesa-Redonda

O que se deu a seguir a mesa-redonda, mas ainda no segundo semestre de 1982, foi a implementação, por parte do GMA, de um conjunto de atividades que se constituiriam nos alicerces do futuro museu. Segundo Cazelli, neste momento os integrantes do GMA aceleraram os preparativos para a exposição comemorativa da passagem de Vênus pelo disco solar, bem como promoveram a elaboração do projeto preliminar sobre a preservação da cultura científica e de um plano de trabalho.

Dentre as ações promovidas pelo grupo, pode-se citar a iniciativa de seus membros de estreitar seus contatos com instituições congêneres, dentre elas o Museu Nacional da Quinta

²² CHAGAS FILHO, Carlos; MORO, Fernanda de Camargo; SCHEMBERG, Mario; PAVAN, Crodowaldo; MOTOYAMA, Shozo; MATHIAS, Simão; PEIXOTO, Mauricio Mattos. Carta dirigida à Lynaldo Cavalcante de Albuquerque, presidente do CNPq. 17 ago. 1982.

²³ PROPOSTA Criação de um Museu de Ciências, op.cit.

da Boa Vista e o Museu do Primeiro Reinado, ambos situados no bairro de São Cristóvão; bem como com o Arquivo Nacional e com o Pró-Memória. O Grupo Memória da Astronomia passa a ter uma nova designação, se denominando, então, Projeto Memória da Astronomia no Brasil e Ciências Afins (PMAC). No entanto, no que se refere aos objetivos do grupo, estes se mantiveram e continuaram a se centrar na preservação da memória da cultura científica nacional, na pesquisa em história da ciência e na difusão e popularização do conhecimento científico e de seu método. (CAZELLI, 1992)

Outra frente assumida pelo grupo foi a de solicitar junto ao Ministério da Educação o tombamento do local onde situava-se o ON, bem como o de todo o acervo histórico, incluindo documentos, instrumentos científicos e um conjunto de edificações do início do século XX²⁴. Para viabilizar o tombamento dos bens, foi enviada uma carta ao Dr. Marcos Vinicius Villaça, Secretário de Cultura do Ministério da Educação. Na referida carta, datada do dia 4 de outubro de 1982, seus signatários afirmavam ser “inadiável a adoção de medidas protetoras de marcos históricos que testemunham a vocação criadora da inteligência brasileira nos domínios da ciência”²⁵. Tal afirmativa apoiava-se na ideia de que o ON, desde sua fundação, teria cumprido relevante papel no processo da formação da cultura científica nacional e o conjunto de seus bens consiste em “patrimônio indispensável para que a nação possa legar às suas gerações futuras a compreensão histórica deste importante aspecto de sua vida cultural”²⁶. Além disso, o ON ocupa uma rara e bela área verde, de aproximadamente 40.000 m², cujos valores paisagístico e ecológico para a cidade do Rio de Janeiro recomendavam a sua imediata proteção.

Pode-se dizer que tais afirmativas estavam muito bem respaldadas, tendo em vista o peso político e intelectual dos signatários que as referendava. Dentre as assinaturas presentes no documento enviado ao MEC, encontram-se os nomes de importantes personalidades da intelectualidade brasileira, sendo eles os de: Oscar Niemeyer, Carlos Drummond de Andrade, Nelson Werneck Sodré, Austregésilo de Athayde, Roberto Marinho; Simão Mathias, Clowaldo Pavan; Walter Fontoura, Franklin de Oliveira, Shozo Motoyama, Sergio Bernardes, Mario Schemberg, Jacques Danon, Oscar Sala, Jayme Tiomno, José Reis, Luis Pinguelli Rosa, Fernanda de Camargo A. Moro, Josué Montello, Horacio Macedo, Fernando Monteiro, Adilson de Oliveira, Abel Pereira, Plínio Doyle, Haroldo Valadão, Antonio Novais, Mario

²⁴ A solicitação de tombamento foi feita ao Ministério da Educação, pois a época era a ele que estava vinculado o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), atual Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, não mais vinculado ao MEC, mas sim ao Ministério da Cultura.

²⁵ Carta enviada ao Dr. Marcos Vinicius Villaça, Secretário de Cultura do Ministério da Educação. 4 out. 1982.

²⁶ Ibid.

Novello, Francisco de Assis Barbosa, Afrânio Coutinho, Lyra Tavares, Deolindo Couto, Orígenes Lessa, Cyro dos Anjos, Carlos Chagas, D. Marcos Barbosa, Vianna Moog. A mobilização destas grandes personalidades em prol da preservação do complexo arquitetônico e documentos do ON, mediante o tombamento dos mesmos, não passou despercebida pela imprensa, que publicou as solicitações dos mesmos no dia 4/11/1982, sob o título “*Personalidades reivindicam o tombamento do Observatório.*”²⁷

Já em fins do mesmo ano, mais precisamente 8 de dezembro de 1982, a exposição "Centenário da Passagem de Vênus pelo Disco Solar" foi inaugurada. De acordo com Cazelli (1992), esta teve duplo significado, tendo em vista que além de chamar a atenção de pesquisadores e dos órgãos coordenadores e financiadores da pesquisa no Brasil para a necessidade de ação sistemática no campo da defesa da memória científica, abriu para o público o espaço do Observatório Nacional, resgatando documentos e instrumentos que antes se encontravam nos depósitos, inacessíveis. A autora atribui à exposição comemorativa e à sua ampla cobertura na imprensa a propriedade de terem se constituído em um passo significativo para a instalação de um museu na antiga sede do Observatório Nacional, o que viria só viria a acontecer em março de 1985.

1.3.5 O projeto original e suas concepções pedagógicas

Reforçando a afirmativa de que a criação do MAST se dá influenciada por modelos internacionais, encontra-se no documento intitulado "Museu de Ciência: Proposta de Criação"²⁸, referências às instituições como o Palais de La Découverte (França), o Science Museum (Inglaterra), o Exploratorium (EUA), bem como a outros museus e *science centers*, revelando a influência destes na organização da proposta que foi enviada em agosto de 1983 para apreciação junto a direção do CNPq.

A concepção de que os museus de ciência são instituições capazes de estimular intelectualmente a participação de seu público já estava estabelecida internacionalmente. Sendo assim, a principal meta do PMAC naquele momento era manter as bases necessárias a criação, em futuro próximo, de um museu de ciência voltado não apenas para a preservação e

²⁷ PERSONALIDADES reivindicam o tombamento do Observatório. *O Globo*, Rio de Janeiro, 04 nov. 1982.

²⁸ Museu de Ciência: Proposta de Criação, documento submetido pelo Projeto “Memória da Astronomia e Ciências Afins no Brasil” (RE 130/82 de 11.10.1982) a apreciação do CNPq. 16 ago. 1983

a pesquisa histórica, mas também para servir como instrumento de formação, lançando “*mão de modernos recursos pedagógicos para divulgar os mais recentes avanços científicos e tecnológicos*”²⁹

O objetivo principal da proposta de criação do que viria a ser o Museu de Astronomia, era sugerir ao CNPq a criação de um museu de ciência, cuja finalidade, a longo prazo, era a de dotar o país de uma instituição nos moldes dos museus científicos existentes no exterior. Segundo Mourão, a intenção de se criar o museu, acompanhada do forte apoio dado a esta pelos meios de comunicação social e por parte da intelectualidade brasileira, significava que a iniciativa representava a possibilidade de “*suprir uma necessidade há muito sentida*”.³⁰ Revela-se, assim, a nítida intenção de se preencher uma lacuna na cultura brasileira, deixada, por sua vez, pela não existência de espaços próprios para a conservação, pesquisa histórica, divulgação e reflexão crítica da produção científica.

Outro ponto que o documento aborda é a disponibilidade de um conjunto de fatores favoráveis, no âmbito do ON (unidade subordinada ao CNPq), que tornava o empreendimento oportuno: o pessoal, o prédio, os acervos documental, instrumental, entre os quais as cúpulas telescópicas que não mais serviam à pesquisa astronômica, tendo em vista a sua defasagem em termos de aparelhagem e equipamentos.

A proposta de museu apresentada ao CNPq se firma sobre a tríade: preservação de acervos, pesquisa em história da ciência e popularização da ciência. A concepção de museu apresentada neste documento revela que a função educativa deste tipo de instituição dever ser a de despertar vocações para a área científica, favorecer a compreensão do papel da ciência e da tecnologia na vida social e estimular o pensamento crítico dos cidadãos. Para os proponentes, o futuro museu deveria ter como objetivos básicos de sua ação pedagógica apresentar as leis da natureza por meio de recursos simples, expor a evolução das ideias e conceitos sobre a estrutura física da natureza, mostrar o desenvolvimento dos métodos e recursos da investigação científica, mostrar as conexões entre as leis da natureza e os princípios tecnológicos, ou seja, a interação entre o conhecimento científico e as suas aplicações e, por fim, expor, por meio de exemplos, as inúmeras formas em que a ciência e a tecnologia intervêm na vida cotidiana.³¹ Quando nos debruçamos mais especificamente sobre o aspecto educacional, percebemos que no projeto de apresentação do futuro museu de ciência

²⁹ MOURÃO; Ronaldo Rogério de Freitas. Carta dirigida ao Sr. Lynaldo Cavalcante de Albuquerque, presidente do CNPq. 16 ago. 1983

³⁰ Ibid.

³¹ Museu de Ciência: Proposta de Criação..., op. cit.

não é atribuído nenhum caráter pedagógico aos instrumentos científicos do acervo da instituição que ainda se planejava construir, apesar de identificarmos no mesmo uma referência tímida a esse aspecto, ao passo em que se afirma no referido documento que uma das finalidades do museu seria a promoção e desenvolvimento de estudos “*museológicos e pedagógicos capazes de apoiar a recuperação e divulgação das coleções do acervo*”³², dentre as quais estaria, claramente, incluída a coleção de instrumentos científicos pertencentes ao Observatório Nacional.

Pode-se afirmar que os objetivos educacionais, bem como as possíveis estratégias pedagógicas a serem adotadas no futuro museu estavam em total e plena consonância com a compreensão preponderante na década de 1980 de qual seria a da função educativa dos museus de ciência. O entendimento era de que o enfoque educativo principal dos museus de ciência era a comunicação de fenômenos e conceitos científicos, realizada por meio da implementação do mais alto grau de interatividade possível, se dando a partir da utilização de aparatos que dessem destaque à ação do sujeito na aprendizagem. (VALENTE, 2005).

Percebemos, assim, na proposta apresentada ao CNPq, a opção clara e simultânea pelo que Machado (2005) chamou de paradigma educativo – ligado à participação ativa do visitante e à alfabetização científica da população - e a rejeição ao paradigma histórico, mais ligado ao acervo. Esta afirmação se sustenta tendo em vista que os proponentes afirmaram que o que pretendiam era criar um museu vivo, atuante, dinâmico, que contasse com “*arrojadas soluções estéticas e pedagógicas de modo a motivar o público visitante*”; e não um museu “*depósito de peças antigas, expostas estaticamente*”.³³ O que se pretendia era estimular o visitante intelectualmente para “*participar ativamente nas demonstrações dos fenômenos naturais básicos e dos encadeamentos do pensamento científico*”³⁴, deixando aqui os proponentes entrever a sua concordância com a ideia do *aprender-fazendo*, por sua vez tão difundida na área do ensino de ciências naquele momento e que fora amplamente apropriada pelos museus e centros de ciência do tipo *hands on* (mãos em ação).

1.3.6 A Criação do MAST

³² Ibid.

³³ Ibid.

³⁴ Ibid.

No sentido de concretizar o projeto de criação do museu, a Comissão de Estudos encarregada de elaborar o “projeto de preservação da memória científica brasileira”, encaminhou um conjunto de recomendações à direção do CNPq. Dentre elas se destaca a proposta da criação do Núcleo de Pesquisa em História da Ciência – NHC, que pouco depois se tornaria realidade, subordinado diretamente a presidência do CNPq, fora do âmbito do ON e, portanto, diferente do GMA e do PMAC, que eram vinculados ao Observatório Nacional. Para exercer a coordenação do NHC foi escolhido o nome de Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, tendo este como seu substituto legal, João Carlos Vítor Garcia. A intenção do Núcleo era a de criar um Museu de Astronomia e Ciências Afins em colaboração com o ON e demais institutos do CNPq. (CAZELLI; 1992)

A instituição do NHC, em 1984, coincidiu com o término de outra vertente de luta do grupo, o tombamento realizado pela Sub-Secretaria de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – SPHAN, do conjunto arquitetônico e do acervo de instrumentos científicos. (CAZELLI, 1992) No ano anterior, um importante passo já havia sido dado rumo ao tombamento dos bens do Observatório Nacional, quando

o vice-governador e secretário extraordinário de Ciência e Cultura, Darcy Ribeiro, determinou ontem através do Instituto Estadual do Patrimônio Artístico e Cultural -INEPAC o tombamento provisório de nove bens que considera monumento à memória do Rio de Janeiro e do País. Segundo ele, os bens tombados servirão às gerações futuras como legados das gerações passadas.³⁵

Dentre os bens tombados estavam os bondes de Santa Teresa, incluindo todo o sistema de transportes; a Casa Cave, confeitaria na Rua Sete de Setembro, 133, Centro; a sede do Observatório Nacional e tutela do Campus na Rua General Bruce, 586, São Cristóvão.³⁶ O processo de tombamento pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, foi concluído em 1986³⁷ e pelo Instituto Estadual do Patrimônio Artístico e Cultural –INEPAC, em 1987.

³⁵ VICE-GOVERNADOR anuncia tombamento provisório de nove bens culturais. *O Globo*, Rio de Janeiro, 20 out. 1983.

³⁶ Ibid.

³⁷ Cf. Arquivo Noronha Santos - IPHAN. Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, Inscrição:095 de 14-8-1986 e Livro Histórico, Inscrição:509 em 14-8-1986. Nº do processo de tombamento é 1009-T-79. Disponível em: < <http://www.iphan.gov.br/ans/inicial.htm> > Acesso em: 11 jul. 2009



Imagem 1. Fachada do prédio principal do Museu de Astronomia e Ciências Afins nos primeiros anos do século XXI.

Desta forma, afirma Cazelli (1992), formou-se o alicerce para que o MAST se tornasse realidade. Finalmente, em 8 de março de 1985, ao mesmo tempo que o MEC homologava o tombamento, foi criado por meio de uma resolução executiva, o Museu de Astronomia e Ciências Afins, mas com uma outra sigla, MAC. Segundo a autora, era nítida a falta de entendimento, acompanhamento e aceitação por parte do ON, das etapas e transformações de um processo que teve início em 1982 e que estava agora se concretizando. A princípio, a ideia do GMA era a de instituir um museu de história da ciência tradicional, com o intuito de preservar, em particular, a memória do Observatório Nacional e da astronomia nacional de modo geral. No entanto, após a mesa-redonda de agosto de 1982, a concepção de um museu tradicional foi ampliada e modernizada. Como resultado de inúmeras discussões e reflexões, progressos e retrocessos, o MAST foi criado. Neste momento, afirma Cazelli (1992), concluía-se um ciclo, ao qual seguiu-se um outro alicerçado pela participação da comunidade local, pelo apoio da intelectualidade brasileira, pela persistência de uma equipe, e por fim, pela decisão do CNPq, que soube no momento oportuno responder a exigência por um espaço não só de preservação, mas de difusão da cultura científica.

A criação do Museu de Astronomia e Ciências Afins se deu inserida em um contexto resultante da convergência de alguns fatores favoráveis à criação de museus de ciência na década de 1980. Dentre estes fatores podemos citar o incentivo dado pelo CNPq aos museus de temática científica, mediante a aplicação de verbas da agência em um projeto programa de apoio a museus e coleções científicas, bem como a grande disseminação e o sucesso dos museus de ciência interativos no exterior. Aliados a esses fatores, temos em um cenário mais

localizado, a atuação de algumas personalidades ligadas ao Observatório Nacional empenhadas na preservação do patrimônio da instituição. Essas acabaram sendo favorecidas pelo fortalecimento do processo de institucionalização da história da ciência que ocorria naquele momento no Brasil, valorizando, assim, a conservação e a pesquisa de documentos (textuais ou tridimensionais) na área das ciências e das instituições científicas brasileiras.

Outro aspecto que possivelmente favoreceu a criação do MAST se refere às bem-sucedidas iniciativas de seus proponentes, nomeadamente do astrônomo Ronaldo Mourão, em conseguir o apoio dos meios de comunicação social e dos seguimentos mais expressivos da intelectualidade brasileira, fator este frequentemente exaltado nas correspondências e documentos enviados pelos proponentes do museu ao CNPq.

1.4 O MAST hoje

Mais do que despertar vocações para a ciência, aspecto tão ressaltado nos primórdios do museu, o que se pretende hoje é implementar programas que possam contribuir para a formação de cidadãos críticos, capazes de apreciar a ciência como parte da cultura, de buscar a ampliação de sua cultura científica permanentemente, de questionar o conhecimento difundido pela mídia e de interagir de forma consciente com o mundo ao seu redor.

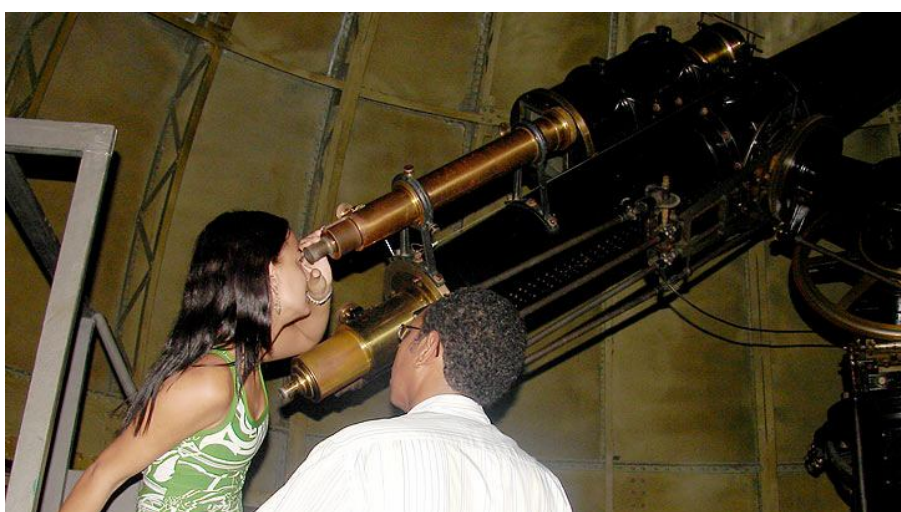


Imagem 2. Visitante observa o céu na Luneta Equatorial 21, objeto do acervo museológico do MAST (20/02/2008).

Hoje, 24 anos depois de criado, o MAST assume como sua missão “*ampliar o acesso da sociedade ao conhecimento científico e tecnológico por meio da pesquisa, preservação de acervos e divulgação da História da Ciência e da Tecnologia no Brasil*”³⁸, buscando ser reconhecido como centro de excelência na área de História da Ciência, mas também buscando se tornar referência, não só na área de preservação de acervos, mas também no campo da divulgação e da educação científica no país.

1.4.1 A coleção do MAST

O patrimônio histórico sob guarda do MAST compreende um acervo museológico, arquivos com documentos textuais e imagéticos referentes à instituições científicas e cientistas brasileiros, bem como edificações.

Inseridos no acervo museológico do MAST encontramos esculturas, mobiliário, equipamento fotográfico, instrumentos de comunicação, máquinas de escrever e instrumentos científicos. Esta coleção, conta atualmente com 1640 objetos e de acordo com Granato e Penha (2004) foi a primeira a ser registrada museologicamente, tendo em vista tanto o fato de ser numericamente a mais significativa, além de ser também aquela que melhor caracteriza o MAST como um museu de C&T.

A coleção de instrumentos científicos é composta em sua maioria pelos 1051 objetos que pertenceram ao Imperial Observatório/Observatório Nacional. Outros objetos, contudo, compõe esta coleção, tendo sido mais recentemente incorporados à esta, objetos do Instituto de Engenharia Nuclear - IEN e outros doados por particulares.³⁹

O nosso foco neste trabalho estará direcionado para os instrumentos que pertenceram ao Observatório. Fazem parte dessa coleção, algumas peças que datam do século XVIII, bem como instrumentos produzidos no Brasil, como é o caso daqueles fabricados pela Oficina de José Maria dos Reis e por Hermida Passos. Dentre os objetos da coleção de instrumentos científicos do MAST, encontram-se instrumentos utilizados em serviços e pesquisas de grande relevância para o país, tais como: a determinação e a transmissão da hora oficial, a

³⁸ Cf. MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. Instituição. Apresentação. Apresenta a missão da instituição. Disponível em: <http://www.mast.br/nav_h01.htm> Acesso em: 18 jun. 2009.

³⁹ Cf. MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. Acervo. Acervo Museológico. Coleção de instrumentos. Apresenta a coleção de instrumentos científicos da instituição. Disponível em: <http://www.mast.br/nav_h03.htm> Acesso em: 18 jun. 2009.

previsão do tempo, a demarcação de parte das fronteiras do território nacional brasileiro, mapeamento magnético do solo e outros. A maioria desses instrumentos foi adquirida entre os anos de 1850 e 1930, por meio de encomendas aos fabricantes europeus, nomeadamente ingleses, franceses e alemães que por sua vez se encontravam entre os mais famosos e hábeis da Europa (GRANATO; PENHA, 2004). A coleção de instrumentos científicos está organizada por categorias, baseando-se em critérios internacionais (ibid.) e abrange as seguintes áreas: astronomia, cálculo e desenho, cosmografia e geografia, medição do tempo, eletricidade e magnetismo, geodésia e topografia, geofísica e oceanografia, meteorologia, navegação, óptica, termologia e química.

Esta coleção é considerada uma das mais importantes do gênero em nível mundial. Um dos aspectos que mais chama a atenção para esta é, segundo os especialistas, o fato de a maior parte dos objetos que a compõe se encontrarem em ótimo estado de conservação e o fato dos instrumentos científicos não terem sido em sua maioria danificados, o que nos permite hoje encontrar muitos instrumentos completos e em condições de funcionamento.

Atualmente, a maior parte desta coleção está disponível ao público por meio da visitação a reserva técnica aberta e internet...

1.4.2 Objetos e exposições

O MAST possui 1.520 m² de área expositiva. Nesse espaço, o museu disponibiliza para o público, seis exposições de longa duração (exposições permanentes), sendo estas: Espectroscopia; Restauração da Cúpula Equatorial de 32 cm; *Uma Carta para o Céu*; *Quatro Cantos de Origem*; *Imagens do céu ontem e hoje* e *Laboratório de Ciências*. Estas exposições foram concebidas e montadas em momentos diversos e têm período de permanência longo, que gira entorno de 6 a 10 anos. As referidas exposições ocupam áreas do edifício sede do MAST, bem como os pavilhões das lunetas equatoriais, localizados no campus do museu. Contudo, nem todos os objetos estão apresentados ao público inseridos em exposições. Este é o caso de quase a totalidade do acervo da instituição, que está disponibilizado ao público na Reserva Técnica Aberta do MAST.

Um estudo realizado sobre as tendências pedagógicas da educação formal encontradas nas exposições do MAST (CAZELLI, 1999), classificou o MAST como espaço constituído

por exposições interativas, exposições que têm o acervo como tema gerador, bem como por setores tradicionalmente organizados com exibição estática do instrumental científico. A classificação destes espaços se orientou a partir da tipologia dos objetos apresentados nessas exposições, que são de natureza bastante diversas.

Na primeira categoria se enquadram as exposições *Laboratório de Ciências, Quatro Cantos de Origem e Imagens do céu ontem e hoje*, na segunda se inserem *Espaço Espectroscopia; Restauração da Cúpula Equatorial de 32 cm; Uma Carta para o Céu*. Já no que tange à exibição estática do instrumental científico, refere-se à *Reserva Técnica Aberta*.

Deste modo, dentre as exposições classificadas como interativas encontra-se o *Laboratório de Ciências* (1994), que conta com a exibição de uma seleção de aparatos interativos, na sua maioria do tipo *hands-on* e organizados segundo leis e princípios de alguns conteúdos de física. Para compor esta exposição, foram selecionados os aparatos que apresentavam maior capacidade de desequilibrar o senso comum, buscando o questionamento das concepções alternativas. Do ponto de vista educacional, pode-se identificar no *Laboratório de Ciências* a tendência pedagógica cognitivista/construtivista, na perspectiva das concepções alternativas, acompanhando os principais resultados das pesquisas em educação em ciências, progressivamente incorporados pelas instituições escolares (CAZELLI, 1999).



Imagem 3: “Erre se puder”, aparato interativo da Exposição *Laboratório de Ciências*

A exposição *Quatro Cantos de Origem* (1995) foi classificada como exposição interativa, apesar de possuir poucos aparatos interativos e do tipo de resposta fechada da maioria destes. No entanto, a referida exposição, que busca introduzir o visitante na temática do desenvolvimento da ciência sob uma perspectiva histórico cultural, se caracteriza por promover grande envolvimento emocional do público em um ambiente de estética impactante, resultante utilizam-se variados recursos cênicos. Segundo Cazelli (1999), nela podem ser reconhecidas 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. A mesma 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.



Imagem 4: Duas das salas que fazem parte da Exposição *Quatro Cantos de Origem*

Já a exposição *Imagens do céu ontem e hoje: espaço multimídia de Astronomia Observacional* (2003) apresenta diversos temas da Astronomia por meio de experimentos, maquetes manipuláveis e terminais de computadores equipados com multimídia interativo. Além de conter um amplo conteúdo de Astronomia, os multimídias são enriquecidos por uma grande variedade de imagens, esquemas, passatempos e curiosidades, que tornam o conhecimento uma atividade divertida e interessante. A exposição é dividida em quatro módulos. O primeiro, *O Universo*, mostra a história das concepções humanas sobre o Cosmos e leva o visitante a uma viagem através do sistema solar, das estrelas, da Via Láctea e do

Universo extragaláctico. O módulo *A Espectroscopia* explica como é feita a decomposição da radiação eletromagnética no seu espectro, as propriedades da matéria e da luz e como são os espectros de objetos astronômicos. “Os Telescópios” é o título do terceiro módulo, que apresenta a história dos instrumentos ópticos utilizados na observação astronômica, os vários tipos, montagens, parâmetros e acessórios que caracterizam esses instrumentos e como é o céu visto através deles. O módulo “O Céu” aborda a observação do céu ao longo da história, como ele é visto de diferentes pontos do planeta.



Imagem 5: Dois módulos da exposição *Imagens do Céu ontem e hoje*, acima o módulo ‘O Universo’ e abaixo o módulo ‘A Espectroscopia’

Nas exposições classificadas como acervo como tema gerador os temas são apresentados a partir das peças do acervo do museu, ou seja, os objetos de destaque são

instrumentos científicos do acervo do MAST. No *Espaço Espectroscopia*, são expostos espectroscópios e acessórios e os mesmos são colocados em funcionamento. Nesta exposição, que busca contar o surgimento e o desenvolvimento da espectroscopia, o visitante tem a oportunidade de conhecer o funcionamento de um espectroscópio e observar diferentes espectros produzidos por esse instrumento. Contudo, a exposição se detém mais sobre a abordagem do fenômeno científico da espectroscopia e em sua aplicação na produção de conhecimento na Astronomia. (CAZELLI et al, 1999).

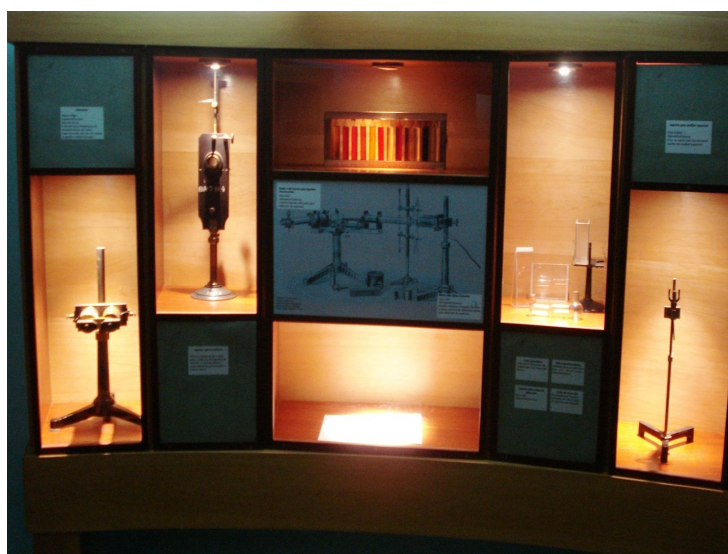


Imagem 6: Instrumentos científicos apresentados na exposição *Espaço Espectroscopia*

A exposição *Restauração da Cúpula Equatorial de 32 cm* é composta por alguns painéis que apresentam o processo de restauro do pavilhão e da luneta, finalizado em 2000. Os painéis estão localizados no próprio pavilhão da Luneta 32cm, que tem como cobertura uma cúpula móvel construída em chapas metálicas, com estrutura mista de ferro e madeira. Nesse espaço também se encontra a referida luneta, que possui objetiva de 32cm de abertura e distância focal de 4,67m e foi comprada do fabricante inglês Cooke & Sons, em 1896.

Estrutura semelhante tem a exposição *Uma Carta para o Céu*. A mesma é composta basicamente por painéis e também está montada em um pavilhão de luneta, só que neste caso é o da Luneta 21. O tema de *Uma Carta para o Céu* é o projeto de um grande Catálogo Astrofotográfico e da "Carta do Céu", iniciado em 1887 sob a coordenação do Observatório de Paris, do qual o Imperial Observatório do Rio de Janeiro participou do início. A exposição, montada no pavilhão - originalmente adquirido para abrigar a luneta da Carta do Céu - tem por objetivo resgatar a história do projeto e as motivações da participação brasileira neste,

bem como destaca as novas possibilidades trazidas para a astronomia com o surgimento da fotografia em fins do século XIX.

As abordagens pedagógicas dessas exposições aproximam-se da tendência pedagógica tradicional na medida em que a informação oferecida está pronta, sem elementos provocadores que facilitem a construção ativa dos conhecimentos científicos envolvidos. No entanto, a presença de uma contextualização introduz elementos que não são frequentes na abordagem tradicional. (CAZELLI et al, 1999).

Na forma de uma *Reserva Técnica Aberta* se dá a *exibição estática do instrumental científico* do acervo do museu. (CAZELLI et al, 1999) Este espaço é composto de quatro salas localizadas no primeiro andar do museu. As salas possuem cores diferentes para facilitar a localização e em cada uma destas os objetos encontram-se agrupados por categorias, sendo assim na sala verde encontramos os instrumentos classificados como de eletricidade e magnetismo, geofísica, óptica, química; na sala rosa estão os instrumentos de Astronomia, Cosmografia, na de cor azul os medição de tempo e na sala amarela, os instrumentos de cálculo e desenho, geodésia e topografia, meteorologia, metrologia, navegação. Esta exibição pode ser inserida nessa perspectiva tradicional, uma vez que as peças são mostradas exaustivamente em vitrines sistematizadas de acordo com as funções dos instrumentos. Embora esta organização seja característica de uma reserva técnica, ela oferece poucos recursos de envolvimento enquanto espaço aberto ao público. Cabe ressaltar que esse tipo de apresentação pode ter sucesso junto ao público especializado.

Deste modo, diante da multiplicidade e variedade de objetos e de propostas museológicas que caracterizam o MAST, podemos concluir que o mesmo possui um caráter híbrido, possuindo características da primeira, segunda e terceira geração de museus, segundo McManus (1992); e segundo Lourenço (2000) como simultaneamente Museu Histórico da Ciência e um Centro de Ciência. Isto é resultado, como já vimos, do contexto histórico de criação do MAST e do caráter de seu acervo – composto por instrumentos científicos.

O desafio, no entanto, diante das limitações pedagógicas das diferentes exposições e das abordagens museológicas apresentadas pelo MAST, consiste em direcionar nossas ações para uma postura diferenciada, que busque resgatar o papel essencial da apresentação de objetos históricos nos museus de ciência, visando integração entre história, ciência e técnica.

CAPÍTULO 2 MUSEUS E EDUCAÇÃO

2.1 Museu como espaço de educação (desde quando?)

Os museus podem ser entendidos como espaços de educação, tendo em vista que as experiências vivenciadas nesses espaços na maior parte das vezes não se limitam ao deleite e à diversão e, assim como acontece nas demais instancias educativas de nossa sociedade, são realizadas por estas instituições seleções de parte da cultura no intuito de torná-la acessível ao público, bem como se promovem, nesta instituição (museu), processos de recontextualização da cultura mais ampla, buscando viabilizar a socialização dos saberes acumulados. (MARANDINO, 2005)

No entanto, a instituição museu nem sempre teve esse caráter educativo e a compreensão dos museus como espaços de educação é relativamente recente se compararmos com o tempo de existência destas instituições. Baseando-se no trabalho de Allard e Boucher, Marandino (2008) indica que o desenvolvimento da função educativa dos museus apresentou três estágios, tendo o primeiro iniciado em fins do século XVII. Este, por sua vez, é marcado pela inserção dos museus nas universidades. O caso exemplar é o do *Ashmolean Museum*, da Universidade de Oxford (1683). O referido museu tinha acesso restrito aos indivíduos “*possuidores dos conhecimentos de referência, necessários para a compreensão das exposições*”. (MARANDINO, 2008, p.8). Esse momento é, segundo a referida autora, o início da era dos museus públicos e com forte influência do espírito do estudo e da difusão do conhecimento a partir da observação de objetos.

Já o segundo estágio, iniciado em fins do século XVIII e que se desdobra pelo século seguinte, se caracteriza pelo acesso ao museu por um público mais amplo, inserido em um contexto de projeto de nação voltado para a modernização da sociedade. Neste momento o museu é entendido como espaço do saber e da invenção artística, do progresso do conhecimento e das artes, no qual o público poderia formar seu gosto a partir da admiração das exposições. O século XIX ficou conhecido como o *século de ouro dos museus*, devido ao crescente papel dessas instituições em parceria com os governos nacionais e a ampliação do número de museus pelo mundo, especialmente na Europa e na América.

Segundo Valente (2003), o espírito enciclopedista dá provas marcantes de uma preocupação educativa do museu, entendendo que as coleções deveriam servir a fins

educativos não só dos artistas, mas de toda a população, dando indícios de uma apresentação das coleções ao público de forma mais organizada, visando à formação do gosto e do espírito da nação.

Este momento, para Valente (2003), se caracteriza por uma ênfase na importância do uso do objeto na aprendizagem, a partir da ideia de que o desenvolvimento do conhecimento podia se processar mais facilmente pela observação dos objetos gerados pelos sentidos.

Como resultado desta reflexão, tem-se a ideia da visita aos museus como oportunidade de se obter a “lição das coisas”, ou seja, o museu é entendido como possibilidade de se observar “ao vivo” aquilo que era, na escola, ensinado na teoria.

Sendo assim, Marandino (2008) afirma que ao se exaltar as vantagens pedagógicas das visitas orientadas aos museus, abre-se espaço para a criação dos setores educativos nessas instituições. Contudo, cria-se o serviço educativo, mas não o profissional para implementá-lo. A autora aponta que os primeiros profissionais destes setores careciam de especialização para exercer sua função pedagógica. Estes profissionais, por vezes, eram os curadores das exposições, que se dividiam também entre a pesquisa e manutenção das exposições e tinham grandes dificuldades em transmitir os conteúdos para o público. Ora esse papel de “educador de museu” era exercido pelos próprios professores, que por sua vez não possuíam as ferramentas pedagógicas necessárias para utilizar as coleções do museu. (MARANDINO, 2008). Ainda neste período, foram realizadas as primeiras reflexões acerca do aspecto educacional dos museus em sua face voltado para público escolar. Estas reflexões se deram no bojo das ações desenvolvidas pelos museus ingleses e deram importantes contribuições para o trabalho realizado pelo museu junto a esse público específico.

Segundo Allard e Boucher (1991⁴⁰ apud MARANDINO, 2008) o terceiro estágio de consolidação do papel educacional dos museus se dá ao longo do século passado. O referido processo de consolidação foi, diante da ampliação e diversificação do público dessas instituições, permeado pelo objetivo destas instituições de extrapolar a exposição de objetos, mas também de promover aos visitantes a possibilidade de entender e apreciar os mesmos, ou seja “*a utilização educacional de seus acervos*”(MARANDINO, 2008, p.9). Resultado disso foi o estabelecimento de estratégias de facilitação da comunicação com o público e a realização de pesquisas de público, ainda nas primeiras décadas do século XX, que denotam a intenção de conceber as exposições tendo em vista as características e interesses de cada público específico. Neste movimento, as exposições assumem novas características, deixando

⁴⁰ ALLARD, M.; BOUCHER, S. *Le musée et l'école*. Québec: Hurtubise HMH, 1991.

a exposição exaustiva de todo o acervo de lado, e partindo para a seleção deste, constituída por objetos representativos da temática de cada exposição. Marandino (2008) indica o papel de destaque dos museus estadunidenses neste momento, que lançam mão de dioramas e outras mídias para facilitar a comunicação e tornar as exposições mais educativas.

Em vários momentos a criação de museus, ou até mesmo sua remodelação, se dá inserida no contexto de políticas públicas promovidas pelo Estado e relacionadas a interesses de formação e instrução dos cidadãos. No caso específico dos museus de ciências,

(...) a ideia de ampliação da cultura científica da sociedade esteve presente na grande maioria da criação dessas instituições, em lugares e épocas diferentes, entretanto a partir de perspectivas que guardam características de seu tempo e de seu contexto. (VALENTE; 2004, p.1).

Contudo, foi somente a partir da segunda metade do século XX que o papel educativo dos museus passou a ser formalmente reconhecido, tendo em vista a definição dos contornos educacionais mais precisos dados às ações promovidas nestes espaços. (MARANDINO, 2008) Neste momento, segundo Valente (2003), há uma grande ênfase no plano educativo. Esta postura é assumida especialmente pelos museus de temática científica, por meio da defesa da utilização de métodos dinâmicos e populares e da promoção da participação mais direta do público leigo como formas de favorecer o conhecimento. São grandes expoentes deste movimento o Deutsches Museum e o Palais de La Découverte (Paris, 1937), que se inserem nesta busca pelo alcance de um público mais numeroso.

Marandino (2008) destaca neste período a criação do *International Council of Museums- ICOM* (1948) e o surgimento de um movimento conhecido como Nova Museologia, entendida como uma nova forma de pensar o papel dos museus na sociedade e que pauta-se na ampliação do conceito de museu e de patrimônio. Este caracteriza-se por uma ampliação da dimensão educativa dos museus, que busca novas estratégias, métodos e a inclusão de diversos grupos sociais. Nas décadas que se seguiram a criação da Nova Museologia, esta se firmou em vários lugares do planeta, no entanto, na América Latina esta nova forma de pensar o museu se proliferou, fortalecendo a ideia de museu como “ação social transformadora e se fortaleceu, também, a importância das exposições e das ações educacionais como veículos dessa transformação” (MARANDINO, 2008, p.10) Segundo a autora, das mudanças mais notáveis ocorridas na história recente destas instituições (museus) encontra-se exatamente o crescimento do seu papel educativo, refletido, inclusive, na contratação de profissionais específicos para os setores educativos, que por sua vez vêm

reivindicando uma participação cada vez maior e efetiva na constituição das exposições das instituições de que fazem parte, no sentido de melhorar cada vez mais a comunicação dos museus com os seus públicos.

2.2 Educação em Museus: as especificidades da educação não formal

O papel da educação é de inquestionável relevância para o enfrentamento dos desafios gerados pela globalização e pelo avanço tecnológico. A função educativa, que há muito transpôs os muros da escola, vem sendo desenvolvida por múltiplos e heterogêneos canais, dentre os quais encontra-se o museu, espaço privilegiado dentro do campo da educação não formal. Os museus são entendidos como importantes fontes de aprendizagem e de contribuição para a ampliação do nível cultural da sociedade, com a vantagem de inserir tanto aqueles que estão na escola, como os que não tiveram essa oportunidade e os que já não fazem mais parte dela.

Mas afinal, quais são as características específicas das práticas educativas não formais e dos museus como espaço de concepção e desenvolvimento dessas ações? Quais as semelhanças e diferenças das ações educativas não formais em comparação com outras práticas educacionais distintas, inseridas no Universo Educativo (TRILLA, 1998), composto pela educação não formal, formal e informal?

Para um estudo que tem como campo de aplicação direto a esfera da educação não formal, faz-se imprescindível a maior compreensão possível desta.

2.2.1 A origem dos termos: o formal, o informal e o não formal

Rogers (2004) afirma que a versão original do que seria educação não formal surgiu na década de 1960 com Coombs em publicação de 1968⁴¹ e situa a emergência do termo educação não formal em um contexto de crise educacional, não só nos países em desenvolvimento, mas no chamado mundo ocidental.

⁴¹ COOMBS, P. H. *A crise mundial da educação*. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1968.

O autor afirma que a educação não formal se tornou parte do discurso internacional das políticas educacionais de fins da década de 1960 e início da década de 70 do século passado. Nesse momento, quatro seriam as características associadas a educação não formal: a) referia-se ao tipo de educação voltada para as necessidades de grupos situados em desvantagem; b) preocupada com grupos específicos; c) possuíam propósitos bem definidos e d) flexibilidade de organização e de métodos (ROGERS, 2004), enquanto que o sistema formal apresentava lenta adaptação às mudanças socioeconômicas em curso, o que exigia que diferentes setores da sociedade se articulassem para enfrentar as novas demandas sociais (MARANDINO, 2008).

Situa-se ainda no mesmo período, um movimento na esfera da UNESCO a favor da “educação ao longo da vida” e da “sociedade da aprendizagem”, que acabou por culminar com a publicação do documento intitulado “*Learning to be – The Faure Report*” (1972). Este documento tinha como conceito-chave a “educação ao longo da vida” e baseava-se na ideia de este conceito deveria moldar os sistemas educacionais. (ROGERS, 2004). O mesmo acabou por orientar a divisão do sistema educacional em três categorias (formal, não formal e informal), que nesse contexto assumiam as seguintes características (MARANDINO, 2008; ROGERS, 2004):

Quadro 1
Quadro comparativo entre as diferentes categorias do sistema educacional

CATEGORIAS DO SISTEMA EDUCACIONAL	CARACTERÍSTICAS
EDUCAÇÃO FORMAL	sistema educativo hierarquizado estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária a universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional
EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	qualquer atividade organizada fora do sistema formal de ensino, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem
EDUCAÇÃO INFORMAL	verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – na família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa.

Segundo Rogers (2004) esta tripartição assume características estritamente

administrativas, relacionando a educação não formal à escola e instituições de treinamento, a não formal à grupos comunitários e outras organizações e a informal fica com o que sobrou, ou seja, compreende as interações entre amigos, familiares e colegas de trabalho.

No Brasil, a utilização do termo educação não formal ganha destaque a partir da década de 1970. No entanto, de acordo com Cazelli (2000), é preciso ressaltar que neste contexto, que se inicia na década de 1970 e se estende até parte da década de 1980, a educação não formal era entendida como qualquer iniciativa educacional organizada e sistemática que se realizava fora dos quadros do sistema formal de ensino, tendo como objetivo fazer com que determinados grupos da população, especialmente os adultos, melhorassem seu nível de alfabetismo e/ou adquirissem novas técnicas profissionais. Pode-se citar como exemplos de iniciativas desse caráter, os programas de extensão rural e treinamento de agricultores, os inúmeros programas comunitários de educação sobre saúde, nutrição e planejamento familiar.

2.2.2 Delimitando fronteiras

Os museus são reconhecidos como espaços que possuem uma forma própria de desenvolver a sua dimensão educativa. Ao se denominar estes como espaços de educação não formal, busca-se diferenciá-los tanto da escola, ou seja, das ações educativas formais e das experiências cotidianas, especialmente as do cotidiano familiar, denominadas informais. Contudo, as diferenciações entre estas três esferas do universo educativo estão longe de formarem consenso e, deste modo, não é tarefa tão simples caracterizar e diferenciar as práticas educativas não formais.

Cabe ressaltar que o termo educação não formal não aparece na literatura inglesa sobre o tema, uma vez que seus autores ao se referirem ao tipo de educação que usualmente acontece nos meios de comunicação e em lugares como museus ou instituições culturais afins, bem como nos ambientes cotidianos do trabalho, do clube, da casa, utilizam o termo *informal education* (educação informal). Segundo Cazelli (2000), é na literatura de língua portuguesa e espanhola que se irá encontrar o termo educação não formal, que usualmente se refere a uma das subdivisões da educação que ocorre fora da escola (educação formal), que são duas: educação não formal (museus ou instituições culturais afins) e educação informal (meios de comunicação, ambientes cotidianos do trabalho, do clube, da casa, etc.).

Cazelli e Vargara (2007), assim como Trilla (1998), apontam que a educação não formal e a educação formal têm em comum a intencionalidade de educar. Mas seria o critério *intencionalidade* aquele que as diferenciaria do setor educativo informal? A educação informal é definida por Trilla (1998) como sendo composta por um imenso conjunto de possibilidades educativas que se apresentam no curso da vida cotidiana, constituindo um processo permanente e não organizado. Contudo, este autor afirma não acreditar que seja a intencionalidade o melhor critério para definir as fronteiras entre a educação informal (de um lado) e a formal e a não formal (do outro lado), ao passo que este questiona a ideia de que todas as ações educativas informais sejam não intencionais. Sendo assim, um critério mais interessante no sentido de delimitar essas fronteiras, afirma o autor, seria o de diferenciação e especificidades da função do processo educativo. Deste modo, a educação informal seria aquela que acontece de maneira indiferente e subordinada a outros processos sociais, misturado a outras realidades culturais, não surgindo como algo distinto e predominante no curso geral da ação em que transcorre o referido processo, carecendo de um contorno nítido, ocorrendo de maneira difusa.

Em uma análise da relação entre educação formal e não formal, podemos dizer que estas compartilham, além da existência de intencionalidade - objetivos explícitos de aprendizagem - o fato de se constituírem sempre como processos educativos diferenciados e específicos, bem como o fato de possuírem estrutura e organização, apesar das mesmas, em cada uma das duas esferas educativas em questão, serem estritamente distintas. Nesse sentido, Trilla (1998) apresenta dois critérios por meio dos quais poderíamos nos debruçar para estabelecer as fronteiras entre ambas. Um deles, o *metodológico*, define o formal como o escolar e o não escolar seria o não formal, apresentando, assim, as seguintes contraposições entre a educação formal e a não formal.

Quadro 2
Comparação entre a educação formal e a não formal pautada no critério metodológico

FORMAL	NÃO FORMAL
• forma coletiva e presencial de ensino e aprendizagem	• sistemas individualizados ou coletivos à distância ou <i>in loco</i>
• definição de um espaço próprio - a escola como lugar físico	• se dá fora do âmbito da escola

Quadro 2
Comparação entre a educação formal e a não formal pautada no critério metodológico (continuação)

FORMAL	NÃO FORMAL
• estabelecimento de tempos pré-fixados de ação (horários, calendário letivo...)	• não fixação de tempos • se baseia numa atitude voluntária
• separação institucional de relações assimétricas e complementares (aluno-professor)	• evita formalidades e hierarquias
• seleção e ordenação de conteúdos que se relacionam por meio de planos de estudo, currículo... (sequência)	• não possui currículos pré-estabelecidos • caracteriza-se por uma liberdade de escolha de acordo com os interesses pessoais • flexibilidade na adaptação dos conteúdos de aprendizagem a cada grupo concreto
• descontextualização da aprendizagem (os conteúdos são ensinados e aprendidos fora de seu âmbito natural de produção e aplicação)	• a liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias amplia as possibilidades de interdisciplinaridade e contextualização

Contudo, a partir deste critério, parece-se estabelecer uma dicotomia entre formal e não formal, já que com frequência a caracterização da educação não formal é feita tendo como parâmetro de comparação a educação formal. No entanto, outras formas vêm sendo elaboradas no sentido de caracterizar a educação não formal e sua relação com as demais esferas do universo educativo, incluindo a educação formal. Dentre elas situa-se a proposta de Rogers (2004), que entende que a educação formal, informal ou não formal não devem ser adotadas como categorias estanques, mas sim sob a perspectiva de um *continuum*. A ideia de *continuum* é defendida também por Hofstein e Rosenfeld (1996), afirmando que a educação formal e a não formal devem ser vistas como um *continuum*, já que suas distintas dimensões se interpenetram.

O outro critério que nos é apresentado por Trilla (1998) para estabelecer as diferenças entre a educação formal e a não formal é o *estrutural*, segundo o qual ambas se distinguiriam não por seu caráter escolar ou não escolar, mas sim por sua inclusão (formal) ou não inclusão (não formal) no sistema educativo regrado, na esfera da educação graduada e hierarquizada, que se orienta pela obtenção de títulos acadêmicos. Vemos, neste último critério, o aspecto interessante de entender o espaço físico como insuficiente para definir o caráter das práticas educativas que nele se encerram, assumindo assim que práticas educativas não formais podem

ter lugar no espaço físico da escola, assim como práticas formais podem ocorrer (e de fato ocorrem) em lugares como os museus, tidos como espaços de práticas não formais.

Podemos, assim, afirmar que a educação não formal, e nesse setor insere-se o museu compreende a educação fora do âmbito escolar, a não fixação de tempos, a inexistência de currículos pré-estabelecidos, a flexibilidade na adaptação dos conteúdos de aprendizagem a cada grupo concreto; a liberdade de escolha dos assuntos de acordo com os interesses pessoais, a não hierarquização de relações de ensino, dentre outros. Segundo Trilla (1998), trata-se de um conjunto de processos, meios e instituições específicas e diferentemente organizadas, que possuem objetivos explícitos de formação ou de instrução; não se caracterizando, por sua vez, pela hierarquização e sequencialidades próprias do sistema educativo regado. Outros aspectos que devem ser apontados se referem ao fato de que nos espaços não formais de educação os indivíduos não têm a “obrigação” de aprender e seus conhecimentos não são colocados a prova e de não possuir a função social de certificação do aprendizado.

É preciso entender que as duas esferas do setor educativo, a formal e a não formal, possuem funções sociais diferentes e particularidades. Essa advertência é importante para que não se submeta os museus, espaços de educação não formal, aos paradigmas estritamente escolares e vice-versa. Nesse sentido, Cazelli e Vargara (2007), lembram que a avaliação nos espaços não formais não terá o mesmo grau de precisão e confiabilidade da avaliação realizada nos espaços formais, devendo a metodologia de avaliação na educação não formal ser mais flexível e adaptável às atividade/ambientes menos estruturados. Não deve ser cobrado das atividades no museu um aprendizado formal, pois isto dificultaria, por exemplo, no caso dos museus de ciências, o estímulo à curiosidade e à visão crítica que promovem a motivação intrínseca para estudar ciências.

Há, ainda, quem escape destas definições ao promover uma mudança de foco, do processo educativo para o processo de aprendizagem, da instituição para o aprendiz. É o caso de Falk e Dierking (2002⁴² apud MARANDINO, 2008) e Falk (2004) que elaboraram o conceito de *free-choice learning*, qual seja, *aprendizagem por livre escolha*. Nestas situações, a motivação aparece como central; influenciando não somente “o que” aprender, mas também o “por que” e “como”. Os aprendizes nas situações de *aprendizagem por livre escolha*, escolhem sozinhos o que aprender baseados em seus interesses e experiências prioritárias, por

⁴² FALK, J.; DIERKING, L.D. *Lessons Without Limit – how free-choice learning is transforming education*. California: Altamira Press, 2002.

que aprender baseados em suas motivações, e expectativas, e como aprender baseados em seus estilos de aprendizagem, desenvolvimento e preferências culturais/sociais. (FALK, 2004) Este tipo de situação de aprendizagem pode ser exemplificada por visitas espontâneas a museus e centros de ciência, mas também pela participação em organizações comunitárias e no contato com diversas mídias. (MARANDINO, 2008).

De todo modo, delimitar fronteiras faz-se importante, não para definir até onde podemos ir, mas para demarcar a passagem de um lado ao outro, para diferentes objetivos, intencionalidades, estratégias... No entanto, as fronteiras entre educação não formal, educação informal e educação formal não são os paralelos ou meridianos, latitude ou longitude, imóveis, fixos... mas sim linhas, contornos que podem constantemente ser refeitos, ora avançando, ora recuando...demarcá-las é respeitar suas diferenças, possibilitando assim profícuos encontros entre essas diferentes formas de educar.

2.2.3 Dimensões da educação museal: objeto, tempo e espaço

Para uma melhor compreensão das práticas educativas que ocorrem no espaço do museu, é válida uma incursão pelos fatores fundamentais para a construção do que alguns autores denominaram de *pedagogia museal* ou *pedagogia de museu*. (CAZELLI et al, 1999; GOUVÊA et al, 2001; MARANDINO, 2005), ou seja, as especificidades das dimensões espaço, objeto e tempo na esfera dos museus.

Quanto ao **espaço** – museu e exposição- este é aberto, tendo o visitante a livre escolha de percursos, o que acaba por exigir que o espaço se organize de modo a cativar este público. Deste modo, as exposições não devem ser encaradas como uma sucessão de temas independentes, mas sua apropriação passa pelo percurso, cenário, ambientação... (VAN PRAËT, 2004)

Neste momento se enfatiza o caráter voluntário do público, que escolhe como interagir neste trajeto aberto. Um aspecto resultante das características específicas da configuração da dimensão espaço no museu, é a possibilidade de ampliação das possibilidades de interação social e da aprendizagem compartilhada, uma vez que muitas das experiências nos museus são vivenciadas em grupo, viabilizando o contato e a mistura de diferentes idades e gerações; e as relações que se estabelecem, são marcadas, segundo Cazelli e Vergara (2007), por um caráter de intersubjetividade. Deste modo, os visitantes compartilham espontaneamente a

visita, interagindo entre si, trocando ideias, emoções, impressões.

A dimensão **tempo** no museu se caracteriza por sua brevidade. Este se constitui numa essencial estratégia de comunicação, tendo em vista que o mesmo é administrado pelo visitante, estando ao seu encargo com qual exposição interagir, quanto tempo permanecer nos espaços, se ira retornar ou não as espaços ou ao próprio museu. No entanto, é importante ressaltar que nos museus o tempo pode ser de alguma maneira determinado pela concepção da exposição e pela mediação humana. (MARANDINO, 2005). Na educação não formal, o tempo de aprendizagem não é fixado *a priori* e as diferenças de absorção e reelaboração dos conteúdos têm de ser respeitadas. (CAZELLI; VERGARA, 2007).

Um fator fundamental para a construção da educação museal é, além do lugar e do tempo, o **objeto**. Este é entendido como

(...) meio de exploração e investigação do museólogo, é recurso indispensável para a construção das narrativas museais, constitutivas das exposições. O visitante, na interação com as diferentes narrativas sustentadas pelos objetos específicos, pode reelaborar elementos dispersos contidos no seu repertório cultural ou acrescentar a este repertório novos elementos. (GOUVÊA et al, 2001, p.170)

De acordo com Marandino (2005) desde o século XVII até um período recente, tanto os museus quanto a escola atribuíam um importante papel educativo aos objetos, no que se refere a aprendizagem. Segundo a autora, ambas as instituições destacavam o papel imprescindível dos objetos na obtenção da “lição das coisas”, que segundo ela estava estritamente relacionada ao método de ensino intuitivo.... Tradicionalmente os museus além de receber os alunos, emprestavam objetos de suas coleções as escolas, o que cessou com o fim da lição das coisas e com a redução dos trabalhos práticos nas escolas. Se antes a promoção da relação sujeito-objeto-conhecimento era atributo dos museus e da escola, o esvaziamento da utilização de objetos na pedagogia escolar, só fez ampliar o papel dos museus nesse contexto.

Ainda segundo esses autores, os objetos nos museus possuem o papel de sensibilizar o visitante, de permitir a este se apropriar e favorecer a sua compreensão histórica, técnica, artística, científica, social..., visando uma análise pessoal e possibilitar a discussão com seus pares, com os professores e com os próprios educadores de museus.

Segundo Van-Präet e Poucet (1992⁴³ apud. Marandino, 2005), abordar os objetos sob uma perspectiva educacional dos museus compreende tratar a história de construção do objeto, enquanto objeto musealizado, ou seja, o *sentido acrescentado* a ele, abordando os processos de preparação e de conservação dos objetos autênticos, com o objetivo de dar-lhes sentido. Van-Präet (2003) defende a apresentação nos museus tanto dos objetos, como das próprias exposições enquanto construções sociais. Para este autor, essa opção está relacionada à prioridade de se promover na educação em museus o estímulo à interpretação, assim como também à importância de viabilizar aos visitantes a iniciação à linguagem não-verbal da exposição.

Segundo Nascimento (2005), pode se reconhecer um importante papel pedagógico nos objetos, já que estes atuam como mediadores na construção do conhecimento. Essa mediação se dá a medida que

(...) os visitantes, seja a partir das mais diferentes reações de espanto, emoção, rememoração, sintam-se convidados a interpretá-los em articulação com outros tempos de sua história e da produção de conhecimentos de seu grupo social, contextualizados na história local e universal. (NASCIMENTO, 2005, p.232)

Sendo assim, os objetos apresentados nos museus, sejam eles de caráter natural, técnico, ou artístico podem constituir tanto fontes de prazer estético, de deleite, quanto de observação científica. Assim, ao visitante de um museu deve ser permitido ao longo de sua visita aumentar seu “prazer” e inclusive, graças aos cenários e às animações, resgatar o processo de construção (*démarche*) científica do biólogo, do historiador..., ao possibilitar a formulação de hipóteses e observações que levem a novas deduções. Deste modo, “*uma grande parte da ação cultural dos museus é de fato favorecer o acesso as seus objetos, dando-lhes sentido e ensinando a vê-los*” (VAN-PRÄET, POUCET, 1992⁴⁴ apud MARANDINO 2005, p.167).

Esses fatores constitutivos da educação museal – o tempo, o espaço e o objeto nos museus - são então articulados, com o objetivo de promover a apropriação/interpretação da narrativa museal, pelo visitante. No entanto, por maior que seja a intenção dos idealizadores das exposições de controlar a articulação desses elementos, o visitante faz a sua própria leitura da narrativa da exposição, se apropriando dos elementos dados de forma autônoma e variável,

⁴³ VAN-PRÄET, M. ; POUCET, B. Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École. *Éducation & Pédagogies*, n.16, p.22-29, 1992

⁴⁴ Ibid.

podendo deter-se, observar ou ouvir, quando assim o desejar e permanecendo livre para considerarem importantes ou irrelevantes as várias narrativas propostas. (VALENTE et al, 2001)

2.3 Possibilidades do trabalho educativo dos Museus

Entende-se que, qualquer ação educativa pressupõe um posicionamento político, podendo inserir-se em um projeto político de modelo de sociedade, seja ele o vigente – aquele comprometido com a perpetuação e a reprodução do Sistema Capital (MÉSZÁROS: 2005, 2002), ou um que se coloque como alternativa a este, a partir do compromisso com a emancipação humana. Muitas vezes essa intencionalidade política do projeto pedagógico não é explicitada, mas apesar disso interfere nos rumos do trabalho educativo.

Como estratégia de superação do modelo de sociedade vigente, Frigotto (2005) aponta para a necessidade de se construir um pensamento educacional contra-hegemônico, antagônico, que por sua vez combata a internalização e a consciência de subordinação dos valores mercantis, isso tendo em perspectiva uma teoria e uma práxis educativa emancipadora. No que se refere à reestruturação radical da sociedade, o papel da educação é soberano, tanto na elaboração de estratégias apropriadas e adequadas para mudar as condições objetivas de reprodução, bem como na automudança consciente dos indivíduos chamados a concretizar a criação de uma ordem social metabólica radicalmente diferente. (MÉSZÁROS, 2005)

Dentro dessa perspectiva e de um referencial no campo da educação crítica em relação à atual dinâmica hegemônica da sociedade, buscamos refletir sobre alguns dos limites e possibilidades de os museus contribuírem para a promoção de uma educação emancipatória.

Quando nos referimos a uma ação educativa pautada numa perspectiva emancipatória é fundamental definir o que concretamente isso significa. Para explicitar o sentido que damos a esse trabalho utilizamos as seguintes palavras que definem de forma sintética e profunda o que entendemos por emancipação.

(...) há emancipação quando agimos para superar e superamos: (1) relações paternalistas e assistencialistas que reproduzem a miséria (intelectual e econômica); (2) uma educação que impede a capacidade crítica de pensar e intervir de educadores-educandos; (3) a apropriação privada do conhecimento científico; (4) práticas políticas que viciam a democracia e sufocam o desejo da participação, garantindo o privilégio de oligarquias que se constituíram com a lógica colonial que instaurou o Brasil; (5) **relações de classe que condenam milhões a uma condição indigna, de precariedade na luta pela sobrevivência, por força dos interesses**

do mercado e seus agentes, “coisificando” a vida.(LOUREIRO, 2007, p. 161, grifo nosso)

Deste modo, busca-se a inserção em um movimento de *“questionamento e problematização de um determinado projeto de sociedade que historicamente se constitui hegemônico”* (GUIMARÃES, 2006, p.10) e como *“ação política de embate a esse projeto que está posto de forma preestabelecida e que procura predeterminar, por uma racionalidade instrumental (como mecanismo ideológico de autoperpetuação), um modelo de sociedade e seus paradigmas”* (GUIMARÃES, 2006, p.10). O modelo vigente em nossa sociedade, ressalta Guimarães, estabeleceu e é estabelecido por relações de dominação, sendo elas entre classes sociais, bem como entre sociedade e natureza, expondo entre as partes dessas relações uma situação de antagonismo, opressão e exclusão.

Tendo como objetivo a reestruturação radical da sociedade, é imprescindível, diz Mészáros (2005), a reforma abrangente e concreta de todo o sistema que se pretende suplantar. Nesse sentido, qual seria o papel desempenhado pela educação? Para este autor, o papel da educação é soberano, tanto na elaboração de estratégias apropriadas e adequadas para mudar as condições objetivas de reprodução, bem como na automudança consciente dos indivíduos chamados a concretizar a criação de uma ordem social metabólica radicalmente diferente (MÉSZÁROS, 2005).

Mas qual seria o papel da educação em museus nesse movimento? Como as especificidades desses espaços poderiam contribuir para esse processo?

O museu passa a ter destaque nessa questão, tendo em vista que este consiste em um espaço que tem como uma de suas funções educativas a educação permanente, qual seja a educação ao longo da vida. O museu abre suas portas para uma diversidade de indivíduos, compreendendo tanto aqueles que ainda frequentam os bancos escolares, com a vantagem de incluir também aqueles já não fazem mais parte da escola e ainda os que nem mesmo tiveram essa oportunidade. Mészáros chama a atenção para a importância da educação como continuada e ao longo da vida, *“a educação deve ser sempre continuada e permanente, ou não é educação”*. (MÉSZÁROS, 2005, p.12).

A contribuição da instituição museu para a educação ao longo da vida pode ser observada por meio de um levantamento feito a partir de um questionário auto-administrado aplicado a visitantes do Museu de Astronomia e Ciências Afins no contexto da *Pesquisa Perfil-*

*Opinião 2005*⁴⁵ do Observatório de Museus e Centros Culturais (OMCC). A partir da aplicação deste questionário, pôde-se identificar além do perfil sócio-demográfico, cultural e econômico do público que visita o MAST, também as circunstâncias da visita ao museu, assim como levantar suas opiniões acerca dos museus e centros culturais e também os seus hábitos de visita a estas instituições. A pesquisa contou com uma amostra composta por 424 visitantes maiores de 15 anos, que por sua vez correspondeu a 20% (2.176 pessoas) do público visitante do MAST ao longo do período de coleta de dados, realizada entre junho e setembro de 2005.

No caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins, percebemos que 43% dos seus visitantes são jovens, enquanto 57% são adultos e estão na faixa de 30 a mais de 55 anos. Considerando o grupo de adultos, observamos que 37% estão na faixa etária entre 30 a 44 anos; 16% estão entre 45 a 54 anos e 4% têm mais de 55 anos. Este resultado está expresso na tabela subsequente.

Tabela 1
Porcentagem dos visitantes do MAST, segundo a faixa etária

FAIXA ETÁRIA	PERCENTUAL (%)
15-29 anos	43
30-44 anos	37
45-54 anos	16
Mais de 55 anos	4
Total	100

Fonte: Pesquisa Perfil-Opinião 2005, OMCC

Deste modo, podemos inferir a partir desses dados, que cerca de metade dos visitantes desta instituição já não está mais em idade escolar, mas a eles é disponibilizado o espaço do museu, que passa a ser utilizado por este grupo como espaço de lazer, cultura, mas também de aprendizagem, fazendo assim valer a ideia de Paracelso, citado por Mészáros (2005), em sua afirmação de que aprendemos “[...] desde a juventude até a velhice, de fato, quase até a

⁴⁵ Essa pesquisa é fruto de uma parceria entre o Museu da Vida (COC/Fiocruz), Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/MCT), Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE/IBGE) e Departamento de Museus e Centros Culturais (Iphan/MinC). Participaram da mesma as seguintes instituições: Museu Aeroespacial, Museu Antonio Parreiras, Museu de Arte Contemporânea, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Museu Casa de Rui Barbosa, Museu Histórico Nacional, Museu do Índio, Museu Nacional de História Natural, Museu do Primeiro Reinado, Museu do Universo Planetário da Cidade do Rio de Janeiro. Os dados e resultados desse estudo estão publicados em: KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda; CAZELLI, Sibeile; LIMA, José Matias de. *Museus e seus visitantes: relatório de pesquisa perfil-opinião 2005*. Brasília: Gráfica e Editora Brasil, 2008.

morte. [...]". Nesse caso, podemos entender que, ao incluir pessoas, no lugar de excluir, o museu atende à necessidade de uma educação transformadora, que “não pode ser confinada a um limitado número de anos na vida dos indivíduos mas, devido a suas funções radicalmente mudadas, abarca-os a todos” (MÉSZÁROS, 2005, p. 74).

Uma das mais cruciais críticas que MéSZáros (2005) faz à educação nos dias atuais, diz respeito a seu tratamento como mercadoria, tendo em vista que nesse tipo de sociedade *“tudo se vende, tudo se compra”*, inclusive um determinado tipo de educação. A função da atividade educativa nessa sociedade é a de formação de mão-de-obra, ou, como nos lembra Sader (2005) *“a função educativa na sociedade capitalista vem sendo a de fornecer os conhecimentos e pessoal necessário à maquinaria produtiva em expansão do sistema capitalista”* (SADER, 2005, p. 15), além de é claro, *“gerar e transmitir um quadro de valores que legitima os interesses dominantes, ou seja, a educação vem atuando hoje como mecanismo de perpetuação e reprodução desse sistema”*. (SADER, 2005, p.15).

Nesse sentido, identificamos uma contribuição dos museus para o resgate da verdadeira função educativa, a emancipação humana. O museu não possui a função social de certificar o aprendizado, o que contribui para que esse seja um espaço com grande potencial para a promoção da motivação intrínseca, entendendo esse tipo de motivação como uma dimensão que reflete o envolvimento do indivíduo em atividades pela satisfação inerente à própria atividade. Uma pessoa está intrinsecamente motivada quando ela inicia uma atividade unicamente porque sabe que terá prazer na própria atividade, sendo que a motivação extrínseca

(...) é separada em três dimensões definidas por diferentes graus de auto determinação. De modo geral a motivação extrínseca se refere ao envolvimento em atividades por razões instrumentais. O incentivo para se realizar uma atividade está fora da própria atividade. (COIMBRA, CAZELLI, 2007).

Sendo assim, o aspecto da motivação intrínseca é uma das mais importantes contribuições que os espaços de educação não formal podem dar para as ações educativas que visem a transformação, à medida que resgata a ideia de que a prioridade da educação não deve ser *“qualificar para o mercado, mas para a vida”* (JINKINGS, 2005, p.9). Deve ter como objetivo maior a emancipação humana. Outro aspecto importante da motivação intrínseca como estratégia para ações educativas emancipadoras refere-se ao fato desta favorecer o engajamento, tendo em vista que esse tipo de motivação acontece quando a proposta de trabalho vai ao encontro da satisfação das necessidades inatas do sujeito, e isso

acontece quando o mesmo sente que esta atuando de forma autônoma, competente e consciente das razões que justificam a realização da atividade.

As próprias definições desse tipo de instituição, ou seja, as definições de Museu vão ao encontro deste tipo de visão educativa, crítica e emancipadora, como podemos ver, por exemplo, em trechos destacados da definição do Departamento de Museus do Ministério da Cultura (MinC), Departamento de Museus do Ministério da Cultura (Demu – Iphan/MinC)⁴⁶ que afirma que os museus são instituições que possuem as seguintes características:

II - a presença de acervos e exposições colocados a serviço da sociedade com o objetivo de propiciar a ampliação do campo de possibilidades de construção identitária, a percepção crítica da realidade, a produção de conhecimentos e oportunidades de lazer e V - a democratização do acesso, uso e produção de bens culturais para a promoção da dignidade da pessoa humana. (DEPARTAMENTO DE MUSEUS..., 2005)

Vemos, assim, que dentre as funções atribuídas aos museus, encontra-se a contribuição que este deve dar para a construção de uma percepção crítica da realidade (artigo II) e a questão da promoção da dignidade da pessoa humana (artigo V). Esta última já se mostrou como inviável no atual modelo de sociedade, tendo em vista o fato deste se basear na exclusão de uma maioria, pois “*vivemos numa ordem social na qual mesmo os requisitos mínimos para a satisfação humana são insensivelmente negados à esmagadora maioria da humanidade*” (MÉSZÁROS, 2005, p.73), e ainda por cima devemos nos lembrar que, nesse sistema, tanto o opressor quanto o oprimido vivem a condição de *ser menos* em oposição ao *ser mais*. (FREIRE, 2005).

Assim, no que se refere à promoção da dignidade humana, vamos ao encontro de Mézáros (2005), que aponta para a importância de uma educação que vá além do capital, não só no sentido de garantir a todos a sua dignidade enquanto seres humanos, mas uma educação que seja construída no sentido, inclusive, de ajudar na manutenção da própria existência humana. Mézáros afirma então que a educação para além do capital é aquela que

(...) vise a uma ordem social qualitativamente diferente. [...] Pois as incorrigíveis determinações destrutivas da ordem existente tornam imperativo contrapor aos irreconciliáveis antagonismos estruturais do sistema do capital como uma *alternativa concreta* e sustentável para a regulação de reprodução metabólica

⁴⁶ Este foi substituído pelo Instituto Brasileiro de Museus (Ibram), criado em 2008, ligado ao Ministério da Cultura (MinC). O Ibram se desvincula do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan/MinC) e tem como objetivo formular uma política cultural para todos os museus brasileiros.

social, se quisermos garantir as condições elementares da sobrevivência humana. (MÉSZÁROS, 2005, p.71)

Buscamos até aqui valorizar as possibilidades dos museus contribuírem para uma educação emancipatória, mas ressaltamos que, assim como todas as outras instituições sociais, ele também exerce uma função reprodutora do metabolismo excludente da sociedade atual.

Os museus têm sob sua guarda uma parte significativa do patrimônio cultural da humanidade. No sentido de contribuir para a concretização de processos emancipatórios, eles devem promover além do estudo desses bens patrimoniais, a socialização desse patrimônio e dos conhecimentos produzidos acerca destes junto a todos os cidadãos. Para isso, no entanto, essa instituição tem de buscar democratizar-se e, deste modo, faz-se necessária uma maior aproximação do museu com os diversos públicos, especialmente com os grupos sociais economicamente desfavorecidos, que representam a maior parte da população e se encontram distante dos museus.

Por meio da análise dos dados apresentados pela *Pesquisa Perfil-Opinião 2005* (KÖPTCKE, CAZELLI; LIMA, 2008) sobre os visitantes dos museus do Rio de Janeiro, podemos perceber que o caráter público dessas instituições fica comprometido diante da dificuldade de acesso das classes economicamente desfavorecidas a essas instituições. A discussão que faremos a seguir contribui para fundamentar a reflexão sobre este caráter excludente dos museus.

A exclusão se dá muitas vezes de forma sobreposta e combinada e no caso dos museus estudados atinge as pessoas não brancas, que não possuem os mais altos níveis de escolaridade e que pertencem às classes populares. Ao comparar o perfil dos visitantes de museus com as informações referentes à população residente na região metropolitana do Rio de Janeiro, conforme resultados apresentados em 2004 pela (PNAD 2004 – RM/RJ) ⁴⁷ para esta região, podemos perceber “o uso do museu por grupos majoritariamente educados e com renda acima da média de sua população de referência”. (KÖPTCKE, CAZELLI; LIMA, 2008, p.67)

No que se refere à cor/raça dos visitantes entrevistados, pode-se afirmar que os museus são visitados por uma maioria branca, que corresponde a 68,9% do total de

⁴⁷ Pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em uma amostra de domicílios brasileiros. Reúne indicadores sobre a realidade social brasileira, abrangendo informações sobre aspectos demográficos, educação, trabalho e rendimento, domicílios, famílias e grupos populacionais específicos - crianças, adolescentes e jovens, mulheres e idosos.

entrevistados, enquanto a parcela dos que se autodeclararam não brancos corresponde a 31,1% dos entrevistados. Este resultado está expresso na tabela subsequente.

Tabela 2
Distribuição percentual dos visitantes, por cor/raça, segundo agregação dos museus considerados no estudo

Museus agregados	Cor/Raça	
	Brancos	Não brancos
PNAD 2004 – RMRJ	58,1	41,9
Museu de Ciência	65,7	34,3
Museus de Arte	76,8	23,2
Museus Etnográficos e de História Natural	65,9	34,1
Museus Históricos	70,6	29,4
TOTAL	68,9	31,1

Fonte: Pesquisa Perfil-Opinião 2005, OMCC

De acordo com os dados apresentados, podemos identificar, ainda, que a exclusão da população não branca varia de acordo com a tipologia de museu. Tendo em vista o aspecto cor/raça dos visitantes, podemos perceber o maior caráter excludente dos museus de arte, uma vez que estes têm entre seus visitantes um percentual de visitantes brancos que corresponde a 76,8%, enquanto que visitantes não brancos correspondem a apenas 23,2% do total de visitantes desses museus.

Outro aspecto que foi ressaltado pela pesquisa se refere ao nível de escolaridade dos visitantes dos museus, bem mais elevado do que a média da população. Enquanto, segundo dados da Pnad 2004, somente 17,4% da população que reside na Região Metropolitana do Rio de Janeiro possuem formação equivalente ou superior à graduação universitária, 47,5% dos visitantes dos museus têm esse tipo de formação. Dentre os visitantes entrevistados, 23,7% possuem ensino superior incompleto, 24% revelam ter formação em ensino médio e apenas 4,8% dos visitantes têm até o ensino fundamental completo. Ao passo que 76,9% da população que reside na Região Metropolitana do Rio de Janeiro possuem formação equivalente ao ensino fundamental e médio, somente 28% dos visitantes de museus possuem esse nível de escolaridade, revelando o uso do museu por grupos majoritariamente com um nível de escolaridade acima da média local. Este resultado está expresso na tabela subsequente.

Tabela 3
Distribuição percentual dos visitantes, por nível de escolaridade, segundo agregação dos museus considerados no estudo

Museus agregados	Nível de escolaridade			
	Até fundamental completo	Ensino Médio	Superior incompleto	Superior em diante
PNAD 2004 – RMRJ	31,2%	45,7%	5,7%	17,4%
Museu de Ciência	5,5%	26,5%	24,9%	43,1%
Museus de Arte	2,0%	16,3%	25,2%	56,5%
Museus Etnográficos e de História Natural	4,3%	28,5%	22,3%	44,9%
Museus Históricos	5,6%	22,7%	21,8%	49,9%
TOTAL	4,8%	24,0%	23,7%	47,5%

Fonte: Pesquisa Perfil-Opinião 2005, OMCC

Os visitantes dos museus também possuem uma renda mais elevada em comparação com a renda domiciliar mensal⁴⁸ da maior parte dos habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A maior parte dos visitantes dos museus, 35,1%, possui renda domiciliar mensal que varia de R\$ 500 a R\$ 2 mil, enquanto 24,8% possuem renda equivalente a mais de R\$ 4 mil, 24% dos visitantes possuem uma renda familiar que varia de R\$ 2001 a R\$ 4 mil e somente 9,8% afirmaram possuir renda familiar mensal de até 500 reais, sendo que 6,3% do total de entrevistados não soube informar. Deste modo, podemos perceber que cerca da metade dos visitantes dos museus fluminenses, 48,8%, possui renda familiar mensal que varia de R\$ 2 mil a mais de R\$ 4 mil, enquanto segundo dados da Pnad 2004, somente 25,4% da população residente na Região Metropolitana do Rio de Janeiro possuem renda equivalente a essa. No entanto, 65,9% desta população possuem renda mensal que vai de R\$ 500 a R\$ 2 mil por mês, enquanto somente 44,9% dos visitantes dos museus se enquadram nesta classe de renda domiciliar mensal. Esse resultado está expresso na tabela subsequente.

⁴⁸ A renda domiciliar mensal corresponde a salário, pensão e outros rendimentos referentes a todos que moram na residência. (KÓPTCKE, CAZELLI, LIMA, 2008)

Tabela 4
Distribuição percentual dos visitantes, por classe de renda domiciliar mensal, segundo
agregação dos museus considerados no estudo

Museus agregados	Classes de Renda Domiciliar Mensal				
	De R\$ 501 a R\$ 2 mil	De R\$ 2001 a R\$ 4 mil	Mais de R\$ 4 mil	Não soube informar	De R\$ 501 a R\$ 2 mil
PNAD 2004 – RMRJ	14,1%	51,8%	16,0%	9,4%	8,6%
Museu de Ciência	12,4%	35,9%	22,4%	23,0%	6,3%
Museus de Arte	5,2%	29,7%	26,5%	30,5%	8,2%
Museus Etnográficos e de História Natural	6,4%	38,5%	29,1%	21,2%	4,8%
Museus Históricos	10,1%	35,3%	22,7%	26,0%	5,9%
TOTAL	9,8%	35,1%	24,0%	24,8%	6,3%

Fonte: Pesquisa Perfil-Opinião 2005, OMCC

Os resultados obtidos pela *Pesquisa Perfil-Opinião 2005* do Observatório de Museus e Centros de Ciência indicam que a distância entre o local de residência dos visitantes e os museus, assim como os custos anexos de uma visita, podem ser fatores de inibição da prática de visita a essas instituições. Em todos os museus que participaram deste estudo, a maioria de seus visitantes reside em bairros próximos, e o custo de uma visita (transporte, alimentação etc.) consta como fator inibidor para cerca de 40% dos entrevistados. Tendo em vista que a maior parte dos museus integrantes do referido estudo não cobra ingresso e que não foram encontradas diferenças significativas entre o perfil dos visitantes desses espaços em relação àqueles em que a entrada é gratuita, não se pode considerar a gratuidade como elemento determinante do acesso aos museus. (KÖPTCKE, CAZELLI, LIMA, 2008).

Sendo assim, passa a ser de suma importância não só a instalação desse tipo de equipamento cultural em áreas carentes desses recursos, que são também as áreas onde residem a maior parte da população menos favorecida economicamente, mas também a promoção de políticas que favoreçam o acesso da população que atualmente não visita os museus e centros culturais já existentes. Essas políticas de acesso devem ir além da gratuidade da entrada nos museus e centros culturais, e devem se orientar no sentido de viabilizar o deslocamento do público das classes populares residentes em áreas distantes de onde se localizam com números reduzidos de suas residências até o museu.

Deste modo, podemos entender a importância dos museus localizados em regiões de baixo Índice de Desenvolvimento Humano - IDH⁴⁹, como é o caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST e do Museu da Vida (FIOCRUZ). O primeiro se encontra localizado no bairro de São Cristóvão e o segundo na região de Manguinhos, áreas com enormes problemas socioambientais causados pelas desigualdades sociais e que são, respectivamente, o 64º e o 122º posicionados dentre 126 bairros do município do Rio de Janeiro na classificação por IDH de acordo com os dados levantados no ano de 2000⁵⁰.

O fato de estarem localizados nessas regiões faz com que os mesmos tenham maiores índices de visitantes não brancos, 48% (Museu da Vida), 46% (MAST) e de pessoas das classes economicamente menos favorecidas, se comparados a outros museus estudados. Por exemplo, enquanto o Museu da Vida e o MAST têm como a maior parte dos seus visitantes pessoas cuja renda domiciliar é de R\$ 501 a R\$ 2 mil, 44,7% e 40,5%, respectivamente, um outro museu de ciência analisado nesse estudo, o Museu do Universo, tem entre a maior parte de seus visitantes, 43,5%, pessoas com a renda domiciliar maior do que a de R\$ 4 mil por mês, assim como também a taxa de maior frequência de visitantes brancos de todos os museus estudados, que corresponde a 79,5%. Há de se ressaltar a localização deste último, no bairro da Gávea, Zona Sul do Rio de Janeiro, 1º colocado dentre 126 bairros do município do Rio de Janeiro na classificação por IDH⁵¹.

Esses dados são importantes para a reflexão sobre as contradições que existem entre a teoria e a prática no que diz respeito ao caráter público e educativo do museu, explicitado na própria definição oficial desta instituição. Segundo o Comitê Internacional de Museus (ICOM), o museu é

uma instituição permanente, sem fins lucrativos, **a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, e aberta ao público**, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e exhibe, por questões de estudo, **educação** e apreciação, evidência material das pessoas e de seu meio. (ICOM, 2007, grifo nosso, tradução nossa)

⁴⁹ O IDH surge em 1990 como um contraponto à utilização do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* como único parâmetro para mensurar o desenvolvimento dos países. Para a elaboração desse índice são considerados atualmente três dimensões: a renda, medida pelo PIB *per capita* (corrigido pelo poder de compra de cada país), a longevidade, para a qual é utilizada a expectativa de vida ao nascer, e a educação, em que se consideram a taxa de analfabetismo e a de matrículas.

⁵⁰ Cf. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD - BRASIL) **Classificação dos bairros ou grupos de bairros cariocas pelo IDH (1991 e 2000)**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/publicacoes/>> Acesso em: 11 jul. 2009

⁵¹ Ibid.

Contradições fazem parte da estrutura do “Sistema Capital” (MÉSZÁROS, 2002) e a explicitação delas é um passo importante para que se possa enfrentá-las na realização de um trabalho educativo que pretenda efetivamente contribuir para a realização de projetos político-pedagógicos emancipatórios. (VASCONCELLOS; COSTA, 2009)

Um dos principais objetivos e desafios dos museus e centros de ciências na atualidade é o de possibilitar o acesso a todos, convidando o público leigo a participar. As novas direções são mobilizadas pelas seguintes exigências; o que se quer hoje do cidadão é uma maior capacidade de operar em diferentes áreas e efetivamente participar de uma realidade cada vez mais dominada pela Ciência e Tecnologia. Mundialmente os especialistas na área de educação em ciências têm buscado implementar programas que possam contribuir para a formação de cidadãos críticos, capazes de apreciar a ciência como parte da cultura, de procurar o próprio enriquecimento cultural científico permanentemente, de questionar o conhecimento difundido pela mídia e de interagir de forma consciente com o mundo ao seu redor.(SHAMOS, 1995).

Os museus de ciência têm a missão de, por meio de suas ações educativas, promover junto a seu público a construção de um conjunto de conhecimentos, entendimentos e habilidades que são requeridos para uma atuação efetiva na vida cotidiana, tendo em vista a importância da ciência e da tecnologia nos dias atuais.

Pode-se constatar que são grandes os desafios que precisam ser enfrentados pelos museus para que eles de fato possam causar um impacto social significativo em relação à promoção da dignidade da pessoa humana numa sociedade excludente e predatória. Contudo, pode-se ver, mediante o levantamento de alguns aspectos importantes dos museus enquanto espaço de educação não formal, as suas possíveis contribuições para ações educativas significativamente diferentes, comprometidas com a “*transformação social, ampla e emancipadora*”. (MÉSZÁROS, 2005, p.76). Entendemos que o museu cumpre sua função emancipadora, quando no lugar de fornecer respostas, provoca uma mudança no visitante, fazendo de sua experiência algo motivante e transformador. Portanto, o museu por ter uma organização espaço-tempo mais flexível, possui um importante papel para a ampliação da cultura da população, no sentido de contribuir para a superação da alienação vigente, uma educação que vise, como afirmado por Sader (2005), mais do explicar o mundo, mas sim entendê-lo, decifrá-lo, compreendê-lo.

CAPÍTULO 3 EM BUSCA DA APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS

3.1 O que é um instrumento científico?

Sob a perspectiva da História da Ciência, o debate sobre o instrumento científico e seu papel para a construção da ciência não é novo e a discussão sobre sua utilização como documento historiográfico começa a ser travado substancialmente a partir da década de 1920. (GRANATO, 2007)

Em momento mais recente, ganha destaque o volume 9 (1994) da revista *Osiris* – importante periódico da área da História da Ciência – dedicado exclusivamente aos instrumentos científicos e à sua importância para a historiografia. No texto introdutório, os historiadores e editores do referido número, Albert Van Helden e Thomas Hankins, defendem o papel desses instrumentos no desenvolvimento da ciência e se posicionam contrariamente àqueles historiadores da ciência que colocam os instrumentos científicos em uma posição subordinada, ou seja, caracterizando-os apenas como ferramentas utilizadas para testar teorias; e defendem um *status* mais elevado para os mesmos, afirmando que os instrumentos científicos

(...) não se tratam apenas de ferramentas para testar teorias ou explorar ideias. Pois os instrumentos determinam o que pode ser feito, mas também determinam de algum modo o que pode ser pensado. Frequentemente o instrumento proporciona a possibilidade, é o iniciador da investigação. O cientista não só se pergunta: “Eu tenho uma ideia. Como posso construir um instrumento que a confirme?! Mas também “Eu tenho um novo instrumento. O que ele vai me permitir fazer? Que questão eu agora posso fazer que não tinha sentido de fazer antes?”(VAN HELDEN; HANKINS, 1994, p.4, tradução nossa)

Van Helden e Hankins (1994) defendem a importância de se estudar de que forma os instrumentos determinaram e como talvez, tenham inclusive, definido os métodos e o conteúdo da ciência. A opção dos historiadores é a de superar a discussão sobre se é a teoria que dirige o experimento ou se o experimento é que dirige a teoria, já que este debate tenderia

(...) a obscurecer o papel independente dos instrumentos na ciência. Instrumentos vêm e vão, mas não é necessariamente em virtude das vicissitudes da experimentação e da teoria. A tradicional mistura entre experimentação e teoria

necessita de um novo ingrediente – os instrumentos. Não é só o problema de obter as quantidades certas, mas de necessitarmos de uma receita completamente nova. (VAN HELDEN; HANKINS, 1994, p.6, tradução nossa)

O historiador Jim Bennett (1999) também defende o papel central desempenhado pelos instrumentos na cultura científica e mostra, como em alguns casos, o instrumento pode delimitar largamente a substancia e a metodologia do discurso disciplinar e a direção na qual o teor de uma dada disciplina se desenvolveu. Bennett (1999) aponta que alterações na provisão instrumental não ocasionam imediatamente reorientações disciplinares; mas que estas antes têm de serem acomodadas a padrões de trabalho já existentes, e a sua utilização deve ser regularizada e normalizada. Esta acomodação, segundo o autor,

(...) envolve modificações sociais e institucionais no que diz respeito ao cientista e à comunidade científica, dá-se no tempo, e não parecerá necessariamente óbvia àquele que começa a estudar a disciplina. (BENETT, 1999, p. 213)

No Brasil, ganha destaque o trabalho da historiadora Alda Heizer, intitulado *Observar o céu e medir a terra: instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889*, o qual se desenvolveu na confluência entre o estudo da História das Exposições Universais e da História dos Instrumentos Científicos. Neste estudo, que destaca “*algumas questões acerca da constituição de um campo de pesquisa: os instrumentos científicos*” (HEIZER, 2005, p. 13), a autora tem como foco instrumentos que conjugavam as características de terem sido construídos no Brasil na segunda metade do século XIX, participado de algumas exposições e terem sido utilizados no Imperial Observatório do Rio de Janeiro, atual Observatório Nacional. Heizer (2005) destaca o Alt-Azimut, instrumento idealizado pelo astrônomo francês e diretor do Imperial Observatório do Rio de Janeiro entre 1870 e 1881, Emmanuel Liais (1826 - 1900), premiado e escolhido para ser apresentado na Exposição de Paris de 1889 e discute a perspectiva da afirmação internacional do Império do Brasil nas exposições internacionais, que por sua vez se utilizava nesses eventos da exposição de “*objetos – instrumentos científicos – como confirmadores de seu lugar junto aos países ditos civilizados*”. (HEIZER, 2005, p.13)

Uma das mais importantes contribuições do referido trabalho consiste exatamente no distanciamento de uma tradição historiográfica presente na História das Ciências, que vem se dedicando a restringir os instrumentos científicos ao papel de confirmadores de teorias. Esta compreensão é, segundo Heizer (2005), transposta para os museus, fazendo com que nestes espaços os referidos objetos tenham seu papel reduzido ao de ilustradores de textos escritos. A

autora, em outro trabalho, faz uma crítica contundente à forma como esses objetos vêm sendo organizados pelos museus, que segundo a mesma obedece a *lógica das disciplinas compartmentalizadas*, resultando em um prejudicial reducionismo, abrindo espaço para a produção de análises anacrônicas e indicando a ausência, por parte dos conservadores de museus, de uma reflexão mais ampla sobre a sua prática com acervos desse tipo – inclusive por que os acervos nunca darão conta de uma ampla área do conhecimento. (HEIZER, 2006)

É preciso adotar uma definição, pelo menos temporária, do que estamos entendendo por instrumento científico. Contudo, esta não parece ser uma tarefa tão fácil quanto a princípio se poderia supor, prova disso talvez seja a afirmação de Van Helden e Hankins, quando assinalam que

(...) Algumas vezes a ambiguidade é uma virtude, e até que tenhamos uma melhor compreensão do papel dos instrumentos nas ciências naturais, fazemos bem em deixar o termo “instrumento científico” da maneira vaga tradicional. (VAN HELDEN; HANKINS, 1994, p.5, tradução nossa).

Segundo estes autores, uma boa definição seria classificar os instrumentos como “*a tecnologia da ciência, a tecnologia que ampliou maravilhosamente desde o século XVII.*” (VAN HELDEN; HANKINS, 1994, p.5).

Enquanto Van Helden argumenta que o instrumento científico moderno nasceu no período entre os anos de 1550 e 1700, Deborah Warner aponta para o risco que se incorre ao falar sobre “instrumento científico” no século XVII, já que o termo não se tornou comum antes do século XIX. Para os primeiros, antes da Revolução Científica os antigos instrumentos eram empregados para medir – não incluídos aí os cirúrgicos e musicais – enquanto os novos não servem para medir, dado que teriam nascido “*na tradição da mágica natural com ênfase na recreação e no entretenimento e não na observação cuidadosa e imparcial*” (VAN HELDEN; HANKINS, 1994, p.3). Segundo Warner (ibid., p.4), na Inglaterra pós-1650, os instrumentos eram denominados “filosóficos”, enquanto os mais antigos eram denominados “instrumentos matemáticos”.

Um dos primeiros ensaios no sentido de construir uma definição geral da categoria instrumento científico foi realizado pelo físico britânico James Clerk Maxwell. Falando sobre a *London’s South Kensington Loan Exhibition* em 1876, Maxell definiu instrumentos científicos como sendo aqueles construídos especificamente para experimentos científicos. Uma geração mais tarde, o *Oxford English Dictionary* distinguiu os instrumentos de ferramentas a partir de

seu propósito científico. Atualmente, muitos dicionários enfatizam a medição. (INSTRUMENTS of Science, 1998).

Entre os séculos XIX e XX houve uma transformação importante no que se refere ao termo instrumento. Heizer (2005) afirma que enquanto no século XX, *instrumento* é designado para medir, observar e calcular alguma coisa, no século XIX, nem sempre tinha esta finalidade. A historiadora cita o trabalho de Blondel que afirma que

No final do século XIX, existiu pela primeira vez a diferenciação destes instrumentos, os que não mediam, observavam ou calculavam eram chamados de máquinas e não mais instrumentos. Essas máquinas tinham como objetivo produzir, ora energia, calor e eletricidade. Os instrumentos agora deixavam de existir sozinhos, eram acoplados a grandes e complexos aparatos e sua existência sozinha ficava cada vez mais rara. Esses instrumentos e máquinas passavam agora a serem mais flexíveis no que diz respeito a suas funções e combinados de diferentes maneiras realizaram diferentes tarefas. Agora os instrumentos não eram definidos mais pelas suas concepções e sim pelo uso”.(BONDEL¹, 1997 apud HEIZER, 2005, p.150)

Mas não estamos falando somente de instrumento, mas também de científico. Quanto a este último termo, Heizer destaca novamente a necessidade de cautela, já que segundo a mesma, o historiador Gerard Turner é um dos autores que afirmam que o termo *científico* foi utilizado pela primeira vez em 1830, em *The History of the Inductive Sciences*, indicando “a transição da filosofia amadora dos iluministas para o cientista profissional moderno” (TURNER, 2002² apud HEIZER, 2005, p.150). Sendo assim, o autor parece afirmar não ter havido prática científica profissional nos períodos anteriores ao século XIX. Heizer (2005) afirma que a definição para um *instrumento científico* é uma questão apontada, mas não mereceu nenhum estudo mais aprofundado sobre os seus limites.

Jim Benett (1999) situa os instrumentos científicos como uma parte característica da cultura científica que ajudam (os instrumentos científicos) a definir e a regular o que é ciência e como ela é praticada. Segundo o historiador, este seria o papel desempenhado pelos instrumentos científicos ao longo do espectro do conhecimento científico. Nesta trajetória, os mesmos não teriam se limitando exclusivamente à investigação, mas também teriam-se

¹ BLONDEL, Christine. Electrical Instruments In 19th Century France, between makers and users. **History and Technology**. v. 13, 1997.

² TURNER, Gerard L’ E. Éduquer par la voie de l’expérience, IN : PYENSON, Lewis e GAUVIN, Jean-François, *L’Art d’enseigner la physique*. Les appareils de démonstration de Jean-Antoine Nöllet (1700-1770). Québec: Septentrion, 2002.

voltando ao ensino, à popularização, à regulação de critérios e à aplicações profissionais e industriais, dentre outros.

Ampliando o nosso espectro de possibilidades acerca da compreensão do que vem a ser um instrumento científico, Robert Halleux (2008) o situa no centro de uma rede complexa de ideias e de práticas, em que são os seus usos que definem a sua especificidade. Sendo assim, afirma que o instrumento permite a) *medir*, quer dizer suprir o caráter qualitativo do testemunho dos nossos sentidos, introduzindo para a grandeza Física uma referência objetiva que permite a comparação e a quantificação; b) *aumentar a potência dos nossos sentidos* e revelar os fenômenos que não poderíamos apreender por nós próprios; c) fazer "*experiências*", ou seja, atuar como um utensílio de investigação e de descoberta e, quando se repete mais tarde, atuar também como um meio de *ensinar* a teoria, com viés pedagógico.

Ainda no que se refere ao diferentes usos e/ou propósitos atribuídos aos instrumentos científicos optamos por destacar dois dos apontados por Van Helden e Hankins(1994), pois ambos ampliam o nosso olhar para o público ao qual se destinavam e/ou destinam os instrumentos. Segundo os autores, os instrumentos científicos *foram criados para o público*; que não era composto somente de cientistas, mas também pelos patrões que os financiavam, por exemplo, além de poderem "*agir como pontes entre a ciência natural e a cultura popular*" (VAN HELDEN; HANKINS, 1994, p.5, tradução nossa), à medida que os mesmos fornecem metáforas para escritores e poetas e têm um importante papel pedagógico na ilustração e conformação de teorias, definindo para o público o que é ciência aceitável.

Outra característica atribuída aos instrumentos científicos por Benett (1999), refere-se ao fato destes, em alguns casos, se constituírem como objetos emblemáticos da ciência, sinais de autoridades, emblemas do ofício. O autor aponta que são utilizados desta maneira, o estetoscópio, microscópio, teodolitos, o sextante e o telescópio. Nesse sentido, Heizer (2006) afirma que nas exposições, os instrumentos científicos tornam-se emblemáticos das ciências, o que nos permite pensar que não é o uso exclusivamente científico do objeto que o torna emblemático, mas o próprio contexto em que este se insere – uma exposição- pode atribuir-lhe esta característica.

Benett (1999) aponta para a criação da categoria *instrumento científico* partindo do entendimento deste enquanto um caso especial de instrumento. Instrumento- sem especificação – tem o sentido "geral" de agente, um meio para um fim, uma ferramenta, seja ela material, humana ou social. Deste modo, um instrumento científico, segundo o autor, não é ele próprio perfeitamente distinto de ferramenta. Estes objetos, são por sua vez, parte de uma dada cultura científica, que por sua vez corresponde ao refinamento de uma cultura mais

vasta e, sendo assim, *“tal processo decorreu ao longo do tempo, e uma compreensão do seu estado presente apenas pode ser atingido através da história – neste caso a história dos instrumentos”*. (BENNETT, 1999, p. 204)

Os instrumentos científicos não necessariamente ficam restritos ao universo cultural e histórico da ciência, mas podem suscitar além de discussões acerca de questões epistemológicas, ao passo que *“o instrumento é um traço de união entre experiência e teoria, entre conhecimento puro e conhecimento aplicado”*, também discussões acerca de aspectos sócio-econômicos, já que estes objetos se encontraram inseridos em contexto onde havia um fabricante e um utilizador, um consumo, um mercado. (HALLEUX, 2008)

Segundo Bennett (1999), é necessário compreender os instrumentos no seu contexto histórico e cultural. O aspecto da circunstanciação é também defendido por Heizer, que aponta a necessidade de se admitir os instrumentos científicos e máquinas, inclusive, é claro, a das coleções dos Museus de Ciência, enquanto parte da *cultura científica* e como elementos constitutivos de experiências distintas, que devem ser contempladas na história das diferentes práticas, no sentido se compreender as práticas científicas como atividade social e circunstanciada, pois a autora considera que *“essa noção nos permite entender as práticas, os museus e seus acervos na história de sua concepção”* (HEIZER, 2006, p.58).

Sendo assim, entendemos neste trabalho os objetos que pertenceram ao Observatório Nacional e que fazem parte do acervo do MAST enquanto instrumentos científicos, já que estes foram fabricados nos séculos XIX e XX, período em que já se pode falar com segurança de uma cultura científica estabelecida e da qual estes objetos fazem parte, e pelo fato de terem sido confeccionados dentro dos modelos científicos de sua época e/ou tendo atuado em medições, observações e cálculos dentro do contexto de produção do conhecimento científico.

Deste modo, percebe-se a importância da história da ciência para se pensar a exposição dos instrumentos científicos em museus de ciência. É por meio dos estudos desta área do conhecimento que é possível melhor se entender o papel dos instrumentos científicos no processo de construção da ciência. Ao estudar os instrumentos científicos percebemos como seu papel foi mudando ao longo da história, acompanhando e muitas vezes provocando transformações *da e na* própria ciência, em seus métodos, práticas e em sua organização social. Ao interrogar sobre a concepção, contextos de construção, a exposição (ou não), o uso dos instrumentos científicos e *“ao compreendê-los em seus diferentes lugares e funções: nas oficinas, nos acervos, nas exposições nos museus, poderemos reconhecê-los enquanto evidências de mudanças das práticas científicas”*. (HEIZER, 2005, p.169)

3.2 Contribuições da História da Ciência para a Educação em Ciências

Não são raros os estudos que analisam as possíveis contribuições da História e da Filosofia da Ciência (HFC) para a Educação em Ciências. Alguns trabalhos se dedicaram a realizar uma extensa revisão bibliográfica acerca deste tema, ajudando-nos a perceber os principais argumentos favoráveis a esta abordagem, ou seja, a utilização da HFC como ferramenta ou estratégia didática para a educação científica. (MEDEIROS, 2007; EL-HANI, 2007; GEBARA, 2005). Estes estudos são em sua maioria realizados tendo como foco a educação científica promovida pelos espaços formais de ensino (escolas e universidades), sendo assim, por vezes têm como sujeitos da pesquisa alunos de graduação e o ensino da HFC na formação de professores, professores em atuação na sala de aula e alunos das classes de ciência. No entanto, as dificuldades encontradas pelos museus de ciência na promoção da educação científica se assemelham às encontradas nas escolas e nas universidades, pois esbarram em visões deturpadas sobre a natureza da ciência³.

Apesar do entendimento da importância da HFC para a educação científica não ser recente, e alguns autores o situam no século XVIII (MEDEIROS, 2007), os estudos sobre este tema se tornaram mais frequentes a partir da década de 1970. Os mais antigos argumentos favoráveis à introdução da HFC no ensino de ciências se referia ao seu aspecto motivacional, acreditando que a revelação, por exemplo, das dimensões humanas dos cientistas aumentariam o interesse dos estudantes. Outro argumento que ganha força a partir de fins da década de 1960 é o do possível paralelismo entre o desenvolvimento histórico de certos conteúdos e o desenvolvimento cognitivo dos educandos. Sendo assim, a HFC contribuiria para o modelo de Mudança Conceitual, indicando os caminhos para a superação das concepções alternativas dos estudantes.⁴

³ Concordamos com El-Hani (2007) que mesmo diante da inexistência de uma única visão possível sobre a natureza da ciência; e da natureza multifacetada, complexa e dinâmica do processo de construção do conhecimento científico, é possível - tendo em vista aspectos atualmente pouco ou nada controversos sobre este aspecto – se chegar a um termo comum do que viria a ser considerado uma visão adequada sobre a natureza da ciência. O autor cita a dificuldade de hoje se rejeitar, por exemplo, a dependência teórica da observação ou de se concordar com a existência de um método científico único.

⁴ Esta visão passa a sofrer fortes críticas a partir dos anos de 1980 (MEDEIROS, 2007). Este autor cita que os críticos argumentavam que o referido paralelismo subestimaria as complexidades dos diferentes contextos históricos e cognitivos. Villani (2007) afirma que dentre as limitações apontadas à utilização do modelo de mudança conceitual como modelo de ensino aprendizagem estavam: a ausência de referência ao mundo da motivação; da influência da auto-estima, das metas e expectativas dos aprendizes durante o processo de aprendizagem e a focalização somente na cognição.

El-Hani (2007) aponta para um grande movimento de reformas curriculares iniciados ainda na década de 1980 e influenciados pelas “abordagens contextuais” e Medeiros (2007) situa que este mesmo período foi preenchido por uma série de Congressos Internacionais acerca da temática do uso da HC no ensino, complementada pelo surgimento de um periódico dedicado a esta temática, a “*Science Education*”, que publica estudos que lançam mão de abordagens históricas, filosóficas e sociológicas no sentido de promover o ensino, a aprendizagem e o currículo em ciências e matemática.

As chamadas *abordagens contextuais* são resultados de estudos que apontam para os benefícios da HFC para as disciplinas de ciências. Esse tipo de abordagem propõe que a aprendizagem científica deve ser acompanhada de uma aprendizagem sobre as ciências (MATHEWS, 1994), assim como também defende a abordagem da natureza da ciência como componente central da alfabetização científica, se afastando das propostas curriculares restritas que se limitam a apresentar os produtos da pesquisa científica sem situar os processos de construção do conhecimento científico e suas dimensões históricas, filosóficas, sociais e culturais. (EL-HANI, 2007).

Dentre algumas das possíveis contribuições das *abordagens contextuais* estariam as de criar situações educativas mais desafiadoras e estimular o desenvolvimento de habilidades e de pensamento crítico; humanizar as ciências, conectando-as com preocupações pessoais, éticas, culturais e políticas; promover uma compreensão mais profunda e adequada dos próprios conteúdos científicos e de seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; promover a compreensão de certos episódios cruciais da História da Ciência (revolução científica, darwinismo); apresentar a ciência como mutável e, conseqüentemente, o conhecimento científico atual como sujeito a transformações, combatendo deste modo a ideologia científicista, assim como também permitir, por meio da história, um conhecimento mais rico do método científico e dar mostras dos padrões de mudança da metodologia aceita. (MATHEWS, 1994).

Desde então, muitos estudos vêm apresentando a relevância da HFC enquanto ferramentas de educação científica, entendendo, dentre outras coisas, a necessidade de se enfatizar a dimensão filosófica da construção do conhecimento, não apenas os conteúdos científicos- os produtos finais da ciência-, mas igualmente seus processos de construção. A medida que se coloca em foco uma discussão acerca natureza da ciência na educação, a HFC ganha novos contornos, especialmente no que se refere ao seu potencial pedagógico. Este seria um movimento de superação de uma “retórica de conclusões” que caracteriza o atual contexto de educação científica e uma opção pelo potencial problematizador da HC. No

entanto, ressalta Medeiros (2007), não seria uma opção por uma *“mera reconstrução racional, no mais das vezes calcada em uma concepção indutivista ingênua de como um tal conhecimento poderia ter sido produzido”* (MEDEIROS, 2007, p.276) ou de uma história que *“traça forçosamente uma linha de continuidade entre o passado e o presente, sem quaisquer contradições, sem disputas (...) linear e artificial, que não considera a complexidade do empreendimento científico e a sua natureza dialética (...)”*(ibid.).

Contudo, tão importante quanto se pensar na forma de se introduzir a História da Ciência na educação em ciência, é que tipo de concepção de ciência se introduzir. El-Hani (2007) e Gebara (2005) por meio da revisão bibliográfica de textos de autores como Mathews, Gil-Perez, McComas, Solbes e Traver nos oferecem uma gama de ideias amplamente aceitas sobre a natureza da ciência e que devem, em nossa ação educativa, ser contempladas e outras ideias que devem ser evitadas.

Quadro 3

Quadro comparativo entre ideias a serem ou não contempladas na educação em ciências

O QUE DEVE SER CONTEMPLADO	O QUE DEVE SER EVITADO
▪ o entendimento de que a busca de coerência global, sistematização e unificação dos conhecimentos científicos constitui um aspecto central de todas as ciências. ▪ o reducionismo experimentalista de acordo com o qual um tratamento experimental único poderia ser suficiente para refutar ou comprovar uma hipótese ▪ o reconhecimento e a compreensão do caráter social da atividade científica/: pessoas de todas as culturas contribuem para a ciência ▪ ciência como tentativa de explicar fenômenos naturais ▪ leis e teorias cumprem papéis distintos na ciência e teorias não se tornam leis, mesmo quando evidências adicionais se tornam disponíveis ▪ novos conhecimentos devem ser relatados abertamente e claramente ▪ a ciência é parte de tradições sociais e culturais ▪ a ciência e a tecnologia impactam uma a outra	▪ visão rígida, algorítima, exata da prática científica, que se resumiria ao emprego de um suposto “Método Científico”, entendido como um conjunto de etapas que devem ser seguidas mecanicamente ▪ visão exclusivamente analítica da ciência, favorecendo uma posição epistemológica reducionista, que considera o conhecimento das partes não somente necessário, mas também suficiente para a compreensão do todo. Do mesmo modo, a opção pelo extremo oposto, de natureza holística, no qual a necessidade de análise é negada ▪ visão aproblemática, ahistórica, dogmática e fechada da ciência, relacionada ao ensino como uma retórica de conclusões, buscando-se transmitir aos alunos conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas dos quais eles se originaram, as dificuldades encontradas em sua solução, as possibilidades e limitações do conhecimento científico, etc

Quadro 3
Quadro comparativo entre ideias a serem ou não contempladas na educação em ciência (continuação)

O QUE DEVE SER CONTEMPLADO	O QUE DEVE SER EVITADO
▪ cientistas são criativos/as ▪ o conhecimento científico, embora robusto tem uma natureza conjectural ▪ o conhecimento científico depende fortemente, mas não inteiramente, da observação, da evidência experimental, de argumentos racionais e do ceticismo ▪ a existência de uma variedade de métodos empregados pelas diversas ciências, admitindo-se um pluralismo metodológico • a rejeição de uma visão empírico-indutivista, aceitando-se a dependência teórica da observação e enfatizando-se o papel das teorias na atividade científica e a natureza não linear do crescimento do conhecimento científico ▪ a construção do conhecimento científico requer registros de dados acurados, crítica constante de evidências, das teorias, dos argumentos... pelas comunidades de pesquisadores e replicação dos estudos realizados ▪ observações são dependentes de teorias e, assim, não se deve pensar em uma coleta de dados livre de influências e expectativas teóricas ▪ ideias científicas são afetadas pelo meio social e histórico no qual são construídas ▪ a HC apresenta um caráter tanto evolutivo quanto revolucionário	▪ visão socialmente neutra e descontextualizada da ciência, que não tem na devida conta as relações entre ciência, tecnologia e sociedade ▪ considerar a ciência como descobrimento e não como uma construção de conhecimentos ▪ o formalismo (ciência como basicamente constituída por formulas, cuja aplicação mecânica permite resolver os problemas).• a concepção empírico-indutivista e ateórica, na qual a observação e a experimentação são entendidas como atividades neutras, independentes de compromissos teóricos, deixando-se de lado o papel de conceitos e hipóteses como orientadoras da investigação ▪ visão acumulativa, na qual o crescimento do conhecimento científico é visto como um processo linear, ignorando-se as crises e as revoluções científicas

Quadro 3
Quadro comparativo entre ideias a serem ou não contempladas na educação em ciência (continuação)

O QUE DEVE SER CONTEMPLADO	O QUE DEVE SER EVITADO
o reconhecimento do papel das hipóteses na prática científica, entendendo-as como tentativas de respostas à problemas formulados cientificamente, que devem ser submetidas a testes rigorosos, mas jamais serão estabelecidas de maneira absoluta. Deve-se compreender, assim, a natureza conjectural do conhecimento, evitando-se concepções epistemológicas absolutistas	concepção empírico-indutivista e ateórica, na qual a observação e a experimentação são entendidas como atividades neutras, independentes de compromissos teóricos, deixando-se de lado o papel de conceitos e hipóteses como orientadoras da investigação

No entanto, tendo-se conscientizado das vantagens da relação História da Ciência-Educação em Ciências e refletido sobre que Ciência vai-se apresentar aos educandos, nos resta agora discutir como fazê-lo. Nos referidos estudos, diferentes propostas metodológicas são apresentadas e discutidas. El-Hani (2007) afirma que estas podem ser implícitas ou explícitas. As primeiras se referem a situações em que utiliza-se de habilidades relacionadas à prática científica ou o engajamento em atividades investigativas como meio de melhorar a visão sobre a natureza da ciência e as explícitas se caracterizam por um enfocar diretamente conteúdos epistemológicos ou por empregar elementos da HC no tratamento de conteúdos específicos. São apresentados pelos autores como meios para se abordar a HC na educação em ciência: a elaboração de estudos de casos históricos (MEDEIROS, 2007) e a realização de experimentos históricos.(KIPNIS apud. GEBARA, 2005; MARTINS,1990).

Segundo Medeiros (2007), os estudos de casos históricos cuidadosamente elaborados podem atuar como importantes ferramentas e referências confiáveis para o desenvolvimento de uma ação educativa compatível com os atuais aportes da HFC, se concentrando, preferencialmente, na importante tarefa de revelar velhos mitos que já se configuram para muitos em verdades estabelecidas, principalmente no mundo da física.

Já a realização de experimentos históricos parece encontrar nos museus de ciência um espaço apropriado para sua implementação, dada a natureza destes espaços e ao papel primordial desempenhado pelos objetos nestes. A realização de experimentos históricos pressupõe resgatar não só ideias, temas, problemas, mas também aparelhos, que em alguns

casos são simples e de fácil improvisação (MARTINS, 1990) e outros que não o são, mas que muitas vezes podem ser encontrados em alguns museus de ciência. No caso da realização de experimentos históricos, segundo Brown (1991⁵ apud GEBARA, 2005), a utilização de modelos de equipamentos e máquinas antigas e a discussão dos princípios empregados em seu projeto e utilização deve ser acompanhada da discussão acerca das dificuldades na obtenção de medidas precisas e dos avanços científicos obtidos com instrumentos pouco acurados. Deste modo, se estaria contribuindo para a compreensão acerca da criação de alguns mitos difundidos, como é o caso da infalibilidade e da precisão da ciência. Esta discussão, a princípio centrada no ensino formal de ciências e no espaço da sala de aula, pode ser transposta para o espaço do museu e possivelmente ainda com mais qualidade, tendo em vista o ambiente favorável para a experimentação, mas não só, devido também a presença de equipamentos originais utilizados para a produção do conhecimento científico.

Acredita-se que uma abordagem que faz uso da História da Ciência para a difusão da cultura científica contribui para um melhor conhecimento da estrutura da ciência e de seu lugar no marco intelectual das coisas. Tendo em vista que a historicidade é característica relevante para se pensar cientificamente, os museus têm perseguido a associação dos fenômenos naturais com a história. Por meio dela é permitido o entendimento do processo dos eventos. A exploração de temas científicos por meio da apresentação do processo histórico, ligado com os aspectos culturais e sociais, ajuda a ver a ciência como uma construção humana coletiva. (MATHEWS, 1994).

No que se refere aos instrumentos científicos presentes nos museus de ciências, acredita-se que estes podem facilitar a introdução da relação entre história, ciência e técnica levando os indivíduos a dar significado aos conteúdos científicos, ao passo que os objetos fornecem vivências concretas que instigam pensamentos abstratos, estimulam o conhecimento provocando o indivíduo a querer aprender mais. Por serem concretos, os objetos são capazes de provocar sensações físicas e emoções que perduram por longo tempo nas mentes de quem participa da experiência de olhá-los, interrogá-los e tentar desvendá-los. Os objetos, articulados a diferentes temas e disciplinas, auxiliam na ampliação das relações entre ciência, tecnologia e a sociedade, levando o indivíduo a se motivar para a compreensão das temáticas científicas e sobre o processo de construção da ciência.

⁵ BROWN, R. Humanizing Physics Through its History. **School Science and Mathematics**, v.91, n.8, p.357-361, 1991.

Deste modo, acredita-se que a partir do contato com os objetos pode-se, além de ampliar o conhecimento, desenvolver habilidades e construir conceitos. Deste modo, é importante que os museus de temática científica pesquisem a possibilidade de utilização de seu acervo de instrumentos científicos nas atividades educativas que promovem. Os instrumentos científicos, entendidos como objetos históricos, são testemunhos de fatos científicos e foram fundamentais para a produção dos conhecimentos científicos. São objetos que documentam o desenvolvimento da ciência.

3.3 Superando dicotomias - A exposição de instrumentos científicos

Quando tratamos da questão da apresentação em museus de ciência, de instrumentos científicos, objetos históricos, nos deparamos com uma questão fundamental: a relação sujeito – instrumento científico parece estar limitada à mediação por meio do olhar, ou seja, se caracteriza pela contemplação. Essa afirmação pode parecer óbvia e sem nenhum propósito, pois a princípio é a isso que o museu se propõe, expor os objetos ao olhar do público. No entanto, duas variáveis devem ser aqui destacadas: o tipo de museu do qual estamos falando – museu de ciência e o tipo de objeto– instrumento científico.

Ao pensarmos o *status* pedagógico dos objetos históricos nos museus de ciência, especialmente dos instrumentos científicos, buscamos em um primeiro momento respostas para sua ausência nas exposições dessas instituições. As respostas parecem estar nas características que os museus de ciência vieram assumindo desde fins do século XIX.

Segundo Maréchal, Grisolia e Maigret, “(...) *nos museus de ciência (...) sentimos a necessidade de explicar, de fazer compreender, primeiro a natureza, depois as mensagens mais e mais complexas sobre os processos*”. (MARÉCHAL, GRISOLIA, MAIGRET, 1998, p.84, tradução nossa). Segundo esses autores foi exatamente a emergência do viés educativo dos museus, no século XIX, e a vontade de transmitir as mensagens que conturbou fundamentalmente o intercâmbio entre público e objeto.

As contraposições objeto X processo; original X modelo; contemplação X interatividade que caracteriza os museus de ciência não é recente e está no cerne de nossa discussão. Ela tem a ver com transferência de interesse ocorrida no século XIX nos museus de ciência, dos objetos para os processos, que rompe com os limites da inventariação e descrição, e passa a explorar também os processos naturais, sociais etc. como forma de aprofundar o

domínio sobre a natureza e seu conhecimento. (VAN-PRÄET, 2004) Essa mudança de foco se baseia em um dilema: o de proteger os objetos originais, não colocando em risco os grandes instrumentos científicos que constituem essas instituições, perigo representado pelas exposições, cujas cenografias iriam desarrumar o arranjo e a conservação das coleções e ao mesmo tempo ampliar o aspecto educacional dos museus, por meio da elaboração de exposições com vistas a divulgar os novos conceitos e disciplinas – interessadas pelo estudo dos processos - que emergem na ciência daquele período, aproximando a ciência da sociedade e evitando o isolamento da comunidade científica. (VAN-PRÄET, 2003)

É nesse contexto que se forja o conceito moderno de museu e que nos acompanha até hoje. Este baseia-se na divisão do espaço do museu em reservas- domínio exclusivo dos especialistas - e galeria de exposições – área destinada ao público geral, na qual os *“especialistas irão adotar um discurso de uso comum pela sociedade, criando às vezes formas de exposição como os panoramas e os dioramas(...)”* (VAN-PRÄET, 2003, p. 50).

Os objetos, anteriormente riqueza e nobreza das “galerias reservadas” são hoje “acessórios” das “galerias de exposições”. Antes da implementação das exposições temáticas, os museus não faziam nada além de permitir a contemplação dos objetos. A descoberta satisfazia ao conhecimento, e não havia a necessidade de fornecer explicações. Nesse novo contexto, o objeto se torna o suporte de uma mensagem complexa e passa a ser utilizado com um sentido que não aparece imediatamente pela percepção, pois não é utilizado por ele mesmo, mas sim para ilustrar um discurso. As teorias e processos contribuíram para mudar a percepção dos objetos, para fazer-lhes passar de “objeto significado” a “objeto ilustração”. Dos museus de objetos aos museus de ideias, os objetos se transformaram em suportes de sentido das exposições. O lugar dos objetos acompanhou a evolução das funções dos museus e as prioridades dadas às coleções deram lugar a difusão dos conhecimentos, tornando-se preponderante com o progresso da mídia exposição. (MARÉCHAL, GRISOLIA, MAIGRET, 1998)

Essa divisão espacial do museu acaba por ressaltar a dicotomia: instituição de pesquisa e memória X lugar de comunicação e exposição. Superá-la, segundo Van-Präet (2003), é ainda hoje o grande desafio dos museus.

A transferência de foco dos objetos para os processos, ou seja, a introdução do patrimônio intangível, que *“inclui o cultural e o natural, e, no cultural, compreende todos os atos de criação, inclusive a ciência (...)”* (VAN-PRÄET, 2003, p.51) foi responsável, segundo o referido autor pela introdução de novos recursos, novos objetos nos museus de ciência.

Como produtos do interesse de se apresentar o patrimônio intangível que constitui a criação científica pode-se citar os Centros de Ciência surgidos nos anos de 1930, que se diferenciam dos demais espaços existentes naquele momento, que se restringiam a exposição de objetos e resultados, sem dar testemunhos da ciência sendo feita.

Os Museus de temática científica, particularmente os europeus e norte-americanos, a partir da segunda metade do século XX, no esforço de se renovarem e de se aproximarem do público, procuraram adotar estratégias inovadoras, em grande parte concebidas pelos museus de ciência denominados *Science Centers*. Essas estratégias representaram, muitas vezes, a substituição dos objetos históricos por aparatos didáticos que procuram demonstrar fenômenos científicos. O Science Center, ou *mussée d'expérience* (PANESE, 2003) em uma de suas primeiras versões, o Palais de la Découverte (criado pelo físico Jean Perrin, em Paris, no ano de 1937), já demonstrava o interesse dos *novos* museus em se distanciar dos objetos científicos de suas coleções, buscando apresentar o leis e fenômenos científicos a partir de experiências.

“[Le Palais de la découverte] s'affranchit des objets de collection et place les expérience au centre du musée pour donner le spectacle de “la science en train de se faire”, selon l'expression utilisée [notamment par Jean Perrin]”(PANESE, 2003, p.19)

Os Centros de Ciência visavam aproximar o leigo da ciência por meio de um tipo de *interação* que tinha no manuseio dos aparatos o principal apelo. Para difundir o patrimônio intangível, os centros de ciência passam a elaborar exposições baseadas na demonstração de experiências científicas e calcadas em recursos como demonstração e interatividade, que nos anos de 1960 acaba por adquirir o status de “*modelo de animação que influenciou o conjunto dos museus de ciência e tecnologia, mesmo os mais antigos*”. (VAN-PRÄET, 2003, p.53) Diluíram-se, dessa forma, os aspectos culturais e históricos dos primeiros e como consequência massificou-se o modelo. Em nome da interatividade, os objetos científicos foram alijados de seu potencial didático para o ensino de ciências.

Um problema que se coloca é o da dogmatização do modelo participativo como o ideal para a divulgação da ciência nos museus. Este modelo é certamente mais bem-sucedido com relação a certos conteúdos, sendo a física a campeã na museologia interativa. (VAN-PRÄET, 2004) É preciso ressaltar que, tanto os novos Centros de Ciência quanto os Museus de Ciência definidos como tradicionais apresentam aspectos positivos e negativos. Os primeiros, com a demonstração de leis e fenômenos científicos, geralmente fornecem um conhecimento fragmentado e incompleto, devido principalmente à ausência da perspectiva histórica em suas

exibições. Em contrapartida, os Museus de Ciência tradicionais, que lidam com objetos científicos que testemunharam experimentos e por isso podem ser percebidos como reflexos do pensamento científico têm dificuldade em comunicar uma visão compreensível do conhecimento científico atual. De positivo, ambos possuem, segundo Bragança Gil (1988), o fato de estimularem a educação científica e técnica, por seu valor intrínseco e pelo que representa como fator condicionante na sociedade moderna.

Ao compararmos os museus de ciência aos museus de arte percebemos que estes, em geral, divergem tanto no que se refere ao público ao qual se destinam, função social, conceito de cultura e até o papel que desempenham na formação de profissionais em suas áreas de atuação. Diante de olhares e visões de mundo diferentes, ambas as instituições desenvolvem soluções museográficas diversas (ALMEIDA, 2005), nas quais ora se valoriza os objetos originais – museus de arte, ora os rejeita - museus de ciência.

Almeida (2005) faz uma importante análise acerca das semelhanças e diferenças entre museus de ciência e de arte, sendo as diferenças mais substanciais. Dentre algumas delas, existe uma que nos parece bastante reveladora: o fato de que, enquanto os estudos de público realizados nos museus de ciência em sua maioria estão relacionados a aprendizagem, nos museus de arte eles se dirigem ao gosto dos visitantes e à sua percepção das obras. Esta divergência, por sua vez, está estritamente relacionada a uma outra diferença fundamental entre estas instituições, a função social ou a missão de cada uma delas. Enquanto os museus de ciência tradicionalmente colocaram para si como missão a educação pública da ciência, os museus de arte se voltaram nos tempos clássicos e modernos à experiência estética e nos séculos intermediários, à experiência religiosa. Enquanto os museus de temática científica assumem um viés quase que exclusivamente educativo e a - histórico e buscam fazer compreender – ou até mesmo aceitar- os desenvolvimentos da ciência; os de arte se voltam para a construção da memória, assumem como missão “instituir a imortalidade”, buscam instalar os fundamentos de uma história coletiva. Em ambos os tipos de museus vê-se refletidos diferentes olhares e visões de mundo.

As diferenças *essenciais* entre as instituições museológicas do domínio das artes e da ciência as fazem bastante díspares também no que se refere às suas museografias e temáticas. Deste modo, os museus de arte apresentam objetos originais - obras de arte; e os de ciência, na maior parte das vezes, maquetes, modelos e experiências científicas. Nos primeiros, os visitantes se recolhem diante dos objetos expostos, trocam suas expressões em voz baixa e as explicações escritas disponibilizadas a estes são reduzidas ao mínimo. Já nos museus de ciência, o ambiente é menos introspectivo, pois o clima oscila entre o

maravilhamento e o espanto, sendo que este último é pretexto para a explicação. Nesses espaços, as impressões são trocadas em voz alta, tendo as conversas valor de transmissão e os exercícios de observação e demonstração se tornam mais importantes que os objetos.

Outro fator que diferencia sobremaneira os museus de ciência dos de arte se refere ao papel de cada uma dessas instituições possui em relação à formação de profissionais em suas áreas específicas. Esse aspecto é fundamental para compreendermos, inclusive, a ausência dos objetos históricos nos museus de temática científica. Para um artista a frequência aos museus de arte é imprescindível, pois o contato com as obras é fundamental para sua formação, ao passo que um cientista ou historiador da ciência não é repreendido por não visitar museus ou centros de ciência. Isso só é possível exatamente porque *“Os museus de ciência possuem, em relação à História da Ciência, um autonomia bem superior àquela que os Museus de Arte, em relação à História da Arte”* (SICARD, 2001⁶ apud ALMEIDA, 2005, p36) O distanciamento dos museus de ciência de seus objetos e da história também é apontado com preocupação por Jacomy (2007), para quem é impossível pensar a cultura sem memória ou uma memória destituída de seu lado tangível – os objetos. Segundo este autor, enquanto os museus de arte fizeram a opção pelas obras originais, históricas, de três dimensões; os museus de ciência optaram pelo *discurso*.

Sendo assim, percebemos a importância dos museus de ciência incorporarem em suas práticas e propostas expositivas alguns dos princípios dos museus de arte. Nesse sentido, os museus de ciência alargariam seus horizontes no que se refere às suas propostas educacionais, não se comprometendo quase que exclusivamente com a aprendizagem, mas também com a ampliação da cultura científica; não se preocupariam somente em *“reconciliar os cidadãos com as evoluções do mundo contemporâneo”* (ibid., p. 35), mas também em criar referências, fazer história. Concordamos com Van-Präet quando este defende que a educação em ciências promovida pelos museus se desenvolva simultaneamente na direção da difusão dos conteúdos científicos e da *“educação do olhar e do espírito dos visitantes com relação à cenografia e à museologia, para uma educação global do visitante”*. (VAN-PRÄET, 2003, p.61).

Acreditamos, assim como Van-Präet (2003), na importância de se superar o uso exclusivo do modelo participativo e/ou interativo nos museus de ciência, tendo em vista que o mesmo tende a falsear a realidade da prática da ciência, ao passo que faz o público acreditar que a descoberta científica é resultado de um processo rápido, casual e que toda manipulação

⁶ SICARD, Monique, Ce que fait le musée... Science et art, les chemins du regard, **Publics & Musées**, n. 16, p. 41-53, 2001.

é capaz de formular um resultado inteligível. Concordamos também com o referido autor quando este afirma que não se constrói uma concepção da criação científica no tempo da visita ao museu, menos ainda no tempo em que se permanece diante de um aparato.

Apesar de ressaltar os limites dos aparatos interativos e das animações participativas nos museus de ciência, afirmando que estas

(...) falseiam a ciência em particular, simplificando os processos de experimentação e descoberta e, só fazem aumentar a decepção do visitante, duplamente responsabilizados pelos efeitos da propaganda sobre o prazer de manipular e de compreender. (VAN-PRÄET, 2003, p.55)

pois às vezes, de acordo com o referido autor, o visitante do museu tanto não compreende quanto não tem prazer, ou não consegue ter prazer sem compreender. Van-Präet não sugere que os elementos participativos sejam abandonados, mas sim que além deste, se mobilize a emoção e a estética. Dentre as alternativas sugeridas por este autor para se abordar a ciência nos museus, optamos por ressaltar a de

(...) não renunciar às competências que são frutos de vários séculos de uso dos objetos na museologia das ciências para explicitar a função dos objetos em coleções, (...) como referenciais não somente de um saber passado, mas de um saber que se faz. (VAN-PRÄET, 2003, p. 55)

Agora, o que está em questão aqui é quais os limites e as potencialidades da apresentação dos instrumentos científicos em museus de ciência? O que os diferencia dos demais objetos? Quais são as implicações envolvidas na apresentação desses objetos?

Em um primeiro momento optamos por ressaltar a vantagem dos instrumentos científicos da coleção do MAST serem objetos históricos, objetos originais. Sendo assim, encaramos os mesmos como objetos originais, autênticos, que assumem para nós o estatuto da obra de arte “autêntica”, segundo a reflexão de Benjamin (1992). Para este autor, a autenticidade reside no que ele chamou de “o aqui e agora da obra de arte”- do objeto original - ou seja “a sua existência única no lugar em que se encontra”. Para Benjamin é

(...) nessa existência única, e apenas aí, que se cumpre a história à qual, no decurso de sua existência, ela esteve submetida. Nisso, contam tanto as modificações que sofreu ao longo do tempo na estrutura física, como as diferentes relações de propriedade de que tenha sido objeto. Os vestígios da primeira só podem ser detectados através da análise de tipo químico ou físico, que não são realizáveis na reprodução; os da segunda são objeto de uma tradição que deve ser prosseguida a partir do local onde se encontra o original. (BENJAMIN, 1992, p.77).

De acordo com Benjamin, a autenticidade de uma coisa é a soma de tudo o que desde a origem nela é transmissível, desde a sua duração material ao seu testemunho histórico. Ou seja, sua autenticidade, que lhe confere autoridade, está em significar o que poderíamos chamar de intangível. Para se referir a esta dimensão fundamental, Benjamin faz uso do conceito de aura, que é definida por ele como “*manifestação única de uma lonjura, por mais próxima que esteja*” (BENJAMIN, 1992, p. 82). A aura do objeto está na possibilidade deste de manifestar a lonjura, seja no tempo e espaço.

Segundo Meneses (2005), os objetos históricos se caracterizam, independente de seus atributos intrínsecos, por sentido prévio e imutável que o impregna, derivado não desses atributos, mas de contaminação externa com alguma realidade transcendental – vinculação a fatos memoráveis. Assumem o papel de objetos singulares, auráticos – na expressão benjaminina ou, mais precisamente não-fungíveis, ou seja, aqueles que não podem ser substituídos por cópias ou por objetos de atributos equivalentes. O referido autor afirma que o objeto histórico é de ordem ideológica e não cognitiva. Não que não possa ser utilizado para a produção de conhecimento, ao contrário: são fontes excepcionais para se entender a sociedade que os produziu ou reproduziu enquanto objetos históricos. No entanto, de acordo com Meneses (2005) sua particularidade não está em seu caráter documental, pois este caráter pode ser assumido por qualquer objeto, haja vista que o que faz de um objeto documento não é, pois, uma carga latente, definida, de informação que ele encerre, pronta a ser extraída. A questão do conhecimento é que cria o sistema documental. A particularidade dos objetos históricos está em serem capazes de portar sentido estabelecendo uma mediação de ordem existencial (e não cognitiva) entre o visível e o invisível, outros espaços e tempos, outras faixas de realidade. São semióforos.

Os objetos históricos, ao contrário dos objetos funcionais não valem pelo uso prático, “*pois são possuídos pela posse em si*” (MENESES, 2005, p.25), não se esgotam no presente comprometendo qualquer índice de plenitude e sem passado, mas têm o decurso do tempo como fator relevante de qualificação, a ponto deste ser utilizado como critério discriminatório. Sua função, segundo Meneses (2005) é significar o tempo.

Segundo Jacomy dentre as vantagens da apresentação dos objetos autênticos pode-se destacar a sua “*presença carregada de um fator emocional e outro de curiosidade*” (JACOMY, 2007, p.24) e também a sua tridimensionalidade, “*uma a mais que a televisão, mas que faz uma grande diferença*” (ibid.). Para este autor, ainda,

O objeto é, e continuará a ser, o suporte mais adaptado para a memorização, assim como um discurso inovador. Devido a sua familiaridade ou a seu exotismo, sua modéstia ou nobreza, ele enriquece todos os discursos, todas as demonstrações com a condição de não se reduzir ao estado de simulacro ou de simples pretexto. (JACOMY, 2007, p.24)

Deste modo, a importância da apresentação de objetos históricos nos museus de ciência está, dentre outras coisas, na de possibilitar aos visitantes a mediação entre o visível e o invisível, o contato com outros espaços e tempos. Isso não pode ser feito por meio de outros recursos, já que esta é uma propriedade dos objetos autênticos e a autenticidade não é reproduzível (BENJAMIN, 1992). É importante ressaltar que este movimento não se caracteriza por um ingênuo resgate do passado, mas está totalmente comprometido com o presente, pois é indubitavelmente neste que objetos – instrumentos científicos- são produzidos ou reproduzidos como objeto histórico e é às necessidades do presente que eles respondem. (MENESES, 2005)

No entanto, ao optarmos pela apresentação de objetos originais, fazemos um convite à contemplação, que como já vimos há muito vem sendo preterida nos museus de ciência. A museóloga Tereza Scheiner (2003) chama a atenção para a importância do olhar, pois este seria o ponto de partida para a produção do conhecimento. Para esta autora, é importante, ainda, superar nos museus o olhar da razão, que *“nos torna cegos para infinitas dimensões perceptuais e para uma verdade filosófica: só existe mundo da ordem para quem nunca se dispôs a ver”* (SCHEINER, 2003), defendendo como fundamental buscar recuperar nossa capacidade de contemplar o mundo, e de perceber as coisas a partir da contemplação. O olhar, partindo do visível, desperta, através dos reflexos, das sombras, os horizontes e dimensões invisíveis da nossa experiência – aquilo que se dá para além do domínio da matéria, na intangibilidade.

A autora nos aponta uma outra concepção acerca do olhar, acerca da contemplação nos museus. Ao contrário de entender a contemplação dentro das suas supostas limitações, muitas vezes comparadas com as possíveis vantagens da interação, Scheiner (2003) amplia nossos horizontes em relação ao ato contemplativo, compreendendo-o como

(...) experiência multidimensional, que não pode ser colocada em palavras: pois é o olhar que precede o toque e a fala, seduz o observador, provoca-lhe os sentidos, lhe desperta a fantasia (esta poderosa arma contra o logos), transforma cada visitante num ‘voyeur’ em potencial. (SCHEINER, 2003)

Na análise feita por Benjamin (1992) sobre a obra de arte original e àquelas produto da era da reprodutibilidade técnica (cinema e fotografia), o mesmo estabelece um contraponto entre o envolvimento do sujeito com o primeiro tipo de produção artística e com o segundo tipo. Segundo Benjamin, o sujeito que se recolhe perante a obra de arte, mergulha nela, entra nesta obra e perante ela pode se entregar ao seu próprio processo de associações, enquanto que a sucessão de imagens (em referência ao cinema) perturba o processo de associação daquele que as observa e, assim, o sujeito distraído absorve em si a obra de arte. Deste modo, podemos traçar um paralelo com a posição de um visitante de um museu perante um instrumento histórico (obra de arte original) e perante um aparato interativo. O estabelecimento desta comparação não visa estabelecer um juízo de valor, mas sim apontar a natureza diferenciada destas ações, até porque nem sempre a contemplação parece ser suficiente.

Este é o caso dos instrumentos científicos. No que se refere à estes, a pura contemplação parece fundamental, mas não suficiente. Já outros objetos, por exemplo as obras de arte, bastam por si só. A obra de arte não se explica, ela basta a si mesma e transmite sua mensagem que é recebida por qualquer um de acordo com sua própria percepção. Não há uma mensagem, mas sim uma quantidade de mensagens que se formam em função dos visitantes. (MARÉCHAL, GRISOLIA, MAIGRET, 1998) No entanto, um visitante de museu diante de um instrumento científico, tendo em vista o grande distanciamento que a maior parte de nós possui em relação a esse tipo de objeto, se coloca às seguintes questões: O que é isso? Para que serve? Como funciona? Somente após ter respondido a essas questões, nos parece razoável que o visitante se sinta a vontade para fazer uma leitura mais aprofundada do objeto. Essa situação é bastante diferente das que acontecem nos museus de arte, mas também em outros museus.

Quando um indivíduo visita um museu histórico ou um museu-casa e se depara com uma cama, ele a decodifica imediatamente, não havendo qualquer necessidade de nenhuma moderna tecnologia e nem mesmo nenhuma estratégia foi estabelecida para que este fosse capaz de perceber aquele objeto enquanto uma cama. Isto porque a cama faz parte da sua cultura e do seu dia-dia e, ainda que tenha havido mudanças nos materiais, dimensões..., não houve nada tão substancialmente revolucionário no seu design que tornasse esta apreensão impossível de ser feita somente pelo olhar. Sendo assim, tendo o visitante identificado o objeto e dominando bem sobre sua(s) função(ões) resta ao visitante explorar o objeto, levantando questões, como por exemplo: De que material é feita? Nobre ou barato? Onde foi fabricada? Será que todos dormiam em camas naquela época? O visitante pode atentar para os

detalhes decorativos da mesma e refletir sobre a posição social ocupada por aquele indivíduo na sociedade de seu tempo. Pode, inclusive, supor a baixa estatura de seu proprietário e refletir sobre o fato de as pessoas serem menores e mais magras naquele tempo, resultado, talvez, das práticas alimentares daquele período. Deste modo, parece razoável que um visitante desta instituição, a partir deste objeto e junto com outros da coleção, consiga produzir sua própria leitura daquela sociedade.

Não queremos dizer com isso que a comunicação nesses espaços é simples ou imediata, mas sim mostrar que, na maior parte das vezes, os objetos que são ali expostos, ao contrário dos instrumentos científicos, carecem da necessidade de explicar o nome e a função do mesmo, o que acaba por ampliar as chances de engajamento do visitante na aventura de decifrá-lo a partir do olhar.

Dentre os obstáculos para a implementação dos instrumentos científicos nas exposições ressaltamos mais uma vez o distanciamento dos visitantes em relação a esses objetos, o que acaba por exigir que o conhecimento prévio dos visitantes tenha um papel mais determinante do que o usual. Os instrumentos científicos são caracterizados por Falcão (2007) enquanto *exhibits do tipo exemplar*, ou seja são “*aparatos que apresentam diretamente fenômenos ou objetos provenientes de diferentes contextos socioculturais específicos, tais como produção ou disseminação de conhecimento, produtos industriais, arte etc...*” (FALCÃO, 2007, p.129) Os *exhibits exemplares*, segundo Falcão não são concebidos segundo pressupostos educativos, ao contrário dos *exhibits baseados em analogia*, o que faz com que os primeiros necessitem de ações específicas de contextualização junto aos visitantes. Sendo assim, a exibição de instrumentos científicos apresenta alguns limites e indica a necessidade de ser acompanhada, dentre outras coisas, por modelos a serem manuseados ou pela mediação humana, no sentido de reduzir as contradições e o distanciamento entre o público e estes objetos. De todo modo, a análise das potencialidades do uso de objetos originais nos indica que este deve ser um caminho a se percorrer.

Em sua dimensão comunicativa e educativa, o museu não pode descuidar de sua relação com o público. As demandas atuais da sociedade supõem a reestruturação da cultura do museu adaptando as novas ideias à antiga instituição e, ao mesmo tempo, sem desprezar deste seu potencial histórico. Portanto, hoje, a tendência está em produzir um equilíbrio entre o interesse pelos objetos históricos e um interesse pelo que a sociedade reclama.

Deste modo, parece-nos cada vez mais relevante a apresentação de objetos históricos nos museus de ciência, pois estes podem atuar como pontes entre os conteúdos científicos e a história, a filosofia e a sociologia da ciência, que por sua vez humanizam a ciência e a

aproximam dos interesses éticos, culturais e políticos dos indivíduos, além de tornar seus assuntos mais estimulantes e reflexivos, incrementando assim as capacidades do pensamento crítico.

Não foram raras às vezes em que se questionou o caráter didático dos instrumentos científicos presentes nas coleções dos museus de temática científica. Para tanto, pautava-se no caráter contemplativo desses objetos para aliená-los de seu potencial didático. De todo modo é importante reconhecer que a contemplação abstrata dos instrumentos das coleções de museus de caráter científico não é empecilho para que estes sejam passíveis de serem interpretados, analisados e questionados pelos visitantes, nem nos impede de buscar integrá-los em nossas ações nos museus a objetos participativos e/ou interativos. Ao contrário, acredita-se na eficiência comunicativa de exposições que façam uso de abordagens de exposições históricas, nas quais explicam-se objetos por meio de ideias; e também, de abordagens características de exposições participativas, nas quais explicam-se ideias por meio dos objetos. A integração dessa lógica é possível e desejável, dada a sua complementaridade. A integração entre objetos históricos e objetos participativos permite que o processo comunicativo se estabeleça em permanente transferência entre ideias e objetos.(LOURENÇO, 2000)

Assim sendo, propomos a superação das dicotomias uma vez que a intangibilidade do *processo* científico não exclui àquela mediada pela materialidade do *objeto*, a *ciência* e a *educação* não estão dissociadas da *cultura*, nem a *história* do *presente*; bem como a *contemplação* do instrumento científico - *objeto original* - por parte do visitante precisa ser complementada por outro tipo de *interação*, seja ela promovida por meio da mediação humana ou da apresentação de *modelos* (aparatos interativos/outro recurso midiático) ou *réplicas*.

3.4 Estudo Exploratório – “O acervo do Museu de Astronomia: possibilidade educativa”

Nesta pesquisa exploratória, por meio de entrevistas junto a visitantes do museu, realizou-se um levantamento das concepções dos mesmos acerca do uso de alguns instrumentos científicos do acervo do museu.

Diante do grande número de instrumentos disponíveis, fez-se necessário, para a realização deste estudo, a seleção de alguns instrumentos da coleção. Dentro de nossa

perspectiva de trabalhar com instrumentos científicos vinculados a conteúdos relativos ao planeta Terra, optamos pela temática medições de território e demarcação de fronteiras.

A partir da escolha da temática, seguiram-se a seleção dos instrumentos científicos e a identificação dos conteúdos científicos e/ou técnicos envolvidos nos mesmos. Dentre os instrumentos selecionados do acervo estão: barômetro, Círculo Meridiano; Luneta Astronômica; Micrômetro; Sextante; Teodolito e Trânsito. Os instrumentos citados constam na lista do material utilizado pela equipe do astrônomo e diretor do Observatório Nacional a época, Luiz Cruls, chefe da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil, com o objetivo de realizar a delimitação da área para onde seria transferida a capital brasileira. Esses trabalhos foram realizados ao longo de 8 meses, entre os anos de 1892 e 1893. Alguns dos instrumentos do acervo do MAST que são mostrados aos entrevistados foram também utilizados por outra comissão chefiada Dr. Cruls, a Comissão de Limites entre o Brasil e Bolívia (1901). Essa comissão, por sua vez, foi incumbida de determinar as coordenadas geográficas da principal nascente do rio Javari e assim instalar um marco no local que indicaria a fronteira entre os dois países.

O passo posterior à seleção do acervo, foi a realização de entrevistas junto a visitantes em potencial do MAST. A elaboração de um instrumento de pesquisa, contudo, não é algo simples e nossa experiência confirma isso. Para que obtivéssemos um instrumento de pesquisa que acreditássemos ser o mais adequado aos objetivos desse estudo, foi necessária a elaboração de três instrumentos de pesquisa distintos. Os dois primeiros, muito similares entre si, mostraram-se falhos, pois não conseguiram fazer com que o visitante refletisse sobre o que lhe era perguntado, provocando por vezes interpretações equivocadas do que se objetivava perguntar.

O terceiro instrumento de pesquisa se difere bastante dos anteriores no que tange a sua configuração, além de apresentar duas versões, uma para crianças e outra para os adultos, as perguntas são colocadas em forma de desafio, requerendo um posicionamento maior do entrevistado e estimulando mais a sua participação. Na primeira etapa da entrevista era proposto ao visitante o seguinte desafio: *“Imagine que você é funcionário de uma importante instituição científica federal a você foi confiada a missão de demarcar dentro de uma região específica uma área que será destinada para a construção de uma cidade, o tamanho que essa área deverá ocupar já foi previamente estipulado e deverá ser respeitado. Como você faria essa demarcação?”* [entrevista com adultos] Em se tratando de crianças, o desafio era colocado de maneira distinta: *“Imagine que você recebeu a missão de demarcar dentro de uma região pouco explorada uma área onde será construída uma cidade. Como você faria*

essa demarcação?” [entrevista com crianças].

Outro diferencial deste instrumento de pesquisa é o fato de a referência aos instrumentos científicos não se fazer só oralmente, mas também visualmente, a medida que ao serem questionados sobre quais os instrumentos utilizariam para a demarcação do território, são mostradas aos visitantes fichas com imagens de instrumentos científicos, devidamente identificados com seus respectivos nomes. Essas fichas possuem imagens dos instrumentos que foram selecionados do acervo, dos três principais recursos para a demarcação de áreas nos dias atuais, que são: satélite (as imagens produzidas por este), aparelho de GPS - Sistema de Posicionamento Global e foto aérea; bem como de uma fita métrica e até um microscópio. Diante dessas imagens, os visitantes são levados a selecionar quais os instrumentos serviriam para realização da missão proposta.

Em uma segunda etapa da entrevista, os visitantes são convidados a se reportarem ao passado, recebendo um novo desafio. A estes é feito o seguinte questionamento: *“E se aquela missão que você recebeu lhe tivesse sido destinada há uns 100, 150 anos atrás? Quais os instrumentos que você utilizaria naquela época? Para quê cada um deles serviria?”* [adulto] Quando os entrevistados são as crianças o desafio é colocado de outra forma. A diferença é sutil, mas existe, como vemos a seguir: *“E se você tivesse recebido aquela missão há uns 100, 150 anos atrás... Como você faria aquela demarcação? Quais os instrumentos que você acha que existiam naquela época? Para que cada um deles servia?”* [criança]

Depois de terem respondido como achavam que se fazia demarcação de território no passado, os visitantes devem escolher novamente dentre as fichas mostradas anteriormente, os instrumentos que acreditam terem sido utilizados naquela época, para a demarcação de grandes áreas.

Faz também parte da entrevista a seguinte pergunta: *“Você acha que a demarcação de territórios e delimitação de fronteiras é um assunto interessante?”* Com esta pergunta objetivamos coletar junto ao público qual o grau de interesse geral por esta temática.

Nessas entrevistas são também pedidas sugestões aos entrevistados sobre quais as abordagens mais interessantes para o tratamento deste assunto junto ao público, caso se pretendesse elaborar uma exposição, oficina ou atividade didática que abarcasse essas temáticas.

Ao serem inquiridos quanto às formas de se demarcar grandes áreas, em geral as respostas dos visitantes a essa pergunta vêm sendo na maioria das vezes repletas de interrogações e hesitações, mostrando-nos que a grande maioria não faz ideia de como se realiza a demarcação de territórios, como nos revelam as seguintes falas: *“Bem difícil [a*

pergunta]! Acho que não existe jeito de demarcar uma área tão grande”. (menino, 14 anos). “Acho que precisava de muita gente” (menina, 13 anos) “Não faço ideia”. (mulher, 37 anos). Pouco mais da metade dos entrevistados mencionaram a necessidade de instrumentos específicos para a realização de demarcações, contudo poucos sabiam nomear esses instrumentos. O GPS, foto aérea, fita métrica e mapas foram alguns dos que foram mencionados.

Após terem-lhes sido mostradas imagens de vários instrumentos dos quais tinham que selecionar alguns, que acreditassem serem úteis, hoje, para demarcação de território, a escolha do GPS, das imagens obtidas por satélites e fotografias aéreas é quase unânime. Porém, quando perguntados sobre qual a utilidade mais específica desses recursos e suas aplicações nas atividades de demarcação de grandes áreas, novamente as respostas se tornaram pouco objetivas.

Mais adiante, já no que se poderia chamar a segunda etapa da entrevista, quando os entrevistados são questionados quanto à demarcação do território no passado, grande parte das vezes a pergunta ficou sem resposta, sendo na maioria dos casos atropelada pela escolha, por parte dos visitantes, dos instrumentos que provavelmente teriam sido usados naquele período. É interessante perceber que quase em sua totalidade os instrumentos mais escolhidos na primeira parte da entrevista (Foto aérea/ GPS/ Satélite) não são agora selecionados. Agora, o mais citado como um dos instrumentos que teriam sido utilizados no passado é o Círculo Meridiano, seguido do Micrômetro. Justificativa recorrente entre os entrevistados para a escolha do Círculo Meridiano era o seu nome, chamando a atenção destes a palavra *meridiana*. Algo semelhante ocorreu no que se refere à escolha dos entrevistados pelo Micrômetro e pelo Barômetro, sendo utilizada como justificativa da escolha a presença do sufixo *metro*, o que segundo os entrevistados indicaria a noção de medida.

Ao serem interrogados sobre o assunto ser interessante ou não, os entrevistados foram quase todos unânimes ao dizer que sim, que acham o assunto interessante e curioso “*Porque é uma coisa que está aí e agente não sabe como foi feito*” (mulher, 23 anos) “*São medidas muito grandes.(...) Curioso, porque não foi feito metro a metro.*” (homem, 20 anos) “*Porque é assim que você sabe onde um país termina*”. (menina, 14 anos); “*Muito! Porque envolve a questão do conceito de nação... e relação de poder*”. (mulher, 25 anos); “*Bem interessante, porque se trata da criação de fronteiras e isso traz segurança*”. (homem, 54 anos).

Os entrevistados de forma geral acreditam que uma exposição ou atividade que aborde o tema da demarcação de territórios deva se fazer valer da interatividade, permitindo aos visitantes manipular os instrumentos, como nos revela a seguinte fala: “*Interatividade é muito*

importante, deveria ter simulação com os próprios instrumentos”. (homem, 20 anos). A grande maioria destacou o importante papel dos instrumentos para se abordar essa temática, ressaltando que acharia interessante que fossem colocados em exposição instrumentos atuais e antigos, devidamente identificados com suas respectivas funções e utilidades. *“Devia ter os instrumentos que são usados para isso [medir territórios e demarcar fronteiras], de antigamente e de hoje, dizendo para que cada um deles serve*”. (menino, 14 anos).

Os visitantes, em quase sua totalidade, demonstram o distanciamento entre o público leigo e esses objetos. Nessas entrevistas foram pedidas sugestões aos entrevistados sobre quais as abordagens mais interessantes para o tratamento deste assunto junto ao público. A resposta dos visitantes entrevistados aponta, de forma geral, para a importância da interatividade, sugerindo que as atividades permitissem ao público a manipulação dos instrumentos científicos. Durante o processo de entrevista, estimulados pelas questões propostas, grande parte dos entrevistados ficou curiosa para conhecer mais sobre os instrumentos científicos, e passaram a destacar a importância dos instrumentos para se abordar aspectos da ciência e tecnologia, ao ressaltarem com frequência que seria interessante que fossem colocados em exposição instrumentos atuais e antigos, devidamente identificados com suas respectivas funções e utilidades.

3.5 Instrumentos científicos do MAST e o público visitante

No sentido de realizar um estudo que possibilite o levantamento, seguido de uma discussão, sobre a percepção do público acerca de algum instrumento científico da coleção do MAST, faz-se necessário, em um primeiro momento, apresentar a este público algum dos instrumentos científicos do acervo. Sendo assim, escolhemos um objeto da coleção de instrumentos científicos e uma situação de apresentação para o levantamento de dados para esta pesquisa.

O instrumento científico selecionado foi uma luneta, objeto que se encontra em um ambiente-cenário diferenciado da maior parte dos objetos da coleção, pois está instalado em uma cúpula de observação astronômica localizada no campus do MAST, enquanto a maior parte dos objetos encontra-se na reserva técnica localizada no edifício sede do MAST. No que se refere a mesma, analisaremos o contato do público com este objeto inserido no contexto de uma visita orientada realizada junto ao público espontâneo aos fins de semana. No entanto, é importante ressaltar que além de ser apresentada nas visitas orientadas realizadas com o

público nos fins de semana no museu, a mesma é também utilizada no Programa de Observação do Céu, no qual, com o auxílio de um mediador, o visitante observa o céu com o referido instrumento. Apresentamos a seguir o objeto selecionado para a realização desse estudo, por meio da abordagem de seus aspectos históricos e técnicos. Destacamos aqui uma das formas de apresentação deste junto ao público, o Programa de Observação do Céu. Fazemos essa opção, pois acreditamos que este estudo poderá contribuir para melhor compreender o impacto da utilização da luneta histórica também no contexto dessa atividade de educação científica, para além das visitas orientadas, contribuindo para novas formas de apresentação e de inserção do objeto na mesma. No capítulo seguinte abordaremos a visita orientada e as impressões do público participante desta em relação à Luneta 21.

3.5.1 A Luneta 21 e o Programa de Observação do Céu do MAST

Nem todos os instrumentos científicos do acervo do Museu de Astronomia e Ciências Afins estão apresentados em exposições ou em sua reserva técnica aberta. Alguns deles estão distribuídos pelo campus do museu, como é o caso das lunetas equatoriais e das lunetas meridianas, que se encontram instaladas em seus respectivos pavilhões de observação astronômica. Estes consistem em edificações específicas que possuem coberturas compostas por construções pré-fabricadas em ferro. As coberturas dos pavilhões propiciam aberturas para a observação da abóbada celeste, cuja tipologia em *duas águas* ou *cúpula*; se associa à categoria do instrumento que abriga, sendo que as primeiras, casas meridianas⁷, abrigam as luneta meridianas e as cúpulas, as equatoriais. (BRITO, 2002). Essas edificações se situam na área externa ao edifício sede do MAST, exatamente nas cotas mais elevadas do terreno, de modo a preservar um horizonte livre de barreiras visuais.

⁷ Abrigam as lunetas meridianas, utilizadas para a observação da passagem das estrelas pelo meridiano local e consequentemente determinação da hora ou latitude. O movimento destes instrumentos limita-se ao plano do meridiano que se estende no sentido norte – sul.



Imagem 7: Campus do Observatório Nacional em 1921 (Arquivo Henrique Morize/Acervo MAST)

Dentre os objetos que podem ser encontrados neste espaço, destacaremos aqui uma luneta equatorial, a Luneta 21. Daremos atenção especial à esta luneta, pois a mesma vem sendo hoje utilizada todas as quartas e sábados no Programa de Observação do Céu - POC, atividade de divulgação científica na qual, dentre outras coisas, se promove a observação de planetas, satélites, nebulosas, aglomerados, dentre outros.

O Programa Observação do Céu é a ação educativa mais antiga do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST e vem sendo implementada sem interrupções desde o surgimento da própria instituição, ou seja, há 24 anos. O POC está entre as atrações mais populares do MAST e tem como um dos seus principais objetivos possibilitar ao público a oportunidade de ver e conhecer planetas, galáxias, nebulosas, aglomerados e outros objetos e fenômenos estudados pela Astronomia. A atividade, que atualmente ocorre todas as quartas e sábados, se desenvolve em três etapas. A primeira consiste na exibição de um vídeo tendo como tema a astronomia e ciências afins, a segunda prepara o público para a observação celeste, ambas acontecem no auditório do MAST. Esta etapa é composta de uma apresentação multimídia sobre diversos aspectos da observação, como: o que pode ser observado no céu do mês; a utilização de uma carta celeste na observação astronômica; as particularidades das imagens e eventos astronômicos observados a olho nu, ao telescópio e em imagens fotográficas. Na terceira e última etapa, o público vai para a área externa do Museu onde estão instalados os telescópios, com os quais é possível observar aglomerados de estrelas, nebulosas, estrelas duplas, planetas e a Lua. Um astrônomo ou monitor especializado conduz

a observação com instrumentos e esclarece dúvidas em geral sobre Astronomia. Nesta última etapa do POC, que está sujeita a não ocorrer devido às condições meteorológicas (chuva e céu nublado), são utilizados dois equipamentos distintos: a luneta 21 e um telescópio refletor de 8”.



Imagem 8: Visitante observa o céu na luneta 21 durante o Programa de Observação do Céu



Imagem 9: Telescópio refletor de 8” utilizado no Programa de Observação do Céu do MAST

A luneta 21 foi fabricada na cidade de Dresden (Alemanha), em 1910, pela casa Gustav Heyde, quando foi adquirida pelo Observatório Nacional para ser utilizada por seus astrônomos nos estudos que realizavam. Este instrumento possui distância focal de 3,02m,

sendo o diâmetro de sua objetiva de 0,20m, ou seja, aproximadamente 21 cm, o que teria dado origem ao nome usualmente utilizado em sua referência: Luneta 21. Trata-se de um telescópio refrator, ou seja, possui um tubo em cuja frente fica a lente principal, a lente objetiva. A luz que penetra nessa lente é levada para um foco na ponta oposta do tubo, onde é colocada a ocular.



Imagem 10: Luneta Equatorial 21 cm da coleção do MAST



Imagem 11: Estrutura óptica de um telescópio refrator (luneta)

A luneta 21 possui montagem equatorial, o que significa dizer que está montada com um dos seus eixos paralelo ao eixo da Terra, que corresponde ao centro do instrumento, e o outro perpendicular, que corresponde ao centro de sua base.⁸

⁸ Na montagem equatorial, um dos eixos da luneta é alinhado de modo a apontar para o pólo celeste e, depois de alinhado, pode-se conduzir o telescópio para seguir uma estrela simplesmente girando o eixo que aponta para o pólo à medida que a Terra gira, permitindo a observação dos astros em toda a extensão do céu.

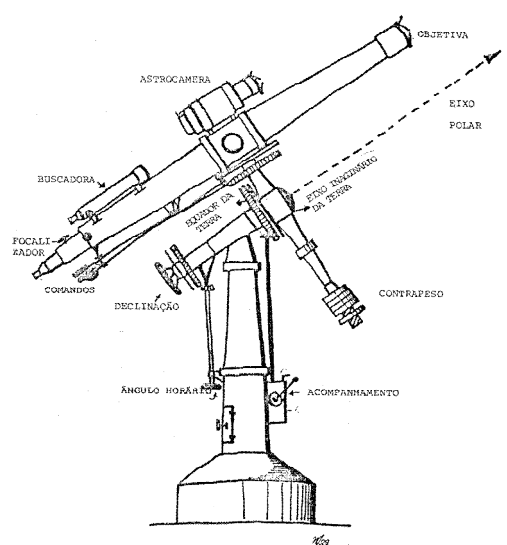


Imagem 12.: Desenho esquemático da Luneta 21, indicando seus componentes e sua montagem.

Este instrumento está instalado em um pavilhão equatorial, próprio para abrigar as lunetas equatoriais. As cúpulas permitem um giro de 360° em relação ao plano horizontal, o que torna possível a observação dos astros em toda a extensão do céu, e possuem uma abertura denominada trapeira, que pode ser fechada ou aberta manualmente por meio de um volante movido por corda. As cúpulas eram importadas da Alemanha, França e Inglaterra, sob encomenda do ON – entre os últimos anos do século XIX e o início do XX – para funcionar de forma conjugada ao instrumento científico ao qual se destinava. (BRITO, 2002)



Imagem 13: Cúpulas de observação astronômica, instaladas na década de 1910. Em primeiro plano, a cúpula onde se encontra a Luneta 21.

A Luneta 21, que pertenceu ao Observatório Nacional - ON, foi originalmente instalada no Morro do Castelo, local onde o Observatório funcionou até 1920, ano em que o referido morro começou a ser derrubado⁹. No ano de 1920 deu-se sua transferência para o local em que hoje pode ser encontrada pelos visitantes do MAST - um pavilhão construído para abrigar uma outra luneta, uma equatorial fotográfica comprada “(...) *as expensas de Sua Majestade o Imperador (...)*”¹⁰, D. Pedro II, e por ele doada junto com sua respectiva cúpula ao Imperial Observatório do Rio de Janeiro. A encomenda do grande equatorial fotográfico que habilitaria o Brasil a participar do Projeto da Carta do Céu foi feita em 1887 às oficinas Gautier e Henry e a previsão era de que o aparelho ficasse pronto em princípios de 1889¹¹.

A instalação da luneta foi motivada pela vinda, em 1920, dos reis belgas, Albert I e Elizabeth ao Rio de Janeiro, ao passo que a referida rainha teria “*manifestado insistentemente*”¹² o desejo de visitar as novas dependências do ON, em São Cristóvão. Para que a rainha pudesse ver um conjunto arquitetônico completo, “*julgou-se necessária a desmontagem da equatorial de 20 cm em que se trabalhava no Castelo e sua rápida instalação na cúpula que devia abrigar a equatorial fotográfica Pedro II.*”¹³, tendo em vista que ao longo dos 27 anos em que a luneta doada por Pedro II, “*(...) jazeu sem montagem, [sua] parte metálica enferrujou, ficou praticamente inutilizada [fazendo com que fosse] totalmente impossível tentar sua montagem sem auxílio da vinda de um contramestre da fábrica (...)*”¹⁴. Segundo o mesmo documento, a esperada visita da rainha belga não aconteceu, mas o esforço feito para a instalação da Luneta 21 em São Cristóvão não teria sido em vão, pois o instrumento “*acha-se em condições de funcionar provisoriamente até que sejam seus congêneres convenientemente instalados*”¹⁵. O caráter provisório deu lugar ao permanente, tendo em vista que a luneta se encontra instalada no mesmo lugar há 89 anos, no espaço destinado à luneta doada pelo Imperador, já que esta, “*devido a chuva que penetrava*

⁹ Cf. NONATO, José Antônio. O Passado morro abaixo. *Revista Nossa História*, n. 9, julho 2004, p. 68-73.

¹⁰ RELATÓRIO apresentado à Assembléia Geral Legislativa na terceira sessão da vigésima legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império José Fernandes da Costa Pereira Júnior. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1888, p.75.

¹¹ Ibid.

¹² RELATÓRIO apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio Ildefonso Simões Lopes. Rio de Janeiro: Papelaria e Typographia Villas Boas & C, 1921, p.231.

¹³ Ibid., p.233.

¹⁴ Ibid., p.231.

¹⁵ Ibid., p.231.

*no galpão, único lugar onde se podia guardá-lo”*¹⁶, tendo em vista às péssimas condições de conservação no Morro do Castelo, foi destruída pela ferrugem sem ter sido utilizada.

A luneta 21 foi utilizada por astrônomos do Observatório Nacional em observações de Vênus entre os anos de 1959 e 1961, de Júpiter entre 1958 e 1959, de Saturno para o estudo de seus aspectos físicos e de seus anéis entre 1959 e 1963, assim como para a determinação da ascensão reta e diâmetro de Urano, em 1959. Foi utilizada também para observação de ocultações de estrelas por Saturno; e pela Lua na década de 1960. Neste período, entre os anos de 1968 e 1970, este instrumento foi utilizado no Programa Apolo de Observação da Lua, programa mundial de fenômenos de curta duração na superfície lunar. (RODRIGUES; WILBERT)

Já o outro telescópio utilizado no Programa de Observação do Céu foi fabricado na década de 1990 nos Estados Unidos, pela empresa Meade, uma das mais populares do mundo. Este instrumento, construído para ser utilizado em atividades de astronomia amadora e não para fins de pesquisa, é um telescópio refletor do tipo catadióptrico¹⁷ e assim como a luneta 21, possui montagem equatorial.

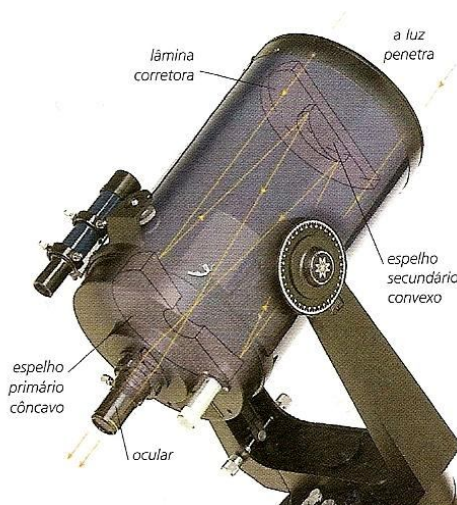


Imagem.14: Estrutura óptica de um telescópio refletor catadióptrico

O Meade 8 tem esse nome pois seu espelho primário possui diâmetro de 8 polegadas (8”). Este telescópio encontra-se instalado em uma base de concreto protegida por uma

¹⁶ Cf. *Relatório referente à transferência do Observatório Nacional, apresentado em 22 de abril de 1910 ao Sr. Ministro da Agricultura, pelo diretor H. Morize*. (MORIZE, 1987, p.142)

¹⁷ São refletores com uma lente fina, chamada lâmina corretora, localizada na frente do tubo para aumentar o campo de visão. A luz passa por essa lâmina e segue para o espelho principal, de onde é refletida para o espelho secundário convexo, em geral preso à parte de trás da lâmina corretora. O espelho secundário reflete a luz tubo abaixo até a ocular, posicionada no centro do espelho principal. (RIDPATH, 2007)

pequena cúpula móvel de fibra de vidro, que é removida sempre que se pretende fazer uso deste telescópio, que está localizado ao lado da grande cúpula que abriga a luneta 21.

Sendo assim, os visitantes que participam do POC têm a oportunidade de observar o céu por meio de equipamentos totalmente distintos no que se refere as suas proporções (tamanho), datas de fabricação (idade), instalação (grande cúpula/cúpula móvel), contextos históricos de utilização (finalidade original) e estrutura óptica (refletor/refrator). O único aspecto que não os distingue se refere à capacidade de aumento de ambos os telescópios e à sua montagem, que em ambos os casos é equatorial. No entanto, as diferenças e similaridades entre ambos os equipamentos está aqui apresentada de maneira puramente técnica e descritiva. O que nos interessa saber é, por exemplo, o que pensam os/as visitantes do MAST sobre a possibilidade de ver e conhecer essa luneta? Como eles/as se posicionariam diante da possibilidade de observar o céu em uma luneta histórica? Acreditamos que uma boa maneira de compreender os significados possivelmente atribuídos pelos/as visitantes ao contato com o instrumento científico histórico é o de buscar o relato dos/as mesmos/as acerca deste, especialmente se comparado com a possibilidade de também conhecer um telescópio diferente do mesmo, especialmente no que se refere ao seu potencial histórico.

CAPITULO 4 O QUE OS/AS VISITANTES NOS DIZEM SOBRE A LUNETTA 21: INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS, HISTÓRIA, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO

Eu acho bacana saber como o pessoal fazia. (...) Há 100 anos o cara ficava sentadinho ali na escada. (...) É a história romanceada da coisa. Um Museu de coisa moderna não é muito interessante de se visitar não. Acho que Museu é de coisas do passado, coisa moderna já é Feira de Ciências. (Homem, 27 anos)

No presente capítulo, a partir de uma articulação entre as discussões elaboradas nos capítulos anteriores e o material empírico coletado, buscamos responder à seguinte questão: Qual o impacto do valor histórico de um instrumento científico no público visitante de um museu de ciência? Nosso interesse é o de problematizar a utilização do instrumento científico, objeto histórico, enquanto recurso educacional capaz de promover tanto a ampliação da cultura científica do público que visita um museu de ciência, quanto uma interpretação crítica da ciência e de sua relação com a sociedade.

Tendo em vista o objetivo geral do trabalho que é o de estudar o potencial educativo dos instrumentos científicos de valor histórico do acervo de museus de ciência, buscamos para isso identificar os limites, tensionamentos e potencialidades desses instrumentos como recurso educacional para a ampliação da cultura científica do público que visita um museu de ciência, assim como também identificar os significados (emocional, estético, cognitivo) atribuídos pelos visitantes ao instrumento científico. Para tanto, optamos por realizar entrevistas junto ao público visitante do Museu de Astronomia e Ciências Afins.

O estudo foi realizado a partir da abordagem qualitativa. De acordo com André e Ludke (1986) esse tipo de abordagem metodológica se caracteriza tanto pela obtenção de dados descritivos por meio do contato direto do pesquisador(a) com a situação estudada, quanto por dar maior ênfase ao processo do que o produto e por se preocupar em retratar a perspectiva dos participantes. A pesquisa qualitativa explora características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente, sendo os dados de análise de natureza verbal, coletados por observação, descrição e gravação. Tendo em vista que a abordagem qualitativa busca um aprofundamento no mundo dos significados das ações e das relações humanas (MINAYO, 1994) e o nosso interesse em obter informações contidas nas falas dos visitantes de um museu, assim como suas impressões, opiniões e considerações acerca dos instrumentos científicos do acervo da instituição, acreditamos que essa abordagem é a mais indicada para o trabalho em questão.

4. 1 A trajetória da pesquisa

Elegemos enquanto sujeitos desta pesquisa os visitantes do Museu de Astronomia e Ciências Afins- MAST. Com o intuito de melhor caracterizar esse público, lançamos mão dos dados apresentados pela Pesquisa *Perfil-Opinião 2005*¹⁸ referentes aos visitantes do MAST. Esses dados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário autoadministrado aos visitantes do museu no contexto dos estudos realizados pelo *Observatório de Museus e Centros Culturais*. A referida pesquisa contou no MAST com uma amostra composta por 424 visitantes maiores de 15 anos, o que por sua vez correspondeu à 20% (2.176 pessoas) do público visitante da instituição ao longo do período de coleta de dados, realizada entre junho e setembro de 2005. Tendo em vista que esse estudo teve como participantes pessoas em situação de visita não programadas aos museus, excluindo desta os grupos escolares com visitas agendadas e demais grupos agendados, pôde-se a partir da mesma traçar o perfil de um público específico do MAST, o público espontâneo.

No que se refere ao contexto social da visita, o estudo anteriormente citado aponta que 88% dos visitantes do MAST realizam suas visitas acompanhados. Dentre estes, 28,2% dos visitantes revelaram estar visitando o museu somente com amigos e namorados, seguido por 27,2% que afirmaram ter ido ao museu em grupo de turismo organizado, enquanto que 26,9% que revelaram estar visitando somente acompanhados de familiares e 17,7% da amostra estavam em visita ao museu acompanhados de familiares e amigos, namorados.

Ao agruparmos as visitas que ocorrem exclusivamente em companhia de familiares com aquelas em que, além de amigos, algum familiar também está presente, chegamos a um percentual de 44,6% de visitantes acompanhados por algum familiar. Ao agruparmos as visitas que ocorrem exclusivamente em companhia de amigos, namorados com aquelas em que além de família há a presença de algum amigo ou namorado, chegamos a um percentual de 45,9% dos entrevistados. Sendo assim, cabe enfatizar além do caráter familiar das visitas, também a forte presença de amigos e namorados que visitam museus juntos.

¹⁸ Por meio de um levantamento feito a partir de um questionário autoadministrado aplicado a visitantes de onze museus localizados no Estado do Rio de Janeiro, pôde-se traçar o perfil do público que visita os museus fluminenses, conhecendo, além do perfil sócio-demográfico, cultural e econômico, desse público, também as circunstâncias da visita aos museus, assim como levantar suas opiniões sobre essas instituições e também os seus hábitos de visita a museus e centros culturais. A pesquisa contou com uma amostra composta por 3.407 visitantes maiores de 15 anos, visitantes de museus de diferentes tipologias – museus de arte, de ciências, etnográficos e de história natural; e históricos - nove destes localizados na capital fluminense e dois no município de Niterói. A coleta dos dados foi realizada entre junho e setembro de 2005. (KÖPTCKE, CAZELLI, LIMA, 2008)

Dentre aqueles entrevistados que revelaram estar visitando o museu em companhia de familiares, o estudo aponta que em 49% das vezes a companhia era do cônjuge e em 51% dos casos a visita se deu em companhia dos filhos. Sendo assim, esse público é composto majoritariamente por crianças acompanhadas de adultos, podendo ser a mãe e ou pai ou outros membros da família. Esse tipo de configuração revela a forte presença de grupos compostos por adultos acompanhados de crianças.

Deste modo, podemos perceber que o público espontâneo do MAST é composto essencialmente por indivíduos que visitam o museu em companhia de amigos e/ou familiares, sendo que neste último contexto, é especialmente composto por grupos de adultos e crianças. Tendo em vista o caráter heterogêneo dessa parcela do público do museu – o público espontâneo, optamos por fazê-los sujeitos da pesquisa, já que isso nos permitiria acessar simultaneamente crianças, jovens e adultos, e ampliaria também as nossas chances de entrevistar grupos/pessoas de diferentes formações e procedências.

No sentido de definir em que situação específica realizaríamos entrevistas com parte do público de visitação espontânea do museu, a primeira alternativa encontrada foi a de buscar entrevistar visitantes que participassem do Programa de Observação do Céu (POC), ao passo que nesta atividade os visitantes têm a oportunidade de observar o céu por meio de uma grande luneta histórica, a luneta 21 e de um telescópio moderno, um refletor de 8". Nesse sentido, o foco estaria em entrevistar alguns visitantes do MAST que tivessem participado do POC e utilizado ambos os instrumentos, com o intuito de fazer o levantamento do impacto da utilização de uma luneta de valor histórico nesses visitantes. No entanto, o POC deixa de ser oferecido no mês de janeiro, sendo suas atividades retomadas somente em fevereiro, o que contribuiu para uma demora maior para o início do processo da coleta de dados para o estudo. No mês de fevereiro foram feitas algumas tentativas de coleta de dados que foram sendo sucessivamente frustradas diante das condições meteorológicas que impossibilitavam a realização de observações nos telescópios, contrariando as expectativas e impedindo as condições necessárias para a realização das entrevistas.

Diante dessa realidade e da impossibilidade de coletar, nesse contexto, os dados necessários à nossa análise, optamos por entrevistar os visitantes que participassem da Visita Orientada, atividade realizada junto ao público espontâneo nos fins de semana, tendo em vista que ao longo da mesma seus participantes têm a oportunidade de conhecer alguns instrumentos científicos do acervo do museu.

Essa opção foi influenciada pela escassez de exposições que apresentem os instrumentos científicos do acervo do museu. Tendo em vista o objetivo de levantar o impacto

dos instrumentos científicos históricos no público visitante e o fato de dificilmente o público ter contato com esses objetos de modo satisfatório do ponto de vista da comunicação museológica, optou-se por buscar uma alternativa que viabilizasse o contato dos visitantes com alguns desses objetos com o intuito de podermos levantar suas impressões acerca destes.

Na Visita Orientada o público é convidado a explorar o Sistema Solar em Escala que está distribuído pelo campus do MAST; e a conhecer sobre o conjunto arquitetônico do museu e a sua História. Ao longo do percurso, o público pode observar as distâncias dos planetas em relação uns aos outros e em relação ao Sol, assim como comparar seus diâmetros, temperaturas, composição, período de rotação e revolução... e pode ver grandes cúpulas de observação, miras astronômicas e diferentes lunetas do acervo.

Ao longo do percurso os visitantes são estimulados pelo mediador com questões, como: Qual a origem dos nomes dos planetas do Sistema Solar?; Qual o mais quente? Qual a particularidade da Terra em relação aos demais? O que está escrito na fachada do museu? O que faz um Observatório? Por que será que foi construído aqui? Que tipo de instrumentos usavam? Como sabemos qual é a hora legal brasileira? Qual a diferença entre luneta e telescópio? Será que todos são iguais? Para que servem esses objetos? Quem os utilizou?

A partir das respostas à essas questões, os visitantes vão se dando conta de que alguns planetas são visíveis a olho nu e já eram conhecidos desde a Antiguidade, já outros só foram descobertos com a invenção do telescópio. O público vai sendo estimulado a refletir sobre aquele lugar que estão visitando, que foi construído na década de 1910 especialmente para ser a nova sede do Observatório Nacional. A sua localização, no alto de um morro, não é sem sentido, mas está relacionada às atividades daquele tipo de instituição, dentre elas a observação do céu. Esta instituição, além de fazer pesquisas, prestava serviços ao país, dentre eles o da Hora Legal Brasileira. Para esse fim, o Observatório hoje faz uso de um relógio atômico, no entanto no início do século passado e até meados deste, eram astrônomos que faziam observações com as lunetas meridianas (que os visitantes conhecem na visita) que determinavam a hora certa. Mas nem todas as lunetas são iguais e para que percebam isso, os visitantes são convidados a conhecer uma das maiores do Brasil - e que pode ser utilizada por qualquer visitante, juntamente com um telescópio moderno, no Programa de Observação do Céu do MAST.

A Visita Orientada se encerra com a apresentação desses dois objetos. Para ver a luneta 21, os visitantes entram em uma grande cúpula de observação e assim conhecem um instrumento construído na Alemanha, adquirido em 1910 e instalado naquele exato lugar em 1920, após ser transferido da antiga sede do Observatório, por ocasião de uma possível visita

da rainha da Bélgica. Logo ao lado, visitam o telescópio refletor de 8”, construído em fins da década de 1990 e que, apesar de tão menor, possui o mesmo “alcance” da grande luneta que acabaram de conhecer. Assim, podemos falar das diferenças entre refratores e refletores e perceber as mudanças ocorridas nos aparatos instrumentais, a medida que o visitante conhece um objeto que era utilizado em pesquisas até meados do século XX e informa-se sobre os instrumentos que são utilizados hoje para esse fim.

A visita orientada tem duração de cerca de uma hora e trinta minutos, e no caso das visitas realizadas no contexto da coleta de dados para este estudo contou com a mediação de uma mesma profissional da área de educação em museus, a própria pesquisadora, que é também a idealizadora desta visita orientada realizada há pelo menos três anos no MAST.

Tendo em vista que as visitas orientadas oferecidas para o público espontâneo ocorriam somente uma vez por mês, sempre no terceiro sábado, no período destinado para a coleta dos dados (março, abril e maio) somente seria possível realizar três visitas orientadas e possivelmente entrevistar apenas três grupos integrantes desta. Para que fosse possível o levantamento de dados necessários para esta análise, um número maior de visitas orientadas teve que ser incorporado à programação de atividades educativas do MAST. Contudo, a equipe educativa já estava comprometida com as atividades previstas, não havendo disponibilidade de pessoas para a realização das visitas extras. Deste modo, fez-se necessário que a própria pesquisadora assumisse o papel de mediadora das visitas, tendo sido as mesmas realizadas mediante um roteiro previamente estabelecido. Acreditamos que essa participação da pesquisadora enquanto mediadora não compromete a validade científica do estudo, haja vista que o objetivo do mesmo não é de avaliar a referida atividade educativa. Considerando o interesse em levantar as impressões do público participante da visita orientada em relação aos objetos e espaços apresentados, acreditamos que a participação da pesquisadora enquanto mediadora da visita possibilitou o estabelecimento de um canal de comunicação bastante favorável com os visitantes entrevistados, deixando-os seguros e a vontade para revelar seus pensamentos e compartilhar suas impressões com a mesma.

É importante ressaltar, ainda, que a Visita Orientada percorre espaços localizados na área externa do museu, sendo assim em algumas ocasiões a visita deixou de ocorrer tendo em vista a impossibilidade de realização da mesma em dias de chuva. Deste modo, realizamos no período compreendido entre os meses de março e maio de 2009, 11 entrevistas com pessoas/grupos que participaram de uma das atividades de educação em ciências oferecida aos fins de semana e voltada para o público espontâneo: a Visita Orientada.

No que se refere ao perfil dos grupos entrevistados segundo o contexto social das visitas, podemos afirmar que cinco entrevistas foram realizadas com grupos de amigos e/ou namorados (n=5 em 11) e seis das entrevistas foram realizadas com grupos de famílias (n=6 em 11). Tendo em vista o número restrito de visitantes que frequentam o museu desacompanhados, nenhuma entrevista foi realizada com esse tipo de visitante. O número total de entrevistados foi de 34 pessoas, sendo destes 21 do sexo feminino e 13 do sexo masculino. Nossa amostra foi composta por 13 adultos (pessoas com mais de 29 anos), 7 crianças/adolescentes (pessoas com menos de 15 anos) e 14 jovens ¹⁹ (pessoas entre 15 e 29 anos).

O tamanho da amostra é determinado na prática pela quantidade de dados com que o pesquisador pode lidar, não havendo regras sobre o tamanho da mesma. Nesse contexto, o importante é estar atento às limitações da amostra e tomar os devidos cuidados com a generalização dos resultados à população. (MOREIRA, 2006) Em nossa análise foi possível o estudo de componentes não estritamente representativos, mas característicos de uma população e o critério que nos permitiu afirmar o alcance dessa situação hipotética foi o da redundância.

Fizemos uso de uma amostragem composta por visitantes espontâneos do MAST pertencentes aos dois tipos de grupo que majoritariamente compõe o público de visita espontânea do museu, grupos de amigos e/ou grupos familiares. As entrevistas foram realizadas em duplas ou em grupos de acordo com os vínculos dos indivíduos entre si (amigos, namorados, familiares), sendo o menor grupo composto por duas pessoas e o maior por seis pessoas.

O critério utilizado na seleção dos grupos entrevistados foi definir *a priori* que os grupos entrevistados seriam aqueles que primeiramente se apresentassem para a realização da visita. Desta maneira, garantiríamos não só uma imparcialidade na configuração da amostra, mas também que entrevistaríamos indivíduos que obrigatoriamente tivessem participado da visita orientada na íntegra. Em uma ocasião foi possível entrevistar um grupo participante da visita além daquele que havia sido selecionado, Já em outra ocasião, diante da existência de outras atividades a serem realizadas pelo público no próprio museu, houve uma dispersão do

¹⁹ Sob a perspectiva demográfica, os jovens correspondem a um grupo populacional de determinada faixa etária. A maioria dos organismos internacionais, de acordo com Cazelli (2005), considera como jovem a faixa que compreende as idades de 15 a 24 anos. Todavia, a autora nos relata que algumas abordagens compreendem que, em se tratando de estratos sociais médios e altos urbanizados, o limite da faixa etária que caracteriza o jovem se amplia para cima, incluindo assim, o grupo de 25 a 29 anos.

grupo que impossibilitou a realização de qualquer entrevista naquela oportunidade, apesar da realização da visita orientada.

É importante ressaltar que somente após o término da visita o grupo previamente selecionado pela pesquisadora era informado sobre a existência da pesquisa e convidado a conceder uma entrevista. Tendo sido convidados, os visitantes prontamente aceitavam participar da mesma, não havendo qualquer tipo de resistência. Mediante o aceite do convite, o grupo, acompanhado da pesquisadora, se encaminhava a uma das salas de trabalho do museu, onde eram realizadas as entrevistas.

As entrevistas com os visitantes foram audio-gravadas, totalizando 3h20min de gravação. A duração das entrevistas variou entre 9 e 26 minutos, dependendo, inclusive, do número de pessoas que compunha cada um dos grupos entrevistados. Todo o material foi transcrito e submetido à posterior análise.

Para levantar os dados necessários para a nossa análise, foram elaborados dois instrumentos de pesquisa. O principal deles consistia em um roteiro de entrevista semi-estruturada utilizado na realização das entrevistas com os grupos participantes da visita orientada, por meio das quais buscamos obter informações contidas nas falas dos visitantes do museu.

Segue abaixo o roteiro de entrevista semi-estruturado utilizado nas entrevistas.

Data da entrevista: .../.../...

Identificação dos entrevistados:

. adultos – f (n°) m (n°)

. crianças – f(n°) m (n°)

. jovens - f(n°) m (n°)

Bloco 1 – Considerações sobre a visita

1. É a primeira vez que visita o Museu de Astronomia? () SIM () NÃO
2. O que o/a motivou a visitar o Museu de Astronomia?
3. O que mais chamou a sua atenção nessa visita orientada?
4. E o que você mais gostou? Por quê?

Bloco 2 – Considerações sobre a Luneta 21

5. Vocês conheceram os 2 telescópios que usamos na Observação do Céu aqui no MAST. Se pudéssemos observar o céu hoje nos telescópios em qual deles você gostaria de observar? Por quê?
6. Você acha que existe diferença entre observar o céu na *Luneta 21* e no outro telescópio?
7. Você já viu algum objeto como essa luneta em outro lugar? Será que é fácil encontrar uma luneta como essa?
8. Você diria que essa luneta é um instrumento científico? O que é um instrumento científico na sua opinião?
9. Você acha que é importante preservá-lo? Por quê?

O outro instrumento de coleta de dados consistia em um questionário auto-administrado, que tinha como objetivo traçar o perfil dos/as nossos/as entrevistados/as, assim como dos grupos de familiares e/ou amigos. O referido questionário era entregue no término das entrevistas aos jovens maiores de 15 anos e adultos, tendo em vista que o preenchimento do mesmo requeria um certo nível de maturidade.

Segue abaixo o questionário auto-administrado aplicado aos entrevistados maiores de 15 anos.

QUESTIONÁRIO

Pesquisadora: Andréa F. Costa
Coordenação de Educação em Ciências
Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST

Caro Visitante,

Pediríamos a gentileza de preencher esse questionário. As informações serão tratadas confidencialmente e usadas pelo museu somente para o propósito da pesquisa. Obrigada pela sua colaboração.

Nome:

E-mail:

1. Sexo: () masculino () feminino

2. Data de nascimento:/...../.....

3. Cidade e bairro onde mora:.....

4. Escolaridade:

() ensino fundamental - 1º segmento (1ª - 4ª série)

() ensino fundamental - 1º segmento (1ª - 4ª série) INCOMPLETO

() ensino fundamental – 2º segmento (5ª – 8ª série)

() ensino fundamental – 2º segmento (5ª – 8ª série) INCOMPLETO

() ensino médio (segundo grau)

() ensino médio (segundo grau) INCOMPLETO

() ensino superior

() pós-graduação

() outra.....

5. Por qual dessas áreas você mais se interessa?

() exatas, técnica, científica

() biomédica

() artes

() letras

() educação

() área de humanas e sociais

() outra.....

6. Quantos museus você visitou nos últimos 12 meses?

() nenhum () 1 () 2 ou 3 () mais de 3

7. Numere de 1 a 4 os tipos de museus de sua preferência, sendo o número 1 aquele que indica a maior preferência e assim sucessivamente.

() museus de ciências

() museus históricos

() museus etnográficos e de história natural

() museus de arte

4.2 Análise dos dados: ouvindo os visitantes

A base empírica deste estudo utilizou como método de análise dos dados o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). O Discurso do Sujeito Coletivo se constitui em uma técnica de tabulação de dados qualitativos de natureza verbal que busca apreender o pensamento de uma coletividade compondo textos a partir dos depoimentos desses indivíduos. Trata-se de uma ferramenta metodológica que, por meio da utilização de uma estratégia discursiva, visa tornar mais clara uma dada representação social, bem como o conjunto das representações que conformam um dado imaginário. (LEFÈVRE, 2005)

De acordo com Lefèvre, o DSC adota um pressuposto socioantropológico de base, ao passo que entende que

o pensamento de uma coletividade sobre um dado tema pode ser visto como o conjunto de discursos, ou formações discursivas, ou representações sociais existentes na sociedade e na cultura sobre um dado tema, do qual, segundo a ciência social, os sujeitos lançam mão para se comunicar, interagir, pensar. (LEFÈVRE, 2005, p.16)

Segundo o referido autor, o DSC visa dar luz ao conjunto de individualidades semânticas componentes do imaginário social; e pode ser visto como uma forma e/ou expediente utilizado para fazer a coletividade falar diretamente. Deste modo, entende-se que o pensamento coletivo pode ser expresso em um DSC na medida em que o pensamento coletivo é um “segundo” idioma e que este

(...) é obtido indutivamente, por abstração, a partir de um conjunto de falas individuais de sentido reputado semelhante ou complementar, com finalidade precípua de expressar e representar um pensamento coletivo (LEFÈVRE, 2005, p.16)

Como técnica de processamento de dados, o DSC tem como objetivo a obtenção do pensamento coletivo elenca e articula uma série de operações sobre a matéria-prima de depoimentos coletados em pesquisas empíricas por meio de questões abertas. O painel de discursos de sujeitos coletivos resultante dessas operações é confeccionado com extratos de diferentes depoimentos individuais – cada um desses depoimentos coletivos veiculando uma determinada e distinta opinião ou posicionamento, sendo tais depoimentos redigidos na primeira pessoa do singular, com vistas a produzir no receptor o efeito de uma opinião

coletiva. (LEFÈVRE, 2006) De acordo com Lefèvre (2005), com vistas à confecção dos DSCs foram criadas algumas figuras metodológicas, que são apresentadas a seguir:

- Expressões-chave (ECH)

Correspondem a pedaços, trechos ou transcrições literais do discurso, que devem ser destacadas pelo pesquisador e que revelam a essência do depoimento ou, mais precisamente, do conteúdo discursivo dos segmentos em que se divide o depoimento (que correspondem, em geral, às questões da pesquisa). É com a matéria-prima das ECH que se constroem os DSCs.

- Ideias centrais (IC)

Corresponde a um nome ou expressão linguística que revela e descreve, da maneira mais sintética, precisa e fidedigna possível, o sentido de cada um dos discursos analisados e de cada conjunto homogêneo de ECH, que posteriormente originara o DSC. É uma descrição do sentido de um depoimento ou de um conjunto de depoimentos.

- Ancoragem (AC)

Manifestação linguística explícita de uma dada teoria, ou ideologia, ou crença que o autor do discurso professa. Quase todo o discurso tem uma ancoragem na medida em que está quase sempre alicerçado em pressupostos, teorias, conceitos e hipóteses. Algumas ECH remetam não a uma IC correspondente, mas a uma figura metodológica, aqui denominada AC sob inspiração da teoria da representação social.

- Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

É um discurso-síntese composto pelas ECH que têm a mesma IC ou AC e redigido na primeira pessoa do singular

Para a elaboração do DSC, os discursos em estado bruto são submetidos inicialmente a um trabalho analítico de decomposição que consiste em selecionar as principais ancoragens e/ou ideias centrais presentes em cada um dos discursos individuais e em todos eles reunidos, terminando sob uma forma sintética, onde se busca a reconstituição discursiva da representação social. A proposta do DSC consiste em analisar o material verbal coletado

extraindo-se dos depoimentos as suas correspondentes expressões-chave. Com as expressões-chave das ideias centrais ou ancoragens semelhantes, compõe-se um ou vários discursos. É importante ressaltar que nesse contexto, os discursos dos depoimentos não se anulam e nem mesmo se reduzem a uma categoria comum unificadora, já que o que se busca fazer é *“reconstruir, com pedaços de discursos individuais, (...) tantos discursos-síntese quantos se julgue necessários para expressar (...) um dado pensar ou representação social sobre um fenômeno”* (LEFÈVRE, 2005, p.19). De acordo com o referido autor, o DSC rompe com a lógica quantitativo-classificatória na medida em que busca resgatar o discurso como signo de conhecimento dos próprios discursos, assim como também permite visualizar melhor a representação social na medida em que ela não é apresentada em forma de tabelas, categorias..., mas sob a forma viva de um discurso, que é *“o modo como os indivíduos reais, concretos, pensam”* (LEFÈVRE, 2005, p.20).

Tendo em vista que o nosso material de análise são as impressões e opiniões dos visitantes acerca dos instrumentos científicos históricos do acervo do museu e, considerando-se a natureza essencialmente discursiva desse material, concordamos com Lefèvre (2006) que se estará descrevendo muito mais adequadamente os pensamentos dos indivíduos e coletividades sob a forma de discurso, já que os pensamentos são compostos de matéria discursiva. Deste modo, fica clara a total adequação a este estudo do DSC, tendo em vista que esta considera a discursividade – traço constitutivo do pensamento coletivo - como fato empírico.

Todos os depoimentos dos visitantes entrevistados foram organizados em forma de DSC e serão apresentados no item 4.2.2. Para tanto, fizemos uso da proposta de tabulação de dados proposta por Lefèvre (2005) que inclui dois instrumentos de análise que reproduzimos a seguir:

INSTRUMENTO DE ANÁLISE DO DISCURSO 1 - **IAD 1**

Expressões-chave	Ideias centrais	Ancoragem

INSTRUMENTO DE ANÁLISE DO DISCURSO 2 - **IAD 2**

Expressões-chave	DSC

Apresentamos a seguir os dados coletados por meio do questionário auto-administrado aplicado aos entrevistados maiores de 15 anos, que nos permitem ter uma melhor caracterização de nossa amostra, para então depois apresentar e discutir os dados levantados por meio das entrevistas com os grupos de visitantes.

4.2.1 O perfil dos entrevistados

No que se refere à faixa etária, considerando o total de entrevistados nesse estudo (n=34), observa-se que 13 têm menos de 15 anos, 9 têm entre 15 e 29 anos; 4 têm entre 30 e 39 anos e 8 estão na faixa etária que vai de 40 a 59 anos, não tendo sido entrevistado nenhum visitante com 60 anos ou mais. Este resultado está expresso na tabela subsequente.

Tabela 5
Faixa etária dos/as entrevistados/as

IDADE	Nº DE OCORRÊNCIAS
Menor de 15 anos	13
15 a 29 anos	9
30 a 39 anos	4
40 a 59 anos	8
60 anos ou mais	-
Total	34

No que se refere ao local de residência dos entrevistados que responderam ao questionário autoadministrado, a maior parte afirmou residir no município do Rio de Janeiro (n=19 em 21) e somente 2 em outros municípios, Niterói (n=1 em 21) e Mesquita (n=1 em 21). Dentre aqueles residentes no município do Rio de Janeiro, a maior parte (n= 14 em 20) morava em bairros da Zona Norte (Engenho Novo, Vila Isabel, Del Castilho, Mangueira, São Cristóvão, Ilha do Governador, Andaraí, Tijuca, Bonsucesso, Inhaúma e Engenho da Rainha), sendo 2 entrevistados residentes na Zona Sul (Copacabana) e outros 2 na Zona Oeste (Recreio dos Bandeirantes). Um entrevistado não informou o bairro em que residia, informando apenas morar no município do Rio de Janeiro.

No que se refere ao nível de escolaridade dos entrevistados maiores de 15 anos (n=21), mais da metade dos entrevistados (n=13 em 21) se encontrava cursando o ensino

superior ou já possuía alguma graduação, cerca de $\frac{1}{4}$ dos entrevistados (n=5 de 21) possuía pós-graduação, 2 haviam completado o ensino médio e apenas 1 havia cursado apenas o ensino fundamental. Este resultado está expresso na tabela subsequente.

Tabela 6
Nível de escolaridade dos entrevistados maiores de 15 anos

ESCOLARIDADE	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS
Ensino fundamental	1
Ensino médio	2
Superior	13
Pós-graduação	5
Total	21

Esse alto nível de escolaridade dos jovens e adultos entrevistados está de acordo com o perfil do público espontâneo que visita o MAST, segundo dados da pesquisa Perfil-Opinião 2005. De acordo com esse estudo, 5,7% dos visitantes do MAST maiores de 15 anos possuíam até o ensino fundamental completo; 24,9% destes afirmaram possuir o ensino médio completo, 32,5% afirmaram ter o superior incompleto e a maior parte dos entrevistados, 36,8% destes, indicou possuir formação equivalente ou superior à graduação universitária.

Dentre os campos de interesse dos jovens e adultos entrevistados (n=21), mais da metade dos entrevistados (n=12 em 21) elegeu como área de sua maior preferência a área de *humanas e sociais*, seguida pela área de *exatas* apontada por pouco menos da metade dos entrevistados (n=9 em 21), *educação* (n=6 em 21), *artes* (n=6 em 21), área *biomédica* (n=3) e em último a área de *letras* (n=1 em 21). Este resultado está expresso na tabela subsequente.

Tabela 7
Áreas de interesse dos entrevistados maiores de 15 anos

ÁREAS DE INTERESSE	INDIVÍDUOS POR CATEGORIA
Humanas e sociais	12
Exatas	9
Educação	6
Artes	6
Biomédica	3
Letras	1

(Obs: Os entrevistados podem ter escolhido mais de uma categoria de resposta)

No que se refere ao costume de visitar museus por parte do público entrevistado,

pode-se dizer que esta é bastante significativa. Dentre os 21 entrevistados apenas 3 não haviam visitado nenhum museu nos últimos doze meses, sendo que 5 já haviam visitado pelo menos um museu nesse período, 6 afirmaram ter visitado 2 ou 3 outros museus no último ano e 7 afirmaram já ter visitado 3 ou mais museus ao longo dos últimos 12 meses. Este resultado está expresso na tabela subsequente.

Tabela 8
Número de museus visitados pelos entrevistados maiores de 15 anos
nos últimos 12 meses

Nº DE MUSEUS VISITADOS NOS ÚLTIMOS 12 MESES	Nº DE OCORRÊNCIAS
Nenhum	3
1	5
2 ou 3	6
3 ou mais	7
Total	21

No sentido de levantar não só a frequência de visita a museus por parte dos entrevistados, mas também a sua preferência em relação aos museus de acordo com a sua tipologia, pedimos que os mesmos numerassem de 1 a 4 os tipos de museus de acordo com a sua preferência, sendo o de número 1 o que mais gosta e o de número 4 o que menos gosta. As opções apresentadas aos entrevistados eram: museus históricos; museus de arte, museus etnográficos e de história natural; e museus de ciência, usando como referência o agrupamento dos museus nessas categorias apresentado pelo estudo Perfil-Opinião 2005 (KÖPTCKE, CAZELLI, LIMA, 2008) Sendo assim, podia-se inferir que os museus que obtivessem a menor soma de pontos corresponderia ao tipo de museu que figura entre a maior preferência dos visitantes entrevistados.

No que diz respeito à preferência do público entrevistado em relação aos museus de acordo com a sua tipologia, pode-se afirmar que aqueles que apresentaram os maiores índices de preferência dentre os entrevistados respondentes (n=20 em 21) foram os museus de ciência e os museus históricos, ambos somando 39 pontos. Os museus etnográficos e de história natural, somaram 54 pontos e os museus de arte obtiveram a maior soma de pontos, 68, figurando entre o tipo de museu de menor preferência dos entrevistados. Nesse contexto, os museus de história foram apontados por mais da metade dos entrevistados (n=11 em 20) como o de sua preferência, atribuindo a este o número 1, seguido pelos museus de ciência, citado por 7 dos 20 respondentes, enquanto os museus de arte e os etnográficos e de história natural

foram apontados cada um por apenas 1 dos 20 respondentes como o tipo de museu de sua preferência. A menor preferência dos entrevistados em relação aos museus de arte pode ser vista de outra maneira. Mais da metade dos entrevistados (n=12 em 20) apontou esse tipo de museu como o último de acordo com a ordem de preferência, atribuindo a este o número 4, enquanto somente 3 dos 20 entrevistados elegeram os museus de história como o de sua menor preferência, seguido pelos museus de ciência apontado por somente 1 dos entrevistados como aquele tipo de museu de seu menor interesse.

Nesse sentido, tanto no que se refere aos campos de interesse dos entrevistados quanto no que se refere às suas preferências em relação a instituições museológicas de acordo com suas temáticas principais (ciências, arte, história, etnografia e história natural) pôde-se identificar o interesse dos mesmos em relação à área de humanidades e com relação à história. Esse dado, apesar de se referir a um universo restrito de visitantes de um museu de ciência, é interessante e sugere um aprofundamento futuro. No entanto, os mesmos contribuem para um olhar mais atento e crítico, por parte dos museus de ciência, acerca do distanciamento destes em relação à História, tendo em vista que não parece ser essa a preferência do seu público, já que os mesmos são visitados por pessoas que têm interesse nas áreas de humanas e sociais por museus cujos temas principais e os objetos são de História.

A maior parte dos entrevistados (n=28 em 34) estava no dia em que foram entrevistados fazendo a sua primeira visita ao Museu de Astronomia e Ciências Afins. No entanto, apesar da maior parte dos entrevistados nunca ter visitado o MAST antes daquela data, pouco mais da metade dos grupos entrevistados (n=6 em 11) era composto por pelo menos 1 integrante que já havia visitado o museu anteriormente, sendo muitas vezes esta pessoa a responsável pela iniciativa de se visitar o museu naquela oportunidade. Acreditamos ser positiva essa configuração da amostra, pois diante do interesse de levantar os possíveis impactos de um instrumento científico histórico no público visitante do Museu, parece ser interessante levantar as impressões dos visitantes em seu primeiro contato tanto com estes objetos quanto com outros objetos e espaços do museu. Nesse sentido, tudo era novidade para esse público e desta maneira estavam bastante livres para produzir suas impressões acerca da visita e dos objetos vistos ao longo desta.

4.2.2 Pensamentos, opiniões e impressões dos/as visitantes acerca de um instrumento científico histórico: reflexões sobre suas potencialidades

No sentido de estudar as potencialidades e os limites educacionais do uso de instrumentos científicos históricos nas ações de um museu de ciência, buscamos acessar as opiniões e impressões dos visitantes dessa instituição acerca desse tipo de objeto inserido no contexto de uma visita orientada. Como já fora especificado no item 4.2, o material coletado foi organizado sobre forma de Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs) e será aqui apresentado e discutido.

Para a elaboração dos DSCs procedemos a construção de instrumentos de análise e analisamos isoladamente cada uma das questões e as respostas dadas às mesmas por todos os sujeitos/grupos entrevistados. Com o IAD 1 (ver item 4.2), identificamos as expressões-chaves das ideias centrais e posteriormente as agrupamos de acordo com os sentidos equivalentes, atribuindo letras diferentes a cada uma das ideias centrais. A partir disso, reunimos cada um dos grupamentos de mesma letra e os denominamos com uma ideia central que expressasse da melhor maneira todas as ideias centrais de mesmo sentido. Por meio da utilização do IAD 2 (ver item 4.2), construímos os DSCs a partir das expressões-chaves reunidas nos diferentes grupamentos.

A seguir apresentaremos o produto final dessas operações, os DSCs propriamente ditos, acompanhados de quadros-síntese com as ideias centrais. É importante ressaltar que os DSCs serão apresentados não como respostas a cada uma das questões levantadas por meio das entrevistas junto aos visitantes, tendo em vista que a partir das respostas dadas as diferentes questões pudemos identificar discursos congruentes e complementares, que foram agrupados sob a mesma ideia central.

É importante ressaltar que buscamos relacionar as ideias centrais presentes nas expressões-chave com o problema e as questões da pesquisa e, deste modo, apresentamos aqui exclusivamente as ideias e discursos que nos ajudam a promover a análise que nos propusemos fazer.

No que se refere à exibição de instrumentos científicos em museus, parece ser interessante levantar as concepções que o público dessas instituições possui acerca desse tipo específico de objeto, tendo em vista o nosso interesse em discutir o potencial didático dos mesmos em ações promovidas por museus de ciência. Para tanto, fizemos a seguinte questão referente à Luneta 21, objeto do acervo do museu visto pelos visitantes entrevistados ao longo da visita orientada: “Você diria que essa luneta é um instrumento científico? O que é um instrumento científico na sua opinião?” Identificamos nos discursos as seguintes ideias centrais a partir das expressões-chave.

QUADRO-SÍNTESE

1. O que é instrumento científico?

IDEIAS CENTRAIS PRESENTES NAS EXPRESSÕES-CHAVE
1.1 Objeto usado em estudos e pesquisas científicas
1.2 Objeto usado por cientistas/uso profissional
1.3 Objeto usado na realização de medidas com precisão, de experiências, de descobertas e na ampliação dos sentidos
1.4 Objeto usado na formulação e na comprovação de teorias e hipóteses

Ao longo do Capítulo 3 pudemos desenvolver e apontar algumas das principais discussões que vêm sendo desenvolvidas entorno desse tipo de objeto, especialmente no que se refere aos seus papéis na cultura científica, nas coleções de museus e como fontes para pesquisa em História da Ciência.

Dentre os visitantes, a caracterização da Luneta 21 enquanto instrumento científico parte da sua relação com o contexto de uso desse objeto, ou seja, está relacionada à sua utilização no campo da pesquisa científica e por parte dos cientistas. Como veremos a seguir no DSC-1.1.

DSC 1.1- Ideia Central: Objeto usado em estudos e pesquisas científicas

Um instrumento científico é aquele que é usado para estudos científicos, usado para conhecer mais. Serve para fazer observações, são objetos para pesquisa, instrumentos que ajudam no estudo da ciência, que facilitam o trabalho da ciência.

De acordo com o DSC – 1.1 podemos perceber por parte dos entrevistados uma caracterização mais geral do que viria a ser um instrumento científico, o situando apenas no contexto da produção de pesquisa científica, sem dar especificações acerca de seus papéis e funções nesse contexto.

Contudo, outro aspecto ressaltado pelos entrevistados se refere ao uso profissional deste tipo de objeto, como podemos identificar no DSC – 1.2.

DSC 1.2 - Ideia Central: Objeto usado por cientistas

Instrumento científico, como diz a palavra, só cientista usa. É um instrumento profissional, que não serve pra brincar, é um instrumento que só pessoas capacitadas devem usar. Eu, por exemplo, não me sinto capacitado para isso. É um instrumento que não é todo mundo que tem acesso e também não é qualquer um que manuseia. Um objeto científico não é usado pelo visitante do museu, até porque às vezes a pessoa pode não entender, já que requer um conhecimento maior.

Aqui podemos perceber que os visitantes entrevistados associam a possibilidade de utilização desses objetos a uma formação específica capaz de formar habilidades que tornam determinadas pessoas aptas à operar esses instrumentos. Essas pessoas são os cientistas. Desta forma, revelam seu distanciamento em relação ao funcionamento dos mesmos, a medida que não compartilham da mesma formação enquanto cientistas.

Por meio das entrevistas, pôde-se perceber que ao buscar definir um instrumento científico os entrevistados lançam mão com mais frequência dos usos desses objetos no que se refere à realização de medidas, de experiências, de descobertas e na ampliação dos sentidos, com o intuito de traçar a sua especificidade, como veremos no DSC-1.3.

DSC 1.3 - Ideias Centrais: Objeto usado em/na:

- **realização de medidas e geração de dados com precisão,**
- **experiências,**
- **descobertas**
- **ampliação dos sentidos**

O instrumento científico tem um lado mais técnico, permite ver mais longe, aumentar, permite especificar direitinho o que você quer ver, mirar certinho aonde você quer.

A partir das observações feitas por eles, se consegue fazer cálculos e gerar dados e informações. Tem um nível de precisão maior, pois você precisa ter confiança no que você está medindo. Serve não só para fazer descobertas, mas também para aprofundar um conhecimento e para a realização de experiências. Um instrumento científico visa a descoberta científica, tem que cada vez mais achar coisas novas, ser cada vez mais potente e ir melhorando com o tempo. Os instrumentos mais modernos devem dar uma precisão maior e erros menores nas leituras que se fazem. São instrumentos de alta-resolução.

Por meio dessa fala, podemos identificar os aspectos citados por Halleux (2008) que se referem ao uso desses objetos no sentido de suprir o caráter qualitativo do testemunho dos sentidos, introduzindo para a grandeza física uma referência objetiva que permite a comparação e a quantificação; assim como o de *potencializar os sentidos* humanos, permitindo revelar fenômenos que não poderiam ser apreendidos sem o auxílio desses objetos e a utilização destes como utensílios de investigação e de descoberta, por meio da realização de "*experiências*". Nesse contexto, no entanto, os visitantes não revelam qualquer percepção destes objetos enquanto meios de *ensinar* a teoria, com viés pedagógico, aspecto também apontado por Halleux (2008)

Outro aspecto que deve ser aqui ressaltado se refere à demonstração por parte dos entrevistados da ideia de evolução dos instrumentos científicos, que seria direcionada por uma busca de níveis de precisão cada vez maiores, revelando compreender que os objetos de estudo da ciência é que necessariamente orientam a provisão instrumental desta, já que os instrumentos seriam criados ou adaptados para melhor atender a necessidades pré-existentes.

Esta é uma visão a ser discutida, ao passo que por meio do estudo de mudanças na provisão instrumental na Astronomia, Benett (1999) nos mostra que o instrumento pode ser inclusive exterior a ciência – é o caso da própria luneta, a princípio um instrumento de guerra e não científico – e que os instrumentos podem ser incorporados e adaptados às finalidades da ciência, assim como condicionar em larga medida os objetos da pesquisa científica. Benett (1999) apresenta que a introdução do telescópio na Astronomia, requereu a esta novos regulamentos, novas normas e convenções, novas habilidades, práticas, técnicas e novos modos de abonar as observações e de comunicar resultados. Deste modo, o autor nos mostra que não necessariamente os objetos de estudo da ciência orientam transformações e/ou construção de novos instrumentos científicos, mas que objetos novos podem ser incorporados a esta, resultando em enormes transformações na própria cultura de determinadas disciplinas.

Outro aspecto relacionado aos instrumentos científicos pelos entrevistados e que pode ser identificado no DSC-1.4 se refere a sua contribuição, seja na comprovação de teorias, como na formulação destas. Nesse momento, os entrevistados estabelecem fortes relações entre esses objetos e a forma de produção desse tipo de conhecimento, o conhecimento científico.

DSC 1.4 - Ideia Central: Objeto usado na formulação e comprovação de teorias e hipóteses
--

O instrumento científico ajuda a comprovar teorias. Você tem uma teoria e, usando o instrumento, faz observações pra confirmar hipóteses, aprofundar os cálculos e gerar dados e informações. É usado para comprovar fatos e formular teorias. É uma ferramenta que te possibilita, através de pesquisa, coletar dados, informações e aí formar uma definição. É o que faz a ciência, as pessoas sentirem a ciência.

Para a maior parte dos entrevistados a Luneta 21 é definida enquanto instrumento científico à medida que possui um ou mais dos atributos anteriormente citados. Somente um dos grupos entrevistados afirmou considerar que a Luneta 21 já foi um instrumento científico, no entanto acreditam que hoje ela não deva ser classificada dessa maneira, ao passo que não é mais usada no contexto da produção de conhecimento, tendo em vista que esta teria sido substituída por outras maiores, essas sim instrumentos científicos, pois seriam utilizadas em observações.

Nesse contexto, de acordo com os DSC 1.1; 1.2; 1.3 e 1.4, podemos perceber que os visitantes identificam os instrumentos científicos enquanto objetos pertencentes a uma cultura específica - a cultura científica; e parecem atribuir importantes papéis a esses objetos na construção do conhecimento científico. Segundo Mario Schemberg, a apresentação de objetos científicos teria sérias limitações ao comunicar a ciência, pois “*a ciência não*

consiste em instrumentos(...)”²⁰. Tanto a fala dos visitantes entrevistados quanto a dos historiadores da ciência parecem contradizer o que foi postulado por Schemberg ainda nas discussões preliminares a criação do MAST. Segundo Lopes (2009) correntes da História dos instrumentos científicos começaram a romper com as visões que consideravam que os princípios científicos residiam na teoria e talvez no método experimental, mas nunca nos instrumentos. Faz parte desse movimento a superação da compreensão dos instrumentos como objetos que apenas ajudariam a quantificar conceitos, mas que não seriam capazes de gerá-los ou a visão destes como objetos confirmadores de teorias, reconhecendo a proeminência dos instrumentos científicos nos processos constitutivos das ciências modernas. Por meio de suas falas, percebemos que o público do museu também credita aos instrumentos científicos um certo protagonismo no processo de construção do conhecimento científico, como vemos no seguinte trecho: “[Um instrumento científico] é uma ferramenta que te possibilita, através de pesquisa, coletar dados, informações e aí formar uma definição. É o que faz a ciência, as pessoas sentirem a ciência” (DSC – 1.4)

A fala dos entrevistados em algumas ocasiões coincide com aquelas que colocam os instrumentos científicos como meros ilustradores de conclusões obtidas pela física por meio do raciocínio lógico (LOPES, 2009), ou seja, de reconhecimento desses objetos enquanto quantificadores de conceitos e confirmadores de teorias. No entanto, pode-se perceber, ainda, que os visitantes atribuem aos instrumentos a possibilidade de serem usados não só na comprovação, mas também na formulação de teorias (DSC-1.4)

De modo geral, contudo, podemos perceber que a exibição da Luneta 21 e a proposição das questões “A Luneta 21 é um instrumento científico?” e “O que é um instrumento científico?” são capazes de gerar importantes reflexões no que tange os processos de construção da ciência e a própria natureza do conhecimento científico. A fala dos visitantes gira entorno de ideias acerca da descoberta, observação, coleta de dados, teoria, conceitos, cálculos, precisão... Sendo assim, temos um terreno muito fértil para promover questionamentos e reflexões sobre o que se entende por ciência e como ela é feita. Pode-se discutir, a partir disso, o papel forte, mas não imprescindível da observação e da evidência experimental na construção da ciência; propor que as observações dependem de teorias que as orientem, não se devendo pensar em uma coleta de dados livre de influências e expectativas teóricas; discutir o papel dos registros de dados acurados na construção da ciência, mas também a importância da crítica constante de evidências, das teorias, dos

²⁰ Mesa-Redonda ..., op. cit, p.31

argumentos pelas comunidades de pesquisadores e da replicação dos estudos realizados; bem como promover uma crítica ao “reducionismo experimentalista”, de acordo com o qual um tratamento experimental único poderia ser suficiente para refutar ou comprovar uma hipótese. Além disso, é claro, pode-se também promover uma importante reflexão acerca das formas como a ciência e tecnologia impactam uma a outra; assim como uma crítica à visão de ciência entendida como descoberta e não como uma construção de conhecimentos. (EL-HANI, 2007; GEBARA, 2005)

Tendo em vista essas reflexões provocadas pelo instrumento científico junto aos visitantes entrevistados, podemos identificá-las enquanto uma das potencialidades didáticas da exibição de um instrumento científico histórico em um museu de ciência, que consiste nas possibilidades geradas pelo mesmo de suscitar ideias e pensamentos que contribuem para a promoção de uma educação científica que discuta a natureza da ciência.

No sentido de buscar discutir o impacto de um instrumento científico histórico no público que participou da Visita Orientada do MAST, fizemos as seguintes perguntas: “O que mais chamou a sua atenção nessa visita orientada?” e “E o que você mais gostou? Por quê?” O nosso objetivo era identificar se haveria referências voluntárias a esses objetos por parte dos entrevistados e, caso houvesse, quais as justificativas destes para mencionar os mesmos. Identificamos nos discursos as seguintes ideias centrais a partir das expressões-chave.

QUADRO-SÍNTESE

2. O que você mais gostou ou o que mais chamou sua atenção nessa visita?

IDEIAS CENTRAIS PRESENTES NAS EXPRESSÕES-CHAVE
2.1 - O Sistema Solar em Escala e os assuntos abordados nesse espaço
2.2 - A luneta, seus aspectos históricos e o ambiente em que a mesma se encontra
2.3 - A abordagem e a didática utilizadas ao longo da visita e a qualidade do atendimento
2.4 - Saber que a determinação da hora legal brasileira é feita aqui
2.5 - Saber que o Einstein já visitou esse lugar

Analisaremos aqui somente o DSC-2.2, pois a partir dele é possível discutir o impacto do instrumento científico junto ao público participante da visita orientada, tendo em vista que as demais ideias centrais se referem a outros espaços e/ou objetos que não o objeto histórico foco deste estudo.

A partir das respostas pudemos identificar muitas referências à Luneta 21 e ao local em que esta está instalada, uma cúpula de observação astronômica. As justificativas para se

mençãoar esse momento da visita estão relacionados à História do objeto (luneta 21), ao local e ao seu funcionamento(cúpula); e à tecnologia avançada para a época, como vemos a seguir:

DSC 2.2 - Ideia Central: A luneta, seus aspectos históricos e o ambiente em que a mesma se encontra

O que eu mais gostei na visita foi da luneta e da parte do Observatório. A luneta 21 chamou a atenção até por conta da história. Eu gostei de visitar a luneta, porque é uma coisa que eu não conhecia, não sabia como era o funcionamento, como era a luneta, qual era a origem, principalmente do aparelho, enfim não sabia da onde tinha vindo. Gostei porque é uma coisa que está lá e a gente não conhece, não vê... e aqui a gente pode ter essa oportunidade de saber o quê é o quê. Aquela luneta me fascinou!

Gostei também porque uma vez estive aqui e me contaram a história da tal rainha. Eu até já tinha visto a luneta, mas eu nunca liguei uma coisa a outra, então eu queria ver e vi a verdadeira história. Gostei de poder ter visto um equipamento tão antigo, tudo funcionando e dando condições pra que as pessoas possam usar. Muita gente até muito importante usou isso no seu trabalho e isso está disponível pra qualquer pessoa mortal, que pode ver e usar sem pagar nada. É pena que a gente não tenha vindo aqui antes.

Eu acho que quando você fala de observatório, você quer ver aquilo ali, aquilo que está na foto, tá vendo? Aquilo é que dá o *tchan*, é o momento de êxtase. Achei muito bacana ver a cúpula descendo, fiquei arrepiado quando vi a cúpula rodando, nem imaginava que aquilo ainda funcionava. Sempre tive vontade de ver aquele negócio abrindo e ver esse funcionamento foi legal. Olha eu fiquei viajando pra ver Saturno, Júpiter, ver um eclipse, meu Deus, eu sou apaixonada! Eu gostei do observatório. Ahh...aquele local lá..., eu achei que foi uma coisa interessante ver aquilo funcionando, ver a idade daquilo, a tecnologia pra época.... e ver que as pessoas trabalharam ali...Eu adorei aquela sala! Senti uma energia. Ah, aquela cúpula... quando abriu aquela cúpula eu me senti uma criança...Quando o negócio começou...parecia que a gente *tava* numa nave...parecia que a gente ia subir... A primeira que me veio à cabeça foi a de assistir daqui um eclipse. Achei que quando girou a gente voltou no tempo! Gostei de ver o giro da cúpula, porque as outras coisas todas, aquelas plaquinhas, você pode colocar em qualquer terreno e dar aquela explicação. Agora a cúpula é aquilo, é aquilo que os *caras* usavam há 100 anos atrás, é real, é aquilo mesmo que eles faziam, é daquela forma que eles giravam. Você só vai ver aquilo ali. Cúpula girando, só aqui.

Gostei de ver que existia uma tecnologia avançada, mesmo no passado. Achei isso fascinante. Quando você falou que era medido em 1910, a Luneta 21, eu fiquei ... *Cara*, eles tinham mais tecnologia do que a gente imagina!

Neste momento podemos perceber em relação à Luneta 21 e à cúpula onde a mesma se encontra instalada uma fala carregada de emoção. Para além das expressões “gostei”, “achei interessante”, esperadas diante das perguntas que foram feitas, “O que você mais gostou?” e “O que mais chamou a sua atenção...”, podemos identificar expressões como “me fascinou”, “eu adorei”, “fiquei viajando”, “fiquei arrepiado”. Percebe-se no discurso dos entrevistados um encantamento com a possibilidade de conhecer e interagir com aquilo que para eles é representativo de um Observatório Astronômico, ou seja, cúpulas de observação astronômica (muitas vezes denominadas por eles de Observatórios) e telescópios. Outro aspecto que se

pode destacar nessas falas, se refere à surpresa diante de uma tecnologia superior a que os visitantes imaginavam existir no início do século passado, além de, é claro, poder ver objetos tão antigos ainda em funcionamento.

O discurso dos visitantes entrevistados aponta para questões e aspectos que aprofundaremos mais adiante, dentre eles os impactos emocional e cognitivo provocados pela autenticidade e valor histórico dos instrumentos científicos junto aos visitantes, assim como o impacto estético do mesmo, juntamente com o da sua ambiência.

No intuito de identificar os valores atribuídos pelos visitantes ao instrumento científico do acervo do museu (Luneta 21) e o impacto emocional, estético e cognitivo, fizemos as seguintes questões: “Vocês conheceram os 2 telescópios que usamos na Observação do Céu aqui no MAST. Se pudessemos observar o céu hoje nos telescópios em qual deles você gostaria de observar? Por quê?” e “Você acha que existe diferença entre observar o céu na *Luneta 21* e no outro telescópio?”

Por meio destas, pudemos identificar especialmente o impacto emocional a partir dos valores históricos e estéticos atribuídos pelos visitantes a esse instrumento. Identificamos nos discursos as seguintes ideias centrais a partir das expressões-chave.

QUADRO-SÍNTESE

3. Qual é o diferencial da Luneta 21?

IDEIAS CENTRAIS PRESENTES NAS EXPRESSÕES-CHAVE
3.1 É um objeto histórico e por isso provoca sensações e emoções diferenciadas
3.2 Sua estética e o seu tamanho
3.3 A ambiência da cúpula

É importante frisar que diante das questões colocadas alguns visitantes se preocupavam em confirmar se haveria diferenças no que se refere ao aumento possibilitado por ambos os objetos apresentados, a Luneta 21 e o Meade 8” Diante da resposta de que ambos os telescópios permitem um aumento equivalente, faziam suas escolhas e as justificavam. Deste modo, pode-se perceber a importância atribuída por uma parcela dos visitantes à potência do instrumento diante do contexto de uso, parecendo esta prevalecer sobre os outros aspectos.

DSC- 3.1 Ideia Central: É um objeto histórico e por isso provoca sensações e emoções diferenciadas

A Luneta 21 é uma coisa mais diferente, não se consegue ver em outro lugar, é um objeto único. Tem a ver com a história, o que mais eu posso dizer? A diferença está nas

sensações, no campo das emoções. De se sentir a rainha que não veio. É diferente e mais interessante.

Usar a luneta permitiria ver como antigamente os astrônomos observavam, saber como eles viam lá dentro, ter a sensação realmente histórica, de saber como eles usavam. É legal saber da época, a história prende muito mais atenção. Eu ficaria com a 21 até porque eu me sentiria como um astrônomo mesmo. Por todo o contexto histórico, a idade que ela tem, o grande avanço tecnológico que foi pra época. Tem tecnologia alemã, então ficaria com a luneta 21, sem dúvida. Se a rainha podia ver, por que eu não posso? Ela não sabe o que perdeu!

A luneta 21 tem mais tempo que o outro. A diferença está na história. É uma coisa que já é muito antiga. Vai fazer cem anos! Eu penso assim: Há não sei quantos anos atrás eles usavam aquilo e ainda está aí, conservado, a gente tem essa oportunidade de ver. Coisas novas a gente sempre vai ver, eles vão criando, mas a gente não tem tanto acesso às coisas mais antigas. A luneta 21 te causa uma curiosidade, vontade de descobrir, você só senta ali, observa...

É legal estar ali dentro da cúpula, porque remete ao século passado, uma coisa nostálgica. É o maior barato quando aquilo abre, você sente mesmo como se sentiam os primeiros observadores. Escolheria a Luneta 21 por causa do ambiente, pelo sentimento, pela emoção, porque você está todo dentro de um ambiente fechado, uma coisa histórica, tem uma história. Eu acho que a Luneta 21 tem uma magia, porque tem a escada, tem a cúpula, é de 1910, sabe!? Eu acho que é tudo uma magia, assim...no ar! Te uma ótima atmosfera!

Acho que é mais romântico, ali é mais romantizada a ideia de observar o céu. A opção pela Luneta 21 tem a ver com a necessidade que a gente tem de trazer o passado mais pra perto, por ser tão antigo acho que de alguma maneira vai me permitir essa coisa. E está funcionando ainda, o mais legal. Talvez daqui a cem anos alguém ache o outro telescópio interessante.

Por meio dessa longa fala apresentada em forma de DSC – 3.1 podemos perceber a atribuição de um valor histórico ao instrumento em questão por parte dos visitantes do museu e a importância que é dada ao este aspecto por parte dos mesmos. Nessa fala estão presentes a questão da autenticidade e a sua caracterização enquanto semióforo. Este último aspecto fica bastante evidente na fala dos visitantes entrevistados, pois de acordo com estes o contato com a Luneta 21 permite um deslocamento para o passado. Os semióforos possibilitam um intercâmbio entre o mundo visível e o invisível, são capazes de relacionar o visível e o invisível seja no espaço, seja no tempo. Nesse sentido, o papel da Luneta 21 enquanto semióforo é revelado pelos visitantes à medida que os mesmos afirmam que a luneta (esfera do visível) permite “*ver como antigamente os astrônomos observavam, (...) saber como eles viam lá dentro, ter a sensação realmente histórica*”(DSC -3.1); “*É o maior barato quando aquilo abre, você sente mesmo como se sentiam os primeiros observadores*” (DSC-3.1) ou até mesmo “*trazer o passado mais pra perto*”(esfera do invisível). Percebemos, aqui, a caracterização da luneta 21 enquanto objeto portador de sentido, que permite estabelecer uma mediação de ordem existencial (e não cognitiva) entre o visível e o invisível, entre outros

espaços e tempos. O deslocamento para o passado está presente de maneira muito forte na fala dos visitantes, *“Achei que quando girou a gente voltou no tempo!”*(DSC 2.2) e é relatada como fator resultante do contato com objetos históricos e bastante motivador.

Outro atributo dos objetos históricos se refere a autenticidade desses objetos, que está relacionada desde a sua duração material ao seu testemunho histórico. Para se referir a essa dimensão Benjamin (1992) faz uso do conceito de aura, que é definida por ele como *“manifestação única de uma lonjura, por mais próxima que esteja”* e afirma que esta dimensão não é passível de reprodução. Os objetos históricos possuem o decurso do tempo como fator relevante de qualificação, a ponto deste ser utilizado como critério discriminatório.(MENESES, 2005) A distinção da luneta 21 em relação a outro objeto por meio da atribuição de um valor histórico a primeira e o reconhecimento de sua autenticidade fica bastante evidente na seguinte colocação *“[Eu escolheria a Luneta 21], porque é uma coisa mais diferente, não se consegue ver em outro lugar. Tem a ver com a história, o que mais eu posso dizer?”*(DSC-3.1) Mais do que reconhecer a autenticidade dos objetos, os visitantes identificam esse aspecto como positivo e como algo que valoriza suas experiências quando, por exemplo, afirmam

Gostei de ver o giro da cúpula, porque as outras coisas todas, aquelas plaquinhas (refere-se aos postes que compõe o Sistema Solar em Escala instalado no campus do MAST), você pode colocar em qualquer terreno e dar aquela explicação. Agora a cúpula é aquilo, é aquilo que os caras usavam há 100 anos atrás, é real, é aquilo mesmo que eles faziam, é daquela forma que eles giravam. Você só vai ver aquilo ali.(DSC- 2.2)

Neste momento, os visitantes atribuem um valor diferenciado ao objeto histórico em relação a outros objetos que foram vistos ao longo da visita e, conseqüentemente, um valor diferenciado às experiências promovidas por cada um destes. Os visitantes reconhecem no objeto histórico o seu caráter único, autêntico, real e não reproduzível que o diferencia de outros objetos, cuja taxa de realidade é reduzida. A ausência de realidade ou autenticidade dos demais objetos é apontada em oposição a autenticidade do objeto histórico, que é insubstituível, ao passo que os demais podem ser reproduzidos, deslocados e recolocados a medida que não são reais ou autênticos. Essa fala corrobora com a ideia defendida por Wagensberg (2005) de que *“quanto mais alto o nível de realidade, melhor o item é para um museu”* e que a realidade, presente não só nos objetos, é importante frisar, mas também nos fenômenos, é o que diferencia a experiência vivenciada no museu daquelas obtidas por meio da leitura de um livro ou do uso da internet.

Por meio do discurso dos visitantes entrevistados, podemos perceber uma forte carga emocional que está relacionada ao contato destes com o objeto histórico e ao ambiente em que este se encontra apresentado, propiciando aos mesmos, segundo suas próprias palavras “uma experiência histórica”. O prazer e o encantamento dos visitantes neste momento da visita estão expressos em falas como: “é mais romântico”, “é legal estar ali dentro” e “acho que é tudo uma magia, assim, no ar. Tem uma ótima atmosfera!” O aspecto motivador desse objeto também é revelado nos discursos dos visitantes, a medida que afirmam “*A luneta 21 te causa uma curiosidade , vontade de descobrir(...) É legal saber da época, a história prende muito mais atenção*”. (DSC-3.1)

Um outro aspecto que segundo os visitantes diferencia a Luneta 21 do outro telescópio está presente no DSC-3.2 e se refere ao seu aspecto estético, especialmente as suas proporções e beleza. O tamanho da luneta, que possui um tubo de 3,02 m (distância focal) faz com que a mesma assuma o caráter de “grandiosa”, além de ser considerada por alguns um objeto bonito.

DSC 3.2 - Ideia Central: Sua estética e o seu tamanho
--

Eu escolheria a Luneta 21 por ser um telescópio grandão, ele é grande e gira, é maior do que o outro. A luneta é grandiosa, gigante, mais bonita e talvez por ser mais imponente cause um <i>frissom</i> .
--

Por meio dessa fala, podemos identificar o impacto estético causado nos visitantes pela contemplação da luneta 21. Este aspecto não se configura como o ponto mais relevante dentre os apontados pelos visitantes, no entanto deve ser considerado.

No que se refere ao interesse despertado no público pelo objeto histórico, podemos perceber que para alguns o interesse está bastante relacionado ao espaço no qual ele se encontra instalado, como podemos ver no DSC a seguir.

DSC 3.3 – Ideia Central: A ambiência da cúpula

A Luneta 21 tem todo aquele atrativo da cúpula que gira e eu achei muito legal, gostei. O lugarzinho é mais legal! Eu acho que ali a gente tem uma experiência diferente, aquela coisa de filme, aquela coisa de desenho, você entrar na cúpula, abrir, mover a luneta, então ele atrai muito por isso.(...) Acho que pela apresentação, tem características de <i>grand finale</i> , fica aquele subconsciente de laboratório, de experiência científica.
--

Sendo assim, os visitantes relatam terem sido sensibilizados pela ambiência da cúpula e usam esse aspecto como justificativa de sua preferência pela Luneta 21 em relação ao refletor Meade 8”. A cúpula onde se encontra a Luneta 21 é considerada um espaço diferenciado, um espaço significado, capaz de envolver o público. Este é um aspecto bastante

positivo do ponto de vista educacional, pois diante da especificidade da dimensão espaço no contexto da pedagogia de museu, que se caracteriza pela livre escolha dos visitantes, ou seja pela autonomia destes na definição de seus percursos, é necessário que os espaços se organizem de modo a cativar este público. (CAZELLI et al, 1999; GOUVÊA et al, 2001; MARANDINO, 2005)

No entanto, alguns visitantes diante da situação colocada a eles mediante as questões levantadas, escolheriam observar o céu por meio do telescópio refletor. Identificamos nos discursos as seguintes ideias centrais a partir das expressões-chave.

QUADRO-SÍNTESE

4. Qual o diferencial do telescópio refletor?

IDEIAS CENTRAIS PRESENTES NAS EXPRESSÕES-CHAVE
4.1 – A praticidade em relação a Luneta 21
4.2 – Permite observar o céu ao ar livre, não tendo a cúpula como obstáculo

DSC 4.1 – Ideia Central: A praticidade em relação a Luneta 21
Escolheria o refletor porque você consegue apontar com uma maior facilidade, ele é mais prático. A luneta, tudo bem, tem um outro ponto de vista, é uma coisa muito mais bonita, mas do ponto de vista prático, acho o telescópio melhor, porque lá na Luneta você pode subir a escada, pode se machucar, cair.

DSC 4.2 – Ideia Central: Permite observar o céu ao ar livre, não tendo a cúpula como obstáculo
Acho que é mais interessante o telescópio refletor, pois por não ficar em uma cúpula permite mostrar outras coisas, explicar outras coisas. Acho que pra quem está vendo pela primeira vez, estar em um ambiente externo aberto é mais interessante, porque nele a cúpula seria o próprio céu.

A escolha pelo telescópio refletor se faz por comparação com a Luneta 21 no que se refere a dois aspectos: praticidade e ambiência. Podemos perceber, por meio dos DSCs 4.1 e 4.2, que inserido no contexto de utilização em atividades de observação do céu, as dificuldades impostas pela utilização de um instrumentos grande, totalmente mecânico e instalado em uma cúpula podem ser entendidas como limitações deste objeto no que se refere a motivação de uma parcela do público. É interessante perceber que, ao passo que o DSC-3.3 revela um envolvimento positivo dos visitantes com o espaço da cúpula, podemos se ver no DSC-4.2 que outros a consideram um obstáculo a ser superado no contexto de observação do céu.

Segundo os visitantes, a Luneta 21 propicia a todos os que têm a chance de vê-la e até de utilizá-la, uma experiência diferenciada.

Continuando nosso caminho no sentido de levantar os significados atribuídos pelos visitantes ao instrumento científico do acervo do museu e o impacto do valor histórico do mesmo junto aos visitantes, fizemos a seguinte pergunta: *“Você acha que é importante preservá-lo? Por quê?”*.

Ao revelarem quais seriam os principais motivos ou justificativas para essa conservação, os mesmos produziram discursos bastante ricos e extremamente relevantes para a discussão que nos propusemos acerca do potencial didático dos instrumentos científicos históricos. Identificamos nos discursos as seguintes ideias centrais a partir das expressões-chave.

QUADRO-SÍNTESE

5: Qual a importância de preservar esse objeto?

IDEIAS CENTRAIS PRESENTES NAS EXPRESSÕES-CHAVE
5.1 Porque proporciona uma reflexão sobre a relação entre passado e presente
5.2 Pelo valor histórico e pela memória
5.3 Devido ao fato dele ainda ter valor de uso
5.4 Porque o objeto histórico atrai as pessoas, emociona , motiva e educa
5.5 Porque o objeto histórico provoca reflexão sobre o consumismo

Analisaremos a partir de agora os DSCs 5.1; 5.3 e 5.4, pois estes nos ajudam a aprofundar nossa discussão diante das questões e objetivos propostos por esse estudo.

DSC-5.1 – Ideia Central: Porque proporciona uma reflexão sobre a relação entre passado e presente

Pelo valor histórico e acho também importante contar a história do objeto, a forma como veio, como chegou e a função dele, pois embora seja antigo e já tenha outros mais potentes, ele tem essa função, inclusive de mostrar o que se via naquela época. Não basta a gente saber só como é hoje em dia, como são os estudos da astronomia hoje em dia, mas é interessante saber como começou. Eu acho bacana saber como o pessoal fazia.

Antigamente não tinha essa tecnologia toda. Era mais complicado. Então o pessoal teve muito mais trabalho. Não que o pessoal de hoje não tenha trabalho com os instrumentos todos de hoje, mas antigamente eles tinham muito mais trabalho, e é interessante saber que era bem complicado mesmo. (...) Hoje em dia as coisas são mais fáceis – assim entre aspas. Então, é bom pra que as pessoas vejam como foi antigamente pra que dêem importância pra como está sendo hoje. Enriquece pra ver como era a dificuldade dos outros antes, quando não tinha muita tecnologia, ver que não foi fácil ter aquele telescópio, nem chegar aos estudos que as pessoas chegaram com ele, nem mesmo montar aquela cúpula. Hoje as coisas estão tão mais modernas, parece que o conhecimento está ficando de mais fácil acesso e as pessoas estão pensando menos, porque antes os instrumentos eram menos eficazes dos que os de hoje e eles descobriam tanta coisa.

Acho que remete a um outro momento histórico, permite refletir sobre o próprio trabalho dos astrônomos que era olhar o céu, mas hoje em dia não é mais. Acho que tem uma aceleração da história nesse sentido. Acho que o próprio mundo, o próprio cotidiano da gente não permite mais isso. De você ficar aí toda uma noite olhando. Acho que é a questão da revolução tecnológica. Permite a pessoa ter uma reflexão sobre tanto o passado quanto o presente.

Eu acho que preservar esse objeto é uma forma de fazer a gente refletir que não é só deixar as informações virem, é pra gente parar e pensar também e raciocinar que as informações não surgem do nada, se elas estão lá foi porque alguém parou, pensou, estudou pra elas estarem lá.

De acordo com os pensamentos dos visitantes expressos pelo DSC fala dos visitantes entrevistados, podemos identificar algumas das potencialidades dos instrumentos científicos históricos para a educação em ciências nos museus. Dentre as principais críticas de alguns estudiosos à substituição dos objetos históricos por aparatos didáticos, encontra-se a diluição dos aspectos culturais e históricos na educação científica promovida pelos museus. O uso exclusivo de demonstração de leis e fenômenos científicos geralmente fornecem um conhecimento fragmentado e incompleto, devido principalmente à ausência da perspectiva histórica, e pode acabar por contribuir para uma visão deturpada acerca da produção do conhecimento científico, ao passo que a faz parecer simples, fácil e rápida, algo que acontece em um simples apertar de botões.

Nesse sentido, vemos que de acordo com a fala dos visitantes, o instrumento científico apresentado no museu possibilita falar do processo de construção da ciência como resultado de esforço e de dedicação ao longo do tempo. A humanização da ciência pode ser percebida, inclusive, pelas referências dos visitantes ao trabalho do cientista, que muitas vezes é relacionado ao esforço e dedicação. O contato com o objeto, com o instrumento científico, possibilita uma reflexão acerca da ciência e da produção do conhecimento científico que não está dissociada da ação humana, à medida que ao se referir ao instrumento científico os visitantes estabelecem pontes nas quais a participação humana é frequentemente ressaltada, aparecendo ora como o indivíduo que possui as competências necessárias para manuseá-lo, ora como aquele que o utiliza como forma de obter informações para seu estudo. Ao se referirem à Luneta 21, a dimensão do trabalho aparece em falas como: *Muita gente, até muito importante, usou isso no seu trabalho e isso está disponível pra qualquer pessoa mortal.* (DSC 2.2) Muitas vezes esse trabalho é associado a dificuldades diante de limitações dos próprios instrumentos, como vemos na seguinte fala

Enriquece pra ver como é que era a dificuldade dos outros antes quando não tinha muita tecnologia, ver que não foi fácil ter aquele telescópio, nem chegar aos estudos que as pessoas chegaram com ele. (...) Antigamente não tinha essa tecnologia toda. Era mais complicado. Então o pessoal teve muito mais trabalho (DSC-5.1)

Apesar de em outros momentos os entrevistados terem insistido nos altos níveis de precisão dos instrumentos científicos, neste, especialmente se comparados com os telescópios atuais considerados mais potentes e precisos do que os anteriores, os mesmos apontam para o fato de que, apesar da pouca precisão desses instrumentos, fora por sua vez elaborados importantes estudos que contribuíram para avanços na área da ciência. Esse aspecto é apontado por Brown (1991²¹ apud GEBARA, 2005) como uma das vantagens da realização de experimentos históricos a partir da utilização de modelos de equipamentos e máquinas antigas, que devem se pautar em discussão acerca das dificuldades na obtenção de medidas precisas e dos avanços científicos obtidos com instrumentos pouco acurados. Segundo ele, as potencialidades dessas ações estão em contribuir para a reflexão acerca da construção de mitos amplamente difundidos, como é o caso da infalibilidade e da precisão da ciência.

O discurso dos entrevistados aponta para uma percepção acerca da ocorrência de mudanças na prática científica ao longo do tempo, a medida que se afirma *“Acho que remete a um outro momento histórico, refletir sobre o próprio trabalho dos astrônomos que era olhar o céu, mas hoje em dia não é mais”* (DSC-5.1). Sendo assim, a Luneta 21 remete a um tempo em que astrônomos pessoalmente manuseavam os telescópios e olhavam diretamente por meio deles para o céu, enquanto hoje, muitas vezes o trabalho dos astrônomos se dá em frente a um monitor de computador, analisando os dados coletados pelos computadores acoplados aos novos telescópios, estes totalmente eletrônicos e manipulados por técnicos especializados

As dimensões humana e temporal na construção do conhecimento científico estão presentes nas falas dos visitantes quando expressam suas impressões acerca da Luneta 21. Segundo eles, preservar o objeto é uma forma de possibilitar que as pessoas percebam que *“(...) as informações não surgem do nada, se elas estão lá foi porque alguém parou, pensou, estudou pra elas estarem lá”* (DSC-5.1). Nesse sentido, pode-se perceber como uma das potencialidades da apresentação do instrumento científico do acervo, a possibilidade de promover o reconhecimento e a compreensão do caráter social da atividade científica, não se deixando perder de vista a natureza cooperativa do trabalho científico e sua caracterização

²¹ BROWN, R. , op.cit.

enquanto construção humana coletiva, de homens e mulheres. (EL-HANI, 2007; GEBARA, 2005).

DSC 5.3 – Ideia Central: Devido ao seu valor de uso

Se ele ainda funciona e ele provavelmente funciona há tanto tempo, vai precisar ser usado na falta de um outro telescópio, já que não perdeu a sua qualidade, seu objetivo final. Por funcionar há tanto tempo, você pode confiar, pode comparar com outros instrumentos. Não acho que é só o valor histórico que deve ser preservado. Acho que as pessoas darão muito mais valor se puderem ver, olhar, aproveitar, é melhor do que ficar guardado. Com certeza vão dar mais valor ao equipamento usando o mesmo, se não tiver nenhum problema, e vão ajudar a preservá-lo. Deve ser mantido em uso, nem que seja o uso educacional.

Para alguns visitantes a principal motivação para a conservação da Luneta 21 está relacionada à possibilidade desse instrumento ser utilizado, ou seja, se concentra no seu valor de uso. A possibilidade da utilização do mesmo na observação do céu, seja dentro do contexto científico ou educacional, permitindo ao público ver o objeto em funcionamento é vista como algo extremamente positivo por parte dos entrevistados, como verificamos nas seguintes falas: *“E está funcionando ainda, o mais legal”* (DSC – 3.1) ; *“Sempre tive vontade de ver aquele negócio abrindo. Ver este funcionamento foi legal! (...) Eu achei que foi uma coisa interessante ver aquilo funcionando, ver a idade daquilo, a tecnologia pra época...”*(DSC-2.2). Este aspecto, segundo dos visitantes, além de ser motivo de surpresa, contribuiria ainda mais para justificar a sua preservação e deve ser considerado.

DSC 5.4 – Ideia Central: Porque atrai as pessoas, emociona , motiva e ensina

Deve ser preservada porque além de ser um instrumento profissional é ao mesmo tempo educativo. Ao trazer alunos aqui se pode falar sobre como era a própria atividade científica. Não é legal a história por foto, mas sim manter ao vivo ali. O objeto atrai mais as pessoas... Tem gente que não dá muita atenção para ler um papel, mas quando você tem um objeto é mais fácil pro público, pra criança... Acho que tudo que é tridimensional atrai mais... É importante preservar, porque além de ter ajudado em muitas pesquisas, ela também ajudou as criancinhas que visitaram e acharam legal. É importante preservar pro público poder aproveitar, porque ela deixa as pessoas curiosas e elas tentam descobrir mais...

Aqui podemos identificar por atribuição direta dos visitantes entrevistados o potencial educativo de um instrumento científico histórico do acervo do museu. A visão dos entrevistados está de acordo com aquela proposta por Fernanda Moro ainda nas discussões preliminares à criação do MAST, segundo a qual o acervo do museu teria a vantagem de

“falar e (...) dar uma mensagem diferente da dos livros, da dos documentos.”²², tendo em vista a especificidade da mensagem produzida por esses objetos, uma “mensagem tridimensional que impregna à primeira vista, muito rapidamente”²³. A tridimensionalidade do objeto é destaque na fala dos visitantes e é considerada mais interessante do que as duas dimensões das fotos e dos textos. A tridimensionalidade do objeto histórico, ao contrário de outras fontes históricas não tridimensionais, é vista como importante fonte de atração para o público.

Nesse sentido, por sua vez, a fala dos visitantes contraria as ideias colocadas por Carlos Chagas e Mário Schemberg também nas discussões que antecederam a criação do MAST.²⁴ Chagas afirmara que não haveria interesse por parte dos visitantes por um velho aparelho, mas sim por experiências. Ao contrário do que poderia ser imaginado por Chagas, os visitantes atribuem a esse tipo de objeto o potencial motivador, de ampliação do interesse do público e do estímulo a curiosidade, da vontade de querer saber mais. É nesse contexto que se realiza a principal missão de um museu, segundo Wagensberg (2005), aquela que ele cumpre melhor do que qualquer sistema: o estímulo. Segundo este,

Em um bom museu ou uma boa exposição, você acaba saindo com mais perguntas do que quando entrou. (...) O museu é insubstituível no estágio mais importante do processo cognitivo: o início. Saindo da indiferença para a vontade de aprender”. (WAGENSBERG, 2005, p.3)

Ainda segundo este autor, nenhum aspecto é tão poderoso para fornecer o estímulo quanto a realidade. Esta estimularia o público mais do que qualquer uma de suas representações. A ideia parece contar com a anuência dos entrevistados, à medida que estes afirmam “*Não é legal a história por foto, mas sim manter ao vivo ali. O objeto atrai mais as pessoas...*” (DSC-5.4). Nesse sentido, uma foto do instrumento não possui o mesmo nível de realidade do que o objeto autêntico e não é capaz de atrair, motivar ou estimular da mesma forma que este último.

Sendo assim, por meio da análise dos dados identificamos algumas potencialidades do uso de um instrumento científico histórico na promoção da motivação intrínseca do público que visita um museu de ciência. Esse é um dado bastante positivo, ao passo que entendemos que o museu cumpre sua função emancipadora, quando no lugar de fornecer respostas,

²² Mesa-Redonda..., op. cit, p.21

²³ Ibid.

²⁴ Cf. Capítulo 1

provoca uma mudança no visitante, fazendo de sua experiência algo motivante e transformador.

Por serem ambientes potencialmente propícios para se viver experiências diferenciadas e significativas de construção de conhecimentos, opiniões, visões de mundo e de pensamentos, os museus são instituições que favorecem a promoção do desejo de aprender de forma espontânea, enfim são espaços que tendo como fio condutor a curiosidade, o lúdico, o cotidiano e o contexto histórico, provocam a *motivação intrínseca* para o conhecimento (VASCONCELLOS, 2008)

Acreditamos que um importante papel educacional do museu de ciência é o de promover junto a seu público a motivação intrínseca (TAPIA, 2001; VASCONCELLOS, 2008; COIMBRA, 2007) para o estudo de ciências. Nas ações educativas promotoras de motivação intrínseca consegue-se um engajamento efetivo do público na ação educativa, tendo em vista que esse tipo de motivação acontece quando a mesma é capaz de satisfazer as necessidades do sujeito, quando lhe permite *“descobrir, por trás das palavras que se constroem, significados conhecidos e experimentar o domínio de uma nova habilidade, encontrar explicação para um problema relativo a um tema que se deseja compreender etc.”* (TAPIA, 2001, p.19)

Diante disso, e tendo em vista que por meio das entrevistas os visitantes participantes de uma visita orientada no MAST revelam

Eu gostei de visitar a luneta, porque é uma coisa que eu não conhecia, não sabia como era o funcionamento, como era a luneta, qual era a origem, principalmente do aparelho, enfim não sabia da onde tinha vindo. Gostei porque é uma coisa que está lá e a gente não conhece, não vê... e aqui a gente pode ter essa oportunidade de saber o quê é o quê. (DSC-2.2)

Gostei de ver que existia uma tecnologia avançada, mesmo no passado. Achei isso fascinante. Quando você falou que era medido em 1910, a Luneta 21, eu fiquei ... Cara, eles tinham mais tecnologia do que a gente imagina! (DSC-2.2)

Gostei também porque uma vez estive aqui e me contaram a história da tal rainha. Eu até já tinha visto a luneta, mas eu nunca liguei uma coisa a outra, então eu queria ver e vi a verdadeira história. (DSC-3.1)

podemos identificar que a apresentação e a discussão promovida entorno da Luneta 21 é capaz de promover a motivação intrínseca, já que os visitantes revelam uma satisfação de suas necessidades, como a de saber que existia uma tecnologia mais avançada no passado do que se supunha compreender o funcionamento, a origem do instrumento ou até mesmo entender melhor uma questão de lhe havia sido anteriormente colocada.

Sendo assim, por meio das entrevistas com os visitantes do museu que participaram de uma visita orientada, pudemos perceber especialmente o forte impacto emocional causado por um instrumento científico histórico junto ao público. Além do impacto emocional, pôde-se identificar o impacto estético do mesmo junto aos visitantes entrevistados. As falas dos mesmos refletem, também, um importante impacto cognitivo, ao passo que o instrumento científico parece promover reflexões junto aos visitantes acerca do processo de construção da ciência e das mudanças tanto instrumentais, quanto as ocorridas nas práticas científicas ao longo do tempo. A partir disso, pôde-se identificar algumas potencialidades da utilização desse tipo de objeto na promoção da educação científica dos museus de ciências e reafirmar o importante papel educacional desses objetos nas ações a serem promovidas por essas instituições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do problema, questões e objetivos dessa investigação fica evidenciado que o foco deste trabalho é o uso educacional de objetos históricos em museus de ciências. Buscamos ao longo do mesmo, tanto por meio da coleta e análise de material empírico, quanto de uma revisão de literatura referente, dentre outras coisas, à educação em museus, história das coleções, história dos instrumentos científicos, abordagem da história da ciência na educação científica, museologia da ciência e seus objetos, discutir o impacto do valor histórico de um instrumento científico no público visitante de um museu de ciência.

Ao longo do trabalho apontamos alguns aspectos relativos à história dos museus de ciências e às transformações ocorridas no que se refere aos objetos que são expostos nestes, assim como às formas de apresentação destes. Destacamos a mudança de foco, dos objetos para os processos, que caracterizou os museus de ciência no século XIX e foi responsável pela conformação do conceito moderno de museu, pautado na divisão do espaço em reservas, exclusividade dos especialistas, e galeria de exposições, área destinada ao público geral. Essa transferência de interesse representou o rompimento com os limites da inventariação e descrição, ampliando-se em direção à abordagem dos processos naturais e sociais como forma de aprofundar o domínio sobre a natureza e seu conhecimento. No entanto, essa mudança se baseia em um dilema, calcado tanto na necessidade de se proteger os objetos originais do perigo representado pelas exposições, cujas cenografias iriam desarrumar o arranjo e a conservação das coleções; como na de se ampliar o aspecto educacional dos museus, por meio da elaboração de exposições que buscavam divulgar os novos conceitos e disciplinas interessadas no estudo dos processos (VAN-PRÄET, 2003).

Nesse sentido, a emergência do viés educativo parece ter conturbado a comunicação entre público e objeto. Nesse novo contexto, os objetos, anteriormente riqueza das galerias reservadas passam a ser acessórios das exposições. O objeto se torna o suporte de uma mensagem complexa e passa a ser utilizado com um sentido que não aparece imediatamente pela percepção, pois não é utilizado por ele mesmo, mas sim para ilustrar um discurso. Do museu de objetos ao museu de ideias, os objetos se transformaram em suportes de sentido das exposições.

Para abordar esse novo elemento nos Museus de Ciência, o patrimônio intangível, são elaborados novos recursos. Resultado disso é o surgimento dos Centros de Ciência na década de 1930, diferenciando-se pela não restrição à exposição de objetos e resultados, e por dar

testemunhos da ciência *en train de se faire*. Esses espaços passam a elaborar exposições baseadas na demonstração de experiências e na interatividade, que nos anos de 1960 acaba por adquirir o status de “modelo de animação”, influenciando o conjunto dos museus de ciência e tecnologia.(VAN-PRÄET, 2003) As novas estratégias pautaram-se, muitas vezes, na substituição dos objetos históricos por aparatos didáticos, representando a diluição dos aspectos culturais e históricos.

Esse modelo de comunicação foi também implementado no Brasil especialmente na década de 1980, período que se caracterizou por um amplo movimento de criação de museus de ciência no país, dentre os quais a do Museu de Astronomia e Ciências Afins, fundado em 1985. Esses novos museus foram bastante influenciados por estudos referentes aos processos de ensino-aprendizagem de ciências, cujos resultados destacavam, dentre outras coisas, a ideia do “aprender fazendo”, que acabaram por reforçar a presença dos elementos interativos nestes novos museus. O entendimento era de que o enfoque educativo destas instituições deveria ser a comunicação de fenômenos e conceitos científicos, realizada pela implementação do mais alto grau de interatividade, a partir de aparatos que destacassem a ação do sujeito na aprendizagem. Como pode-se ver, esses museus assinalaram a passagem do paradigma histórico, ligado aos acervos, ao paradigma educativo, que encoraja a participação do visitante, exaltando os aparatos construídos para comunicar leis e fenômenos da natureza e preterindo os instrumentos científicos no que se refere a divulgação e educação científica promovida por essas instituições.

No MAST, a divisão entre objetos para especialistas e objetos para o público geral assume, ainda hoje, contornos nítidos, ao passo que os objetos históricos, especialmente os instrumentos científicos do acervo do museu, continuam majoritariamente sob o domínio dos primeiros. Esses objetos, apesar de estarem expostos ao olhar dos visitantes, dificilmente poderão ser interpretados pelos mesmos, tendo em vista, inclusive, a carência de estudos que discutam sobre as possíveis formas de exibição deste tipo de objeto para o público de não especialistas.

No entanto, podemos perceber a existência no campo da educação de importantes estudos que propõe a abordagem da história da ciência na educação em ciências, entendendo que esta contribui para um melhor conhecimento da estrutura da ciência e que a apresentação do processo histórico, ligado a aspectos culturais e sociais, ajuda a ver a ciência como uma construção humana coletiva. Essas ideias vêm fazendo com que alguns museus de ciência busquem associar fenômenos naturais à história e que redescubram seus acervos, estabelecendo estratégias para inserção dos instrumentos científicos em suas exposições.

Percebemos, assim, que diferentes concepções de educação científica podem influenciar e interferir nos objetos e na maneira como estes são apresentados ou deixam de ser apresentados nos museus de ciência.

Um fator que possivelmente contribuiu (e ainda contribui) para que os instrumentos científicos dos acervos dos museus de ciência permaneçam distantes do público geral, corresponde ao fato de não ser simples a apresentação inteligível destes. Vimos aqui algumas das limitações no que se refere à exposição destes objetos para o público geral, dentre elas o grande distanciamento existente entre os instrumentos científicos e o público não especializado e as dificuldades destes serem interpretados somente pelo olhar (LOURENÇO, 2000)

Por outro lado, vimos as vantagens que alguns estudos na área da educação vêm apontando no que se refere à abordagem da História da Ciência na educação científica, indicando a necessidade de se buscar, inclusive nos museus de ciência, promover esse encontro. Sendo assim, acreditamos na importância de se introduzir a história da ciência nos museus de ciência a partir de um recurso privilegiado: os instrumentos científicos do acervo dessas instituições. Diante de todas as suas especificidades e de algumas dificuldades apontadas por estudos anteriores no que se refere à exibição deste tipo de objeto, percebemos a importância de se estudar as interações do público com esses objetos, suas impressões e opiniões acerca dos mesmos, no sentido de poder contribuir, dentre outras coisas, para a elaboração de formas de exibição destes que sejam adequadas ao público que visita o museu.

Com esse intuito, por meio da reflexão acerca dos limites e potencialidades desses instrumentos como recurso educacional para a ampliação da cultura científica do público e dos significados (emocional, estético, cognitivo) atribuídos pelos visitantes ao instrumento científico, acreditamos ter contribuído para a superação de alguns limites que vinham sendo equivocadamente atribuídos a esses objetos no que se refere ao seu potencial didático – como por exemplo a possível falta de interesse do público em relação a estes - e para a construção de importantes conhecimentos capazes de gerar estratégias para a apresentação dos mesmos.

Uma das questões que buscamos investigar se refere ao significado emocional atribuído pelos visitantes ao instrumento científico do acervo do MAST, a Luneta 21. Por meio do levantamento e discussão das impressões e opiniões dos visitantes acerca desse tipo de objeto pode-se identificar o grande impacto emocional do valor histórico do objeto junto ao público.

Vimos que os objetos históricos se caracterizam independente de seus atributos intrínsecos, mas de contaminação externa com alguma realidade transcendental – vinculação a

fatos memoráveis (MENESES, 2005) e que estes assumem o papel de objetos singulares, auráticos, não podendo ser substituídos por cópias ou por objetos de atributos equivalentes. A particularidade destes está em serem capazes de portar sentido, estabelecendo uma mediação de ordem existencial (e não cognitiva) entre o visível e o invisível, entre outros espaços e tempos. Os mesmos, ao contrário dos objetos funcionais, não valem pelo uso prático, “*pois são possuídos pela posse em si*”, não se esgotam no presente comprometendo qualquer índice de plenitude e sem passado, mas têm o decurso do tempo como fator relevante de qualificação, a ponto deste ser utilizado como critério discriminatório. (MENESES; 2005)

O reconhecimento, por parte do público, do valor histórico do objeto e de sua autenticidade faz com que os mesmos atribuam aos seus contatos com a Luneta 21 o caráter de uma experiência diferenciada no campo das emoções e das sensações, e isso, segundo eles, faz desta além de uma experiência diferente, também interessante. O valor histórico do objeto é afirmado como aspecto positivo por parte dos visitantes, como fator que amplia a curiosidade.

Sendo assim, concordamos com Jacomy quando este aponta que dentre as vantagens da apresentação dos objetos autênticos pode-se destacar a sua “*presença carregada de um fator emocional e outro de curiosidade*” e também a sua tridimensionalidade, “*uma a mais que a televisão, mas que faz uma grande diferença*”. (JACOMY, 2007, p.24)

Deste modo, pudemos identificar junto aos visitantes do museu a relevância da apresentação de objetos históricos nos Museus de Ciência está, dentre outras coisas, no apelo emocional dos mesmos, que reside na possibilidade de, por meio destes, o público ter contato com outros espaços e tempos, aspecto muito valorizado em suas falas. Isso não pode ser feito por meio de outros recursos, já que esta é uma propriedade dos objetos autênticos e, segundo Benjamin (1992), a autenticidade não é reproduzível.

A potencialidade educativa desse tipo de objeto é revelada pela fala dos visitantes, à medida que por meio delas identificamos que o contato dos mesmos com a Luneta 21 e com o espaço em que esta se encontra instalado – uma cúpula de observação astronômica- possui grandes possibilidades de ser utilizado enquanto recurso promotor da motivação intrínseca. Essa dimensão pôde ser apreendida ao passo que a interação com o objeto, mas também com algumas informações sobre ele, foi capaz de envolver os visitantes e satisfazer suas necessidades. Os visitantes se mostraram motivados diante da possibilidade de “ver um Observatório de verdade”, “de se sentir como os antigos astrônomos”, “ver a verdadeira história da rainha”; “ver que a tecnologia do passado era mais avançada do que se imaginava”, pode ver “uma coisa tão antiga e que foi usada por pessoas muito importante em

seus trabalhos ainda funcionando”, ou até mesmo “perceber as dificuldades do trabalho dos cientistas diante de uma tecnologia menos elaborada do que a atual”. De maneira mais direta, afirmaram que o contato com a Luneta 21 e a visita a sua cúpula despertam a curiosidade e a vontade de saber mais. Encontrar prazer na própria atividade é um dos aspectos da motivação intrínseca. Nesta, a satisfação é inerente à tarefa e está presente na alegria conquistada na realização da atividade em si, portanto, o controle é interno e, sendo assim, favorece a autonomia dos indivíduos na busca pelo conhecimento e o seu engajamento na atividade. (TAPIA, 2001; VASCONCELLOS, 2008)

Segundo Tapia (2001), a curiosidade, o desafio, a novidade e o valor estético ajudam a promover a motivação intrínseca e, sendo assim, possuem um importante papel educacional. Como vimos anteriormente, identificamos junto aos visitantes que o instrumento científico histórico, a Luneta 21, apresenta aspectos curiosos, novos e desafiadores aos mesmos, mas o impacto do valor estético do objeto junto aos visitantes também pode ser identificado, à medida que os visitantes entrevistados afirmam que o seu interesse especial por aquele objeto está relacionado à sua beleza e tamanho/proporções.

Por meio deste estudo pode-se identificar algumas das potencialidades desses instrumentos como recurso educacional para a ampliação da cultura científica do público, como por exemplo, as reflexões que o mesmo ajuda a promover acerca do caráter humano e social da atividade científica e acerca da própria natureza do conhecimento científico.

O instrumento científico, enquanto objeto real, autêntico, e parte integrante da cultura científica, parece favorecer a abordagem histórica da ciência e a introdução da dimensão “tempo” na educação científica. Este aspecto é bastante importante, pois como pudemos ver, uma das principais dificuldades e limitações apontadas as exposições promovidas nos museus de ciência é a de “*comunicar a crença de que a descoberta científica é rápida, um processo fácil, que todo experimento leva a resultados inteligíveis*” (VAN-PRÄET, 2004). Ao passo que os visitantes nos revelaram que o contato com a Luneta 21 promove uma reflexão acerca do processo de construção do conhecimento, que passa pelo uso de instrumentos científicos, pelo trabalho, esforço e habilidades de cientistas e que se dá ao longo do tempo. A apresentação do instrumento científico parece contribuir para esse tipo de visão e para a superação de exposições e/ou ações educativas que “*falseiam a ciência em particular, simplificando os processos de experimentação e de descoberta*” (VAN PRAET, 2003, p.55).

Deste modo, pode-se perceber que dentre as potencialidades educativas do uso desse objeto estão a possibilidade de contribuir para a superação de uma “retórica de conclusões” e de promover uma problematização acerca da ciência, contribuindo para uma visão da ciência

enquanto construção humana coletiva e sujeita a transformações (MATHEWS, 1994; EL-HANI, 2007) e, conseqüentemente, motivar os visitantes do museu no sentido de ampliar a sua cultura científica.

É importante ressaltar que, a partir dos resultados obtidos neste estudo de forma alguma propomos a utilização exclusiva de objetos históricos e instrumentos científicos nas exposições e/ou atividades educativas promovidas pelos Museus de Ciência. Concordamos com Wagensberg (2005) acerca do importante papel da realidade - elemento museológico e museográfico prioritário de um museu de ciências - e reconhecemos, também, que a realidade está presente não só nos objetos históricos, objetos reais, mas também nos fenômenos, muitas vezes apresentados por meio de aparatos interativos.

Contudo, tendo em vista a importância da ciência e tecnologia para a emancipação dos indivíduos, ressalta-se a urgência de se promover uma educação científica capaz de ampliar a visão crítica da população no que diz respeito, inclusive, à relação entre a ciência e a sociedade (VASCONCELLOS, 2008). Nesse sentido, aponta-se para o uso de objetos históricos nos museus de ciência, tendo em vista que a apresentação dos mesmos indica poder contribuir para a promoção de uma educação científica que tem como meta objetivos educacionais que transcendam a simples transmissão de conteúdos científicos e abordagem exclusiva dos produtos finais da ciência, mas preocupada igualmente com seus processos de construção. Assim, estaria comprometida com a formação de cidadãos críticos que saibam *de* ciência, mas também *sobre* a ciência (MEDEIROS, 2007).

Acreditamos ter conseguido com nossa pesquisa promover a problematização do uso do instrumento científico, objeto histórico, museológico, evidência material da construção e da transmissão da cultura científica, para a comunicação da ciência de forma não fragmentada, não linear, como parte integrante da cultura. A reflexão feita nesse estudo acerca do estatuto educacional dos instrumentos científicos aponta para a relevância de se promover nos museus de ciência ações educativas que tenham como abordagem a História da Ciência, assim como para as potencialidades da utilização do instrumento científico histórico como recurso na promoção de uma interpretação crítica da ciência e da relação entre esta e a sociedade contemporânea.

Por meio desse estudo pudemos perceber a relevância da apresentação dos instrumentos científicos históricos nos museus de ciência, tendo em vista o seu importante potencial para a promoção da motivação intrínseca, diante do impacto emocional, estético e cognitivo que o mesmo tem sobre os visitantes que participarem de uma visita orientada ao MAST e puderam contemplá-lo. Contudo, a identificação das possíveis limitações destes

objetos ficou prejudicada, já que as mesmas possivelmente foram superadas pela participação de um mediador na ação educativa que serviu de pretexto para o levantamento dos dados, favorecendo o contato dos visitantes com o objeto e as suas possibilidades de interpretação. Este aspecto deve ser ressaltado, pois não pode-se perder de vista que o principal veículo de comunicação do museu com seu público é a exposição e que nem todos os visitantes do museu percorrerão os espaços acompanhados de mediadores.

Nesse sentido, acredita-se que os resultados obtidos contribuirão para o aperfeiçoamento das atividades educativas desenvolvidas pelo MAST, oferecendo ainda subsídios para uma articulação cada vez maior entre as suas áreas de atuação (Museologia e Documentação, História da Ciência e Educação) e que os mesmos poderão vir a oferecer uma nova perspectiva às atividades de divulgação e popularização científica desenvolvidas em museus de ciências. No entanto, indicamos a importância de se continuar a promover estudos que tenham como foco a relação do público visitante do museu com os instrumentos científicos do acervo e que possam analisar a interação dos visitantes tanto com diferentes instrumentos científicos, quanto interações ocorridas em outros contextos que não o da visita orientada, mas especialmente em exposições. Acreditamos que essas seriam situações mais propícias para uma análise das limitações do uso de instrumentos científicos nas ações educativas e/ou comunicacionais promovidas pelos museus de ciência, com vistas a superá-las.

Sendo assim, ficamos por aqui com a certeza de que não terminamos esse trabalho, mas conscientes de que ele está apenas começando. Diante disso, nossa motivação consiste em saber que não estamos mais no mesmo lugar em que estávamos antes de começá-lo. Acreditamos que ainda existem muitos passos a serem dados no sentido de promover profícuos encontros entre os visitantes do museu e seu acervo de instrumentos científicos. O que a nossa trajetória mostrou foi o quão instigante pode ser trilhar por esses caminhos, assim como a sua relevância educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTI, Samuel. Objects and the Museum. **Isis**, v.96, n.4, p.559-571, 2005.

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: Fundação Oswaldo Cruz, v.12, p.31-53, 2005.

BARBUY, Heloisa. Dos gabinetes de curiosidades aos museus do século XIX. Contexto de florescimento dos museus modernos no Ocidente. In: ALMEIDA, Marta de; VERGARA, Moema de Rezende (org). *Ciência, história e historiografia*. São Paulo: Via Lettera; Rio de Janeiro: MAST, 2008.

BENJAMIN, Walter. A Obra de Arte na Era da sua Reprodutibilidade Técnica In: _____. *Sobre arte, técnica, linguagem e política*. Lisboa: Relógio D'Água, 1992.

BENNETT, Jim. O estatuto dos instrumentos científicos. In: GIL, Fernando. *A ciência tal qual se faz*. Lisboa: Sá da Costa, 1999. p.203-213.

BRAGA, Maria do Rosário de Assumpção. *Relações entre arte e ciência em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2004.

BRITO, Jusselma Duarte de. *Conservação de Edifícios Históricos. Um Estudo sobre o Museu de Astronomia no Rio de Janeiro*. Brasília, 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

BULFINCH, Thomas. *Myths of Greece and Rome*. Penguin Books, 1981.

CABRAL, Magaly. *Educação em Museus Casas Históricas*. Disponível em: http://www.casarui Barbosa.gov.br/paracrianças/texto_details.asp?cod=28&tipo=2
Acesso em: 13 jun. 2009

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

_____. FRANCO, Creso. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n.2, p.145-159, 2001.

_____. *Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escolas: quais as relações?* Rio de Janeiro, 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

_____. Divulgação Científica em Espaços Não-Formais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 24, 2000, Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte, 2000.

_____.; MARANDINO, Martha; STUDART, Denise. Educação e Comunicação em Museu de Ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In. GOUVÊA, G; MARANDINO, M; LEAL, M.C. (org.) *Educação e Museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: FAPERJ e Editora Access, 2003.

_____.; VERGARA, Moema. O passado e o presente das práticas de educação não formal na cidade do Rio de Janeiro. In: ENCONTRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1., 2007, Niterói . *Anais...* UFF: Niterói , 2007. CD-ROM

_____. et al. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 2., 1999, Valinhos – São Paulo. *Anais...* Valinhos – São Paulo: ABRAPEC, 1999. CD- ROM.

CENTROS e Museus de Ciências do Brasil. Rio de Janeiro: ABCMC: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, Museu da Vida, 2005.

CHAUÍ, Marilena. *Brasil: mito fundador e sociedade autoritária*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

_____. *Simulacro e poder*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2006.

COIMBRA, Carlos A; CAZELLI, Sibeles. Relatório técnico de Pesquisa: Avaliação do Programa Atendimento Escolar no MAST. Museu de Astronomia e Ciências Afins: Rio de Janeiro, 2007. Documento Interno

CRULS, Luiz. *Relatório Cruls: relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2003.

CURY, Marília Xavier. *Exposição: concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume, 2005.

DEPARTAMENTO DE MUSEUS E CENTROS CULTURAIS - IPHAN/MINC. **Definições de museu**, 2005. Disponível em: <http://www.museus.gov.br/oqueemuseu_museusdemu.htm> Acesso em: 11 jul. 2009.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de História e Filosofia da Biologia na Educação Superior. In NARDI, Roberto. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

FALCÃO, Douglas. Instrumentos científicos em museus – em busca de uma pedagogia de exibição. In: VALENTE, M.E.(org) *Museus de Ciência e Tecnologia -interpretações e ações dirigidas ao público*. Rio de Janeiro:MAST, 2007.

FALK, John. The Director's Cut: Toward an Improved Understanding of Learning from Museums. **Science Education**, v.88, p.83-96, jun, 2004.

FAUSTO, Boris. *História Concisa do Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

FREIRE, Paulo. *Ação cultural para a liberdade e outros escritos*. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, Luiz Carlos de. *Uma pós-modernidade de libertação: reconstruindo as esperanças*. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

GASPAR, Alberto. *Museus e centros de ciências - Conceituação e proposta de um Referencial teórico*. São Paulo, 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GEBARA, Maria José Fontana. História da Ciência e Ensino de Ciências: contribuições para o professor. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 10, 2005, Belo Horizonte. *Anais...*Belo Horizonte: SBHC, 2005. CD-ROM

GIL, Fernando Bragança. Museus de Ciência: preparação do futuro, memória do passado. *Colóquio/ Ciências: revista de Cultura Científica*, n.3, outubro, 1988.

GOHN, M. G. *Educação Não-Formal e Cultura Política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor*. São Paulo: Cortez, 1999.

GOUVÊA, G., VALENTE, M. E., CAZELLI, S.; MARANDINO, M. Redes cotidianas de conhecimento e os museus de ciência. **Parcerias Estratégicas**, n.11, p. 169-174, jun., 2001

GRANATO, Marcus; SANTOS, Claudia Penha dos . Museu de Astronomia e Ciências Afins: nuevas perspectivas institucionales. **Revista de Museología**, Madrid (Espanha), v. 27-28, p. 80-84, 2004.

_____. et al. Objetos de Ciência e Tecnologia como Fontes Documentais para a História das Ciências: Resultados Parciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8. 2007, Salvador. *Anais...*, Brasília: ANCIB, 2007. v. 1. p. 1-16.

GUIMARÃES, M. (org.) *Caminhos da Educação Ambiental: Da forma à ação*. Campinas, SP: Papirus, 2006.

_____.; VASCONCELLOS, M. das Mercês N. Relações e complementaridades na educação para o enfrentamento da crise socioambiental. **Revista Educar**. Dossiê Educação Ambiental na Educar em Revista, n.27, 2006.

GUIMARÃES, Sônia Maria. Museu: uma abordagem mitológica. São Paulo: Boletim dos Museus, nº 02, out/dez, 1991. p 6-8.

HALLEUX, Robert. O Instrumento na História das Ciências. Disponível em: <<http://www.museu.fis.uc.pt/hist.htm>> Acesso em: 11 nov. 2008.

HEIZER, Alda Lúcia. Museus de ciência e tecnologia: lugares de cultura? *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, n.1. Rio de Janeiro: SBHC, 2006.

_____. *Observar o céu e medir a Terra. Instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889*. Campinas, 2005. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

HOFSTEIN, Avi; ROSENFELD, Sherman. Bridging the gap between formal and informal science learning. **Studies in science education**, v.28, p. 87-112, 1996.

ICOM Statutes. art.3 para.1, 2007. Disponível em: < <http://icom.museum/definition.html>> Acesso em: 13 jun. 2009.

INSTRUMENTS of Science: an Historical Encyclopedia. London: The Science Museum, 1998.

INVENTÁRIO da Coleção de Instrumentos Científicos do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Rio de Janeiro: MAST, 2000.

JACOMY, Bruno. Instrumentos, máquinas e aparatos interativos de ciência e tecnologia exibidos nos museu. In: VALENTE, M.E.(org) *Museus de Ciência e Tecnologia - interpretações e ações dirigidas ao público*. Rio de Janeiro: MAST, 2007.

JINKINGS, Ivana. Apresentação. In: MÉSZÁROS, István. *A Educação para além do capital*. São Paulo: Boitempo, 2005, p. 9-14.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda; CAZELLI, Sibele; LIMA, José Matias de. *Museus e seus visitantes: relatório de pesquisa perfil-opinião 2005*. Brasília: Gráfica e Editora Brasil, 2008.

KURY, Lorelai B.; CAMENIETZKI, Carlos Ziller. Ordem e Natureza. Coleções e cultura científica na Europa Moderna. **Anais do Museu Histórico Nacional** – VI. Rio de Janeiro: O Museu, v.29, 1997.

LEFÈVRE, Fernando. *Discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisas qualitativas(desdobramentos)*. Caxias do Sul, RS: Educus, 2005.

_____. O sujeito coletivo que fala. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v.10, n.20, jul/dez, 2006.

LOPES, Maria Margaret. Por que História nos Museus e Centros de Ciência? In: MARANDINO, M.; ALMEIDA, A. M.; VALENTE, M.E. *Museu: lugar do público*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

LOUREIRO, C. F. B. Emancipação. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (org.). *Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores*. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 2, p. 157-170, 2007.

LOURENÇO, Marta. *Museus de Ciência e Técnica: que objectos?* Lisboa, 2000. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio.) - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2000.

MACHADO, Ana Maria Alves. Cultura, ciência e política: olhares sobre a história da criação

dos museus no Brasil. In. FIGUEIREDO, Betânia; VIDAL, Diana G. *Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna*. Belo Horizonte: Argvmentum; Brasília, DF:CNPq, 2005.

MARANDINO, Marta. (org) *Educação em museus: a mediação em foco*. São Paulo, SP: Geenf / FEUSP, 2008.

_____. Museus de Ciências como espaços de educação. In. FIGUEIREDO, Betânia; VIDAL, Diana G. *Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna*. Belo Horizonte: Argvmentum; Brasília, DF:CNPq, 2005.

MARÉCHAL, Jean-Philippe ; GRISOLIA, Sophie ; MAIGRET, Jacques. Les objets en exposition: prétextes ou supports de sens? ” In: GIRAULT, Yives (coord.) *Colloque International de Muséologie*. Paris: Muséum National d’Histoire Naturelle, 1998.

MARTINS, R.A. Sobre o papel da História da Ciência no Ensino, **Boletim da Sociedade Brasileira da História da Ciência**, n.9, p.3-5, 1990.

MATHEWS, M.R. História, Filosofia y Enseñanza de las Ciencias: la aproximación actual. **Enseñanza de las Ciencias**, 12(2), p.255-277, 1994.

McMANUS, Paulette. Topics in Museums and Science Education. *Studies in Science Education*. n.20, 1992.

MEDEIROS, Alexandre. A História da Ciência no Ensino da Física. In: NARDI, Roberto. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

MENESES, Ulpiano T. B. de A exposição museológica e o conhecimento histórico. In. FIGUEIREDO, Betânia; VIDAL, Diana G. *Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna*. Belo Horizonte: Argvmentum; Brasília, DF:CNPq, 2005.

_____. O Discurso Museológico: um desafio para os Museus. **Ciências em Museus**, Belém, n. 4, p. 103-120, 1992.

MÉSZÁROS, István. *A Educação para além do capital*. São Paulo: Boitempo, 2005.

_____. *Para Além do Capital*. São Paulo: Boitempo, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de S.. “Ciência, Técnica e Arte: o desafio da pesquisa social” In: _____. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 1994, p.9-30.

MORAES, Edmundo Carlos de. Abordagem Relacional: uma estratégia pedagógica para a educação científica na construção de um conhecimento integrado. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 4. 2003, Bauru – SP. *Anais...* Bauru – SP: ABRAPEC, 2003. CD-ROM.

MORAES, Roque de. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, n.37, p. 7-32, mar., 1999.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MORIZE, Henrique. *Observatório Astronômico: um século de História*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins: Salamandra, 1987.

NASCIMENTO, Silvania S. O desafio da construção de uma nova prática educativa para os museus In: FIGUEIREDO, Betânia; VIDAL, Diana G. *Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna*. Belo Horizonte: Argvmentum; Brasília, DF:CNPq, 2005.

NONATO, José Antônio. O Passado morro abaixo. *Revista Nossa História*, n. 9, p. 68-73, jul. 2004.

PANESE, Francesco. Les regime muséologique dans le domaine des sciences. In: PELLEGRINI, Béatrice (org.) *Sciences au musée, sciences nomades*. Genève: Georg Éditeur, 2003.

PODGORNY, Irina; LOPES, Maria Margaret. *El desierto en una vitrina. Museos e historia natural en la Argentina, 1810-1890*. México: Limusa. 2008.

POMIAN, Kristof. Coleção. In: ENCICLOPÉDIA Einaudi: memória - história. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 1985. v.1; p. 51-86.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD - BRASIL) **Classificação dos bairros ou grupos de bairros cariocas pelo IDH (1991 e 2000)**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/publicacoes/>> Acesso em: 11 jul. 2009.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva, 2005.

RELATÓRIO apresentado à Assembléia Geral Legislativa na terceira sessão da vigésima legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império José Fernandes da Costa Pereira Júnior. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1888.

RELATÓRIO apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio Ildefonso Simões Lopes. Rio de Janeiro: Papelaria e Typographia Villas Boas & C, 1921.

RODRIGUES, Teresinha; WILBERT, Henrique Luiz. *Análise Tecnológica do Acervo de Instrumentos do MAST*. Lunetas do Campus. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins. Documento Interno.

ROGERS, A. *Looking again at non-formal and informal education – towards a new paradigm*, the encyclopaedia of informal education 2004. Disponível em: <http://www.infed.org/biblio/non_formal_paradigm.htm> Acesso em: 7 set. 2007.

SADER, Emir. Prefácio In: MÉSZÁROS, István. *A Educação para além do capital*. São Paulo: Boitempo, 2005, p. 15-18.

SCHEINER, Tereza. Comunicação, Educação, Exposição: novos saberes, novos sentidos. **Semiosfera**, ano 3, nº 4-5, 2003. Disponível em: <http://www.eco.ufrj.br/semiosfera/anteriores/semiosfera45/conteudo_rep_tscheiner.htm> Acesso em: 13 jun. 2009.

SHAMOS, M. *The Mith of scientific literacy*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

TAPIA, Jesús Alonso. *A motivação na sala de aula*. São Paulo: Loyola, 2001.

TRILLA, Jaume. *La educación fuera de la escuela*. Barcelona: Ariel. 1998.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION - UNESCO. Regional Office for Education in Asia and the Pacific. *Science for All*. Bangkok, 1983. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000583/058382EB.pdf> Acesso em: 13 jun.2009.

VALENTE, Maria Esther A. A Conquista do Caráter Público do Museu. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (org). *Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências*. Rio de Janeiro: Access, 2003.

_____. et.al. Do Saber científico ao saber apresentado: estudo de duas exposições do MAST. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 3., 2001, Atibaia – São Paulo. *Anais...* Atibaia- São Paulo: ABRAPEC, 2001. CD-ROM.

_____. *Educação em museu: o público de hoje no museu de ontem*. Rio de Janeiro, 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

_____.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, v.12, 2005.

_____. *Museus de ciências e tecnologia no Brasil: uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970*. Campinas, 2009. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

_____. O Museu de Ciência: espaço da História da Ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v.11, n.1, p.53-62, 2005.

_____. Os Museus de Ciência e Tecnologia: algumas perspectivas no Brasil dos anos 1980. In: XVII ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA ANPUH/SP, 17., 2004, Campinas. *Anais...* Campinas- São Paulo: UNICAMP, 2004. CD-ROM.

VAN HELDEN, Albert; HANKINS, Thomas L. Introduction: Instruments in the History of Science. **Osiris**, Filadelfia: University of Pennsylvania, v.9, 1994.

VAN-PRÄET, Michel. Heritage and Scientific Culture : the intangible in science museums in France. **Museum International**, Oxford, vol.56, n 1-2, 2004.

_____. A educação no Museu, divulgar “Saberes Verdadeiros” com “Coisas Falsas? In: GOUVÊA, G; MARANDINO, M; LEAL, M.C. (org.) *Educação e Museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: FAPERJ E Editora Access, 2003.

VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro. A construção do conhecimento e da consciência crítica na educação científica no campo da educação ambiental emancipatória: tecendo elos entre Paulo Freire e Piaget. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 4. 2003, Bauru – SP. *Anais...* Bauru – SP: ABRAPEC, 2003. CD-ROM.

_____. *Educação ambiental na colaboração entre museus e escolas: limites, tensionamentos e possibilidades para a realização de um projeto político emancipatório*. Niterói, 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

_____; COSTA, Andréa F. Museus: limites e possibilidades na promoção de uma educação emancipatória. **Sinais Sociais**, Rio de Janeiro, v.4, n.11, p.50-87, set.-dez., 2009. No prelo.

VIDEIRA; Antonio Augusto Passos. *História do Observatório Nacional: a persistente construção de uma identidade científica*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2007.

VILANNI, Alberto. Uma contribuição da Filosofia da Ciência para a Educação em Ciências. In: BORGES, Regina Maria Rabello (org.). *Filosofia e história da ciência no contexto da...* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

WAGENSBERG, Jorge. O museu "total", uma ferramenta para a mudança social. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**, Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, v.12, p.309-321, 2005.

WERLE, Flávia Obino Corrêa. História das Instituições Escolares: de que se fala? In: LOMBARDI, José Claudinei, NASCIMENTO, Maria Isabel Moura. *Fontes, história e historiografia da educação*. Campinas: Autores Associados, 2004, p. 13-35.

SITES CONSULTADOS

Arquivo Noronha Santos (IPHAN) < <http://www.iphan.gov.br/ans/inicial.htm>>

Departamento de Museus e Centros Culturais (IPHAN/MinC) < http://www.museus.gov.br/oqueemuseu_museusdemu.htm>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) < <http://www.ibge.gov.br/home/>>

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN: < <http://www.iphan.gov.br/>>

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas: <http://www.ronaldomourao.com/>

Museu de Astronomia e Ciências Afins <<http://www.mast.br>>

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD - Brasil)
<<http://www.pnud.org.br/publicacoes/>>

ARQUIVO INSTITUCIONAL

Arquivo de História da Ciência do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)

Documentos de Arquivo – Acervo do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)

- Dossiê Proposta de Criação (1983)

Carta enviada ao Dr. Marcos Vinicius Villaça, Secretário de Cultura do Ministério da Educação. 4 out. 1982.

CHAGAS FILHO, Carlos; MORO, Fernanda de Camargo; SCHEMBERG, Mario; PAVAN, Crodowaldo; MOTOYAMA, Shozo; MATHIAS, Simão; PEIXOTO, Mauricio Mattos. Carta dirigida à Lynaldo Cavalcante de Albuquerque, presidente do CNPq. 17 ago.1982.

CIENTISTAS debatem a preservação da cultura. *O Dia*, Rio de Janeiro, 13 ago. 1982.

HERANÇA científica. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 09 mai. 1982.

MEMÓRIA científica será preservada. *Última Hora*, Rio de Janeiro, 8 mai. 1982.

MEMÓRIA será preservada. *Agenda CNPq*, São Paulo, ago.1982. Ano IV, n.25.

Mesa-Redonda “Preservação da Cultura Científica Nacional” (transcrição). 17 ago.1982.

MOURÃO; Ronaldo Rogério de Freitas. Carta dirigida ao Sr. Lynaldo Cavalcante de Albuquerque, presidente do CNPq. 16 ago.1983.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. É preciso preservar nossa memória. *Agenda CNPq*, Brasília, mar. 1982. N 20, Seção Opinião.

Museu de Ciência: Proposta de Criação, documento submetido pelo Projeto “Memória da Astronomia e Ciências Afins no Brasil” (RE 130/82 de 11.10.1982) a apreciação do CNPq. 16 ago.1983.

PERSONALIDADES reivindicam o tombamento do Observatório. *O Globo*, Rio de Janeiro, 04 nov. 1982.

PROPOSTA Criação de um Museu de Ciências. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 19 ago.1982.

VICE-GOVERNADOR anuncia tombamento provisório de nove bens culturais. *O Globo*, Rio de Janeiro, 20 out. 1983.

- Arquivo Henrique Morize

CAMPUS do Observatório Nacional em 1921, 1921, p&b; 16,5 cm x 22,5 cm. (HM.F.0011, f.5)