

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**Christiana Andréa Vianna Prudêncio**

**Divulgação científica em Museus de Ciências: diálogos possíveis entre as  
concepções dos responsáveis e a montagem das exposições**

**São Carlos**  
**2009**

**Christiana Andréa Vianna Prudêncio**

**Divulgação científica em Museus de Ciências: diálogos possíveis entre as  
concepções dos responsáveis e a montagem das exposições**

Dissertação apresentada ao Departamento de Metodologia de Ensino e ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Mestra em Educação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise de Freitas

São Carlos

2009

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

P971dc

Prudêncio, Christiana Andréa Vianna.

Divulgação científica em Museus de Ciências : diálogos possíveis entre as concepções dos responsáveis e a montagem das exposições / Christiana Andréa Vianna Prudêncio. -- São Carlos : UFSCar, 2009.  
148 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2009.

1. Educação. 2. Divulgação científica. 3. Museus de ciência. 4. Inclusão social. I. Título.

CDD: 370 (20<sup>a</sup>)

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise de Freitas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Martha Marandino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Waldenez de Oliveira

Prof<sup>ª</sup> DP Vânia Gomes Zuin



Denise de Freitas  
Martha Marandino  
Maria Waldenez de Oliveira  
Vânia Gomes Zuin

*“Não conseguimos encontrar respostas para todos os nossos problemas.  
As que encontramos apenas nos levaram a formular novas questões.  
De uma certa maneira sentimo-nos tão confusos como antes,  
mas acreditamos que estamos agora confusos  
num nível mais alto e sobre coisas mais importantes”.*

*Aviso colocado na porta do Departamento de Matemática da  
Universidade de Tromso, na Noruega.*

## AGRADECIMENTOS

Sempre acreditei que os agradecimentos eram uma parte do trabalho que poucos liam, por ser talvez muito pessoal ou pela necessidade do mundo acadêmico, cuja urgência nos separa cada vez mais da poesia e da subjetividade e nos faz ir direto, sem perder tempo, ao sumário em buscas das informações que a pesquisa traz. Ledo engano, pois nos agradecimentos passamos a entender muito do porque do trabalho e das escolhas que foram feitas nele.

Fazendo meu agradecimento hoje me pego pensando que ele é realmente algo pessoal, e que mesmo que não seja lido por todos, representa meu esforço em resumir um processo vivido em poucas páginas, deixando uma lembrança a todas e todos que contribuíram, cada um a sua maneira, com a realização do trabalho e com minhas experiências de vida, duas coisas indissociáveis.

Isso porque uma pesquisa, seja ela uma dissertação de mestrado ou uma tese de doutorado, não se restringe somente aos estudos, às leituras e aos esforços para deixá-la pronta. E por mais que seja um exercício por muitas vezes solitário, não é sozinho, pois sempre estamos acompanhados do amor dos que nos querem bem, das lições dos autores que não nos conhecem, mas que passamos a conhecer cada vez melhor, como velhos amigos e dos que nos dão carinho de perto ou à distância torcendo por nós e acreditando em nosso potencial.

Assim, meus agradecimentos não obedecem a uma ordem de importância e nem de reconhecimento, mas buscam, mesmo que eu saiba que isso é impossível, não excluir ninguém que esteve comigo nessa trajetória, ora me auxiliando para que eu me tornasse uma acadêmica melhor, ora me ensinando a ser uma melhor pessoa no mundo.

Obrigada aos responsáveis – diretores, coordenadores e mediadores – do Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos (CDCC/USP) e do Centro de Ciências de Araraquara (CCA) que com sua presteza em me auxiliar, me deixaram conhecer um pouco das dificuldades que enfrentam na nobre missão que procuram desempenhar, a de popularizar a ciência.

Obrigada também à Profa. Dra. Vânia Gomes Zuin por ser a primeira a acreditar nesse trabalho e à Profa. Dra. Denise de Freitas, por ter continuado a acreditar nele, me orientando e me ajudando a terminá-lo.

Aos meus pais, Lucia e Nelson, por nunca terem deixado de confiar em mim e por serem a base sobre a qual pude construir meus sonhos, tanto os ousados quanto os reais; ao meu irmão Márcio por ser meu modelo, por ser ele mesmo e pela paciência comigo, pois ambos sabemos o quanto custou; à Claudia, por sua doçura e atenção que parecem não conhecer limites; à minha família e pelo orgulho que sempre me fizeram sentir por fazer parte dela – além das orações, novenas, pedidos e energias constantes.

Aos amigos que fiz no mestrado, amigos de pouco tempo, mas nem por isso menos fieis e verdadeiros. À Soraya, ao Vareta (Julio) e à Rapunzel (Lívia) que embora distantes nunca deixaram de manter contato e transmitir seu carinho. À Janice cuja companhia para celebrar, escutar e estar presente sempre foi fundamental e aos Deuses, que possibilitaram a presença de todas essas pessoas em minha vida, e por me ajudarem a escrever mais uma parte da minha própria história.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>CAPÍTULO 1. O OBJETO DE ESTUDO E SUAS MUDANÇAS AO LONGO DO TEMPO</b> .....	15
<b>CAPÍTULO 2. CONSTRUINDO UM CAMINHO TEÓRICO PARA A PESQUISA</b> .....	20
2.1. TRANSFORMAÇÕES DA CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA AO LONGO DO TEMPO.....	20
2.2. A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DENTRO DO CONTEXTO HISTÓRICO BRASILEIRO.....	28
2.3. A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E O PAPEL DOS MUSEUS NA POPULARIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS .....	34
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	53
3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DOS ESPAÇOS E SUJEITOS DA PESQUISA .....	53
3.2. METODOLOGIA PARA INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....	85
3.2.1. <i>A Pesquisa qualitativa e as Entrevistas Reflexivas</i> .....	85
3.2.2. <i>A Análise Textual Discursiva</i> .....	89
3.2.3. <i>Organização dos dados</i> .....	92
<b>CAPÍTULO 4. O QUE SE PENSA E O QUE SE FAZ DENTRO DE INSTITUIÇÕES DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO</b> .....	94
<b>CAPÍTULO 5: REFLETINDO SOBRE A PESQUISA</b> .....	115
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	122
<b>ANEXOS</b> .....	129
<b>ROTEIRO DA ENTREVISTA</b> .....	130
<b>MODELO DE ENTREVISTA</b> .....	133
<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	148



## ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRAÇÃO 1. MUSEU INTERNO DE FÍSICA.....	57
ILUSTRAÇÃO 2. MUSEU INTERNO DE FÍSICA. À ESQUERDA O EXPERIMENTO DE ALAVANCAS.	58
ILUSTRAÇÃO 3. MUSEU INTERNO DE FÍSICA. À ESQUERDA EXPERIMENTO DE ELETROMAGNETISMO E À DIREITA EXPERIMENTO COM IMAGENS.....	58
ILUSTRAÇÃO 4. QUIOSQUE MULTIMÍDIA COM OS COMPUTADORES .....	59
ILUSTRAÇÃO 5. ESPELHOS ACÚSTICOS DO SALÃO CENTRAL.....	60
ILUSTRAÇÃO 6. DIORAMA DO TEMA VENENOSO OU PEÇONHENTO .....	60
ILUSTRAÇÃO 7. DIORAMA DO TEMA BIOINDICADORES .....	61
ILUSTRAÇÃO 8. DIORAMA DO TEMA COLORAÇÃO APOSEMÁTICA.....	61
ILUSTRAÇÃO 9. ESPAÇO VIVO DE BIOLOGIA COM OS DIORAMAS DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO E .....	62
ILUSTRAÇÃO 10. DETALHE DO DIORAMA DE CADEIA ALIMENTAR .....	62
ILUSTRAÇÃO 11. AQUÁRIO DE ÁGUA SALGADA.....	63
ILUSTRAÇÃO 12. AQUÁRIO DE ÁGUA DOCE.....	64
ILUSTRAÇÃO 13. ESPELHOS QUE DISTORCEM A IMAGEM.....	65
ILUSTRAÇÃO 14. MODELOS DE CRÂNIOS QUE REPRESENTAM A EVOLUÇÃO DO SER HUMANO ALÉM DE CRÂNIOS DO GORILA E DO CHIMPANZÉ .....	65
ILUSTRAÇÃO 15. CADEIRAS QUE TRABALHAM A PERCEPÇÃO DE TAMANHO .....	66
ILUSTRAÇÃO 16. INTERIOR DA CASA MALUCA.....	67
ILUSTRAÇÃO 17. ESPELHOS ACÚSTICOS. AO FUNDO O PRÉDIO DO CBME .....	68
ILUSTRAÇÃO 18. OS TUBOS DE NOTAS MUSICAIS NO PRIMEIRO PLANO E AO FUNDO A REPRESENTAÇÃO DAS ONDAS SONORAS.....	68
ILUSTRAÇÃO 19. SISTEMAS DE ROLDANAS.....	69
ILUSTRAÇÃO 20. CONJUNTO DE CORRIMÃOS COM DIFERENTES TEMPERATURAS.....	70
ILUSTRAÇÃO 21. JARDIM COM ESPÉCIES DE CERRADO. AO FUNDO DETALHE DO PAINEL COM FOTOS DE ANIMAIS DESSE BIOMA .....	71
ILUSTRAÇÃO 22. JARDIM COM ESPÉCIES DE MATA CILIAR. DETALHE DA CACHOEIRA ARTIFICIAL .....	72
ILUSTRAÇÃO 23. QUADRO COM INFORMAÇÕES SOBRE OS BIOMAS DE CERRADO E MATA CILIAR.....	72
ILUSTRAÇÃO 24. QUADRO COM INFORMAÇÕES SOBRE OS BIOMAS DE CERRADO E MATA CILIAR.....	73
ILUSTRAÇÃO 25. CALÇADA COM PEGADAS DO SER HUMANO E COM ANIMAIS DO CERRADO. NO DETALHE PEGADA DE ONÇA PINTADA .....	74
ILUSTRAÇÃO 26. ROSA DOS VENTOS NA ENTRADA DO PRÉDIO DO CDCC .....	74
ILUSTRAÇÃO 27. CENTRO DE CIÊNCIAS DE ARARAQUARA.....	76
ILUSTRAÇÃO 28. SALA DE ASTRONOMIA. Á ESQUERDA NA PAREDE A REPRESENTAÇÃO DA CONSTELAÇÃO CRUZEIRO DO SUL .....	77
ILUSTRAÇÃO 29. BICICLETA QUE CONVERTE ENERGIA MECÂNICA EM ELÉTRICA .....	77
ILUSTRAÇÃO 30. SISTEMA DE POLIAS.....	78
ILUSTRAÇÃO 31. MODELOS DE PIRÂMIDES UM DETALHE DA EXPOSIÇÃO DO EGITO.....	78
ILUSTRAÇÃO 32. FOTOS DE TIPOS FÍSICOS DO BRASIL UM DETALHE DA EXPOSIÇÃO CONSCIÊNCIA BRASILEIRA .....	79
ILUSTRAÇÃO 33. SALA DE ASTRONOMIA. DETALHE DE UMA POESIA DE MANUEL BANDEIRA.	79
ILUSTRAÇÃO 34. PLACAS COM PEGADAS FÓSSEIS, INFORMAÇÕES SOBRE O PERÍODO HISTÓRICO E OS REGISTROS FÓSSEIS DE ARARAQUARA .....	80
ILUSTRAÇÃO 35. ESTANTES QUE ABRIGAM OS MATERIAIS MINERAIS .....	81
ILUSTRAÇÃO 36. MODELOS DE ESQUELETO, CORPO HUMANO E CARTAZES DA ÁREA DE BIOLOGIA. AO FUNDO ARMÁRIO ONDE SE LOCALIZAM OS ANIMAIS FIXADOS.....	81
ILUSTRAÇÃO 37. LABORATÓRIO DE QUÍMICA.....	82
ILUSTRAÇÃO 38. LABORATÓRIO DE FÍSICA. DETALHE DE UMA MÁQUINA ELETROSTÁTICA PRÓXIMA À DIVISÓRIA BRANCA .....	83
ILUSTRAÇÃO 39. LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA. A SEQUÊNCIA DE NÚMEROS NA PAREDE AO FUNDO REPRESENTA O NÚMERO $\pi$ (PI).....	84
ILUSTRAÇÃO 40. MODELO DE ESTRUTURA DE MOLÉCULAS.....	84
ILUSTRAÇÃO 41. EXPERIMENTO DE LENTES CORRETORAS DO MUSEU INTERNO DE FÍSICA DO CDCC .....	99
ILUSTRAÇÃO 42. QUADRO DE DEDUÇÃO DE PITÁGORAS DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DO CCA .....	101

## RESUMO

O presente trabalho levantou e analisou as concepções que diretores, coordenadores e mediadores responsáveis pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos/SP (CDCC/USP) e pelo Centro de Ciências de Araraquara/SP (CCA) possuem a respeito da ciência, da importância da divulgação científica e da adoção de uma abordagem conceitual ou cultural da ciência nas exposições interativas. O objetivo dessa análise foi investigar a existência de relações entre essas concepções e a organização das exposições – distribuição espacial, escolha dos experimentos e dos ambientes. A metodologia utilizada foi a Análise Textual Discursiva, por possibilitar uma maior interpretação dos dados por parte da pesquisadora que, nesse processo, imprime neles sua própria subjetividade. A pesquisa revelou que é muito presente, entre os responsáveis, uma concepção de ciência como *a* linguagem que explica a natureza, daí sua importância para o entendimento do próprio mundo. A pesquisa mostrou também que os Museus de Ciências brasileiros são muito mais pensados e adaptados para atender ao público escolar e que, apesar de os responsáveis por esses espaços reconhecerem a importância da divulgação científica para a vivência da cidadania e para um posicionamento mais crítico frente ao mundo e aos assuntos científico-tecnológicos, o fato de as exposições estarem organizadas em disciplinas e as atividades estarem voltadas preferencialmente para o público escolar, faz com que a divulgação científica ainda se dê dentro de uma abordagem muito mais conceitual e não no entendimento de que a ciência é também influenciada por fatores não científicos, como os sociais, econômicos, políticos e culturais. No entanto, os Museus estudados têm desenvolvido estratégias que representam movimentos no sentido de garantir à população leiga ferramentas na luta contra a exclusão dos conhecimentos científicos, tão danosa quanto qualquer outra. A pesquisa destacou também a necessidade de um diálogo de saberes – científicos e tradicionais – dentro dessas instituições, se seu compromisso for o de auxiliar na formação holística do ser humano e o de reconhecer outros saberes não científicos, mas nem por isso menos importantes e que há tempos têm ajudado a população leiga a entender o mundo.

**Palavras-chave:** Museus de Ciências; divulgação científica; inclusão social

## ABSTRACT

The current work searched and analysed the conceptions that directors and coordinators responsible for the Scientific and Cultural Divulgence Center (CDCC) of São Carlos/SP (CDCC/USP) and also responsible for the Sciences Center of Araraquara/SP (CCA) have about science, the importance of scientific divulgence and the adoption of a conceptual or cultural approach of science in the interactive exhibitions. The aim of this analysis was to investigate the existence of relations between these two conceptions and the organization of these exhibitions – spatial distribution, the choice of the experiments and environment. The methodology used was the Discursive Textual Analysis, because it allows more comprehensive data interpretation by the researcher, who, in this process, impresses her own subjectivity in them. The research revealed that, among the responsible personnel, there is a conception of science as *the* language which explains nature, then its importance for the understanding of the world. The research also showed that the Brazilian Science museums are much more organized and adapted to attend school students and despite the fact that the responsible personnel recognize the importance of scientific divulgence for the citizenship experience and for a more critical positioning when facing technological-scientific subjects and the fact that the exhibitions are organized in subjects and the activities are focused mainly on the school students, still makes scientific divulgence happen within a much more conceptual approach and not in the understanding that sciences are also influenced by nonscientific factors, such as the social, political, economic and cultural ones. However, the museums which were studied have developed strategies which represent movements to warrant the lay population tools for the fight against exclusion from the scientific knowledge. Research also highlighted the need of dialog among different areas of knowledge – the scientific and the traditional ones – inside these institutions, and if your commitment is to help in the holistic formation of the human being and also to recognize that there are other kinds of nonscientific knowledge, but these ones are no less important, and that for a long time they have been helping the lay population to understand the world.

Key words: Science Museums, scientific divulgence, social inclusion

## Introdução

Diariamente é possível se deparar com jornais escritos ou televisados, revistas e outras mídias que tratam de algum assunto relativo à ciência e à tecnologia. Dessa forma, dificilmente se consegue ficar à parte das discussões ou informações como as mudanças climáticas no planeta e seus efeitos sobre a natureza e a população, as novas descobertas na medicina que propiciam procedimentos nunca antes imaginados ou ainda as pesquisas genéticas que vem transformando os seres vivos em proporções que antes eram vistas somente nos filmes de ficção científica.

E esses não são assuntos tratados somente no âmbito das revistas especializadas e discutidos por comunidades de cientistas e estudiosos: esses assuntos estão nos jornais diários e envolvem direta ou indiretamente também o chamado cidadão leigo<sup>1</sup>, ou seja, que não pertence à comunidade científica nem tampouco aos quadros da academia.

Muito se tem discutido a respeito do quão informado esse cidadão deveria estar a respeito desses temas, muitas vezes controversos, e até sobre sua necessidade de se envolver com esses assuntos ao invés de relegá-los a mãos mais experientes e entendidas, mas alguns estudiosos defendem que sua participação desse cidadão nesse processo é também uma forma de inclusão social (GIL e VILCHES, 2006; FREITAS D., 2006).

Nesse sentido, se torna importante investigar os locais onde essa população leiga pode se educar cientificamente e se apropriar desses conhecimentos, de modo a participar mais ativamente dos processos decisórios da ciência e da tecnologia.

Apesar de ainda ser a principal fonte de saber sistematizado, a instituição escolar não é o único espaço onde a educação – inclusive a científica – pode ser dar, e, no caso da população leiga, que normalmente não possui uma relação de proximidade com a escola, os espaços que promovem a educação não formal se tornam ainda mais relevantes.

A modalidade de educação não formal surgiu como uma política educacional nos discursos internacionais no final dos anos 1960 e início dos anos 1970 e abarca qualquer atividade educacional organizada que aconteça fora dos estabelecimentos do sistema formal. Esse tipo de educação possui algumas características como a flexibilidade tanto de sua organização quanto de seus métodos, a relevância nas necessidades dos grupos que se encontram em algum tipo de desvantagem, dentre outras (FORDHAM, 1993 *apud* SMITH, 1996).

---

<sup>1</sup> O termo leigo nessa pesquisa significará “que é estranho ou alheio a um assunto, que não é perito, nem entendido em determinadas questões ou profissões” e nada possui de pejorativo. (LAROUSSE, 1995, p. 3542).

A respeito da diferenciação entre educação formal e não-formal, Gadotti (2005) defende que

A educação formal tem objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades. Ela depende de uma diretriz educacional centralizada como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional, com órgãos fiscalizadores dos ministérios da educação. A educação não-formal é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática.

Os programas de educação não-formal não precisam necessariamente seguir um sistema seqüencial e hierárquico de “progressão”. Podem ter duração variável, e podem, ou não, conceder certificados de aprendizagem (GADOTTI, 2005).

Ambas as modalidades de educação, juntamente com a educação informal, fazem parte de uma tríade incluída no tema Educação ao Longo da Vida, que compreende que o ato de se educar não termina quando cessa o tempo regular da educação escolar e pode ser desenvolvido durante toda a vida da pessoa, independente de sua idade, gênero, etnia ou classe social. A Educação ao Longo da Vida não é um privilégio, mas um direito de todas e todos que desejem alcançar mais conhecimento e se integrar de maneira mais participativa na sociedade que vivem.

Os Museus contribuem significativamente para os processos de educação não formal e se já foram considerados locais de exposições particulares com preocupação principalmente fundamentada no acervo e nas aquisições de material, ao longo do tempo foram modificando suas demandas e características e, atualmente, ainda que esse não seja um consenso entre todas as instituições, os Museus passaram a se preocupar com ações para tornar público o conhecimento, com a realização de pesquisas e com suas possibilidades educacionais (MARTINS, 2006).

O presente trabalho considera a importância dos Museus, no caso específico os de Ciências, como um espaço onde as pessoas, principalmente as leigas, podem se educar cientificamente e assim, aumentarem suas possibilidades de se incluírem em vários processos científico-tecnológicos.

Mas de que maneira esses espaços estão organizados? Como escolhem seus experimentos e objetos para compor suas exposições? Que tipo de linguagem desenvolvem com seu público? E, principalmente, em que baseiam essas decisões?

A respeito das relações existentes entre o que pensam e desejam os responsáveis por essas instituições e a maneira como elas estão organizadas – organização espacial, estratégias de visitação, experimentos escolhidos – Colinvaux (2005) defende que

[...] a experiência museal não ocorre no vazio, mas sim em um contexto institucional específico: é a instituição, por meio de seus profissionais, que, a partir de um propósito, uma intencionalidade, uma missão, irá conceber, realizar e propor atividades variadas para um público amplo (COLINVAUX, 2005, p. 80).

Nesse sentido, a presente pesquisa objetivou trabalhar tanto com os diretores e coordenadores do Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos e do Centro de Ciências de Araraquara, responsáveis mais diretos pelos Museus, bem como com alguns de seus mediadores, entendendo que estes, apesar de possuírem uma relação mais efêmera com as instituições, são os que entram em maior contato com o público e como tal, possuem muitas vezes uma melhor percepção de como a interação visitante – exposição está ocorrendo: dificuldades, desafios, necessidades etc.

O objetivo de investigar todos esses atores dentro das instituições de divulgação científica foi analisar as relações existentes entre o que esses responsáveis pensam e o que fazem dentro dos Museus de Ciências para promover a divulgação científica.

Assim essa pesquisa teve como metas centrais:

1. Identificar as concepções que os profissionais envolvidos com o Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos/SP (CDCC) e a Centro de Ciências de Araraquara/SP (CCA) têm a respeito da ciência, da importância da divulgação científica para a população leiga e da escolha dos Museus em trabalharem a ciência no âmbito da cultura científica ou dentro de uma abordagem conceitual disciplinar, semelhante a adotada pelas escolas;

2. Analisar de que maneira as intencionalidades dos profissionais, a missão e os objetivos idealizados se traduzem na montagem das exposições – escolha dos experimentos e organização das exposições – principalmente no que diz respeito à divulgação do conhecimento científico para a população leiga;

No tocante à organização do trabalho, o *capítulo 1* traz um breve histórico dos Museus ao redor do mundo, suas mudanças ao longo do tempo tanto no que diz respeito ao público frequentador quanto à mudança de foco de suas exposições para os visitantes. Traz ainda algumas diferenças entre os chamados Centros de Ciências (ou *Science centers*) e os Museus científicos.

O *capítulo 2* mostra a construção do caminho teórico que baseia a pesquisa, no qual são discutidos assuntos como a importância da divulgação científica, a construção de saberes dentro dos Museus de Ciências, o entendimento de que a falta de acesso aos conhecimentos científicos também se configura como uma forma de exclusão e, a compreensão de que, no modelo de sociedade atual, o conhecimento científico não pode mais se pretender único, mas deve dialogar com outras formas de saber, como, por exemplo, o senso comum.

A intenção foi traçar um paralelo entre todos esses pontos e os contextos históricos, políticos, sociais e culturais, levando-se em consideração que eles influenciam tanto a ciência que se faz quanto a que se deixa de fazer. Assim, o primeiro tópico desse capítulo trata da *transformação da concepção de divulgação científica ao longo do tempo*, para elucidar exatamente as relações entre o cenário histórico, político e econômico e de que maneira esse contexto vem influenciando as diferentes visões da divulgação científica.

O segundo tópico se relaciona especificamente à *divulgação científica dentro do contexto histórico brasileiro*, visto que apesar de a pesquisa trazer algumas características e fases dos Museus de Ciências ao redor do mundo, que também influenciaram as instituições brasileiras, o contexto brasileiro possui características únicas e relevantes que não podem ser deixadas de lado e que auxiliam a compreender alguns dos rumos que os Museus científicos tomaram e continuam a tomar no Brasil.

Na seqüência, é trabalhado o tópico que trata da relação entre *a divulgação científica e o papel dos Museus na popularização dos conhecimentos científicos*, no qual foi adotado um posicionamento a favor da divulgação científica como forma de se observar a vivência da cidadania, de promover a participação na tomada de decisões acerca dos assuntos científico-tecnológicos, além da defesa de que os Museus científicos podem desempenhar um papel fundamental na promoção desses valores se estiverem configurados para atender também à população leiga, além dos estudantes e professores.

O capítulo 3 traz a *Metodologia de Pesquisa*, que se encontra também dividida em tópicos. O primeiro diz respeito às *considerações gerais acerca dos espaços e dos sujeitos da pesquisa* e discorre sobre a escolha por entrevistar diretores, coordenadores e mediadores dos Museus, as características dos espaços pesquisados e sua relevância para o presente estudo, não como uma forma de generalizar os Museus científicos brasileiros a partir desses dois casos, mas no reconhecimento de que eles são representativos para se entender o que, no geral, acontece com essas instituições no restante do país. Outro tópico aborda a *metodologia para investigação e análise dos dados* e se refere à construção do referencial metodológico propriamente dito, ou seja, a escolha da amostra analisada na pesquisa, o uso da Pesquisa Qualitativa e das Entrevistas Reflexivas, as características que determinaram a utilização de ambas bem como à forma como dos dados foram organizados e analisados por meio da utilização da Análise Textual Discursiva, devido sua adequação para promover novas compreensões sobre os discursos.

De acordo com a metodologia utilizada, a pesquisa se encaminha naturalmente para o capítulo 4, resultado da construção de um texto maior, chamado metatexto, que abarca as subjetividades e compreensões dos sujeitos da pesquisa. O interessante é que interpretando os dados obtidos e para tal fazendo uso de seus conceitos, preconceitos, subjetividades e conhecimentos prévios a respeito do assunto, a pesquisadora se transforma também em um sujeito da pesquisa. O metatexto criado representa as *relações entre o que se pensa e o que se faz dentro dos Museus de Ciências*, no qual as falas dos entrevistados dialogam diretamente com a literatura, com a compreensão da pesquisadora e com a organização dos Museus estudados. Essas informações traçam então um paralelo com a maneira como as instituições foram montadas e os Museus de Ciências dirigem suas atividades.

Finalmente, o capítulo 5 pretende trazer não respostas, mas chamados a reflexões sobre a maneira como os Museus científicos vêm abordando a ciência e interagindo, em especial, com a população leiga, além de apontar sugestões para ampliar o acesso dessa parcela da população e ampliar o espectro de atendimento dessas instituições, aumentando e aproveitando o potencial que elas já possuem para a divulgação científica.



## Capítulo 1. O objeto de estudo e suas mudanças ao longo do tempo

*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.  
Antonio Cícero*

A trajetória histórica dos Museus de maneira geral acompanha as mudanças sociais, econômicas e políticas do cenário mundial. Assim, essas instituições vem se modificando ao longo do tempo e, se no passado eram caracterizadas como espaços privativos que atendiam a um público seletivo com uma preocupação focada na aquisição do acervo, atualmente possuem uma abrangência muito maior, guardando importância social e educativa.

Museu significa “templo das Musas”, Deusas protetoras das artes e das ciências. Isso confirma o caráter sagrado das primeiras coleções que, na antiguidade, compreendiam tesouros e objetos de arte confiados aos templos e túmulos e ofertados aos Deuses em troca de favores. Sápiras (2007, p. 27) relata que esses “[...] objetos eram admirados e respeitados por serem considerados mediadores entre o mundo real/visível e o divino/invisível e por isso, venerados como símbolos de poder e prestígio”.

Na Idade Média, as coleções passaram a ser guardadas em igrejas e santuários e na Renascença, grupos de nobres e estudiosos se reuniam para admirar o que existia de belo e curioso nos agora denominados Gabinetes de Curiosidades, visitados e mantidos por esse público restrito (KÖPTKE, 1998).

Durante o século XVI, avanços científico-tecnológicos, como a invenção da bússola e o desenvolvimento de melhores técnicas de construção de navios e de navegação permitiram que viagens mais longas fossem empreendidas, propiciando a expansão colonial cujo papel na manutenção desses Gabinetes foi fundamental por possibilitar o contato com objetos, seres e espécimes vegetais exóticos vindos das colônias. Essas coletas formaram a base de origem dos primeiros exemplos conhecidos de Museus de Ciências que mostravam o que se julgava estar sendo descoberto no mundo (MARANDINO, 2001).

Em meados do século XVII, a dimensão educativa dos Museus começa a se desenvolver e a ganhar espaço. Um exemplo disso é a criação em Paris, em 1635, do Jardim Real cujo objetivo era introduzir um novo programa de ensinamento da medicina e da farmácia a respeito das plantas medicinais (KÖPTKE, 1998).

Ainda segundo Köptke (1998), durante o século XVIII, e dentro do espírito do enciclopédismo, que buscava catalogar o conhecimento humano e valorizar a razão, algumas monarquias começaram a abrir suas coleções particulares. Essa abertura, apesar de representar um movimento no sentido de ampliar o acesso das pessoas às coleções, beneficiou somente uma pequena parte da população, composta por sábios, artistas, eruditos e escritores (VALENTE, 2003, *apud* SÁPIRAS, 2007).

Essa situação se modificou com a ascensão e estabelecimento da burguesia como classe dominante a partir da Revolução Francesa, o que aumentou o acesso das classes populares aos Museus. Assim, baseados nos ideais de liberdade, igualdade e fraternidade, o Museu do Louvre e o Museu de História Natural de Paris abriram suas portas ao povo, facilitando o contato do mesmo com os conhecimentos mostrados nessas instituições, o que até então era um privilégio das camadas mais nobres e eruditas (MAURICIO, 1992).

De acordo com os revolucionários franceses o patrimônio cultural que até então havia servido a uma minoria privilegiada, deveria ser colocado agora a serviço da população, pois representava a propriedade de toda a nação, e, portanto, deveria servir para a educação histórica, moral, artística e científica da população (KÖPTKE, 1998).

A Revolução Industrial ocorrida também na segunda metade do século XVIII foi outra responsável por marcar profundamente os Museus. Por propiciar a troca do trabalho artesanal e em pequena escala pelo mecanizado, representou uma verdadeira evolução tecnológica na vida das sociedades européias com o aparecimento do sistema fabril, da produção em série e do uso do vapor nas máquinas e meios de transporte da época (IGLÉSIAS, 1994).

Mauricio (1992) discute que a Revolução Industrial teve grande influência tanto na mudança de caráter dos Museus de Ciências que, de familiares e restritos, se tornaram maiores e mais completos, quanto na visão da própria ciência, que se antes se aproximava mais da matemática, astronomia e até da medicina, depois da Revolução passou a ser associada de maneira mais direta à química e à termodinâmica, fazendo incursões inclusive a assuntos ligados à eletricidade.

Outra característica interessante dos novos Museus de Ciências foi a busca por uma maior integração entre o visitante e as exposições, o que acabou por aumentar seu caráter educativo. Nesse sentido, o *Conservatoire des Arts et Métiers* criado no século XVIII em Paris pode ser considerado um dos primeiros Museus de Ciência e Tecnologia, com uma vertente tanto para o ensino quanto para a exposição das invenções. Depois desse, o verdadeiro precursor da interatividade manual, pois convidava o público a mexer nos objetos e máquinas expostos, foi o *Deutsches Museum* fundado na Alemanha em 1903 (CAZELLI, 1992, *apud* MARANDINO, 2001).

O deslocamento do foco dos Museus de Ciências dos objetos expostos para o público, que passou a participar e se envolver cada vez mais ativamente com as exposições científicas, caracterizou o surgimento nos Estados Unidos da América dos *Science Centers*, no século XX. Seus precursores são apontados ora como o *Palais de La Découverte*, fundando em 1937 em Paris, ora como o *Evoluon*, criado em 1966 na Holanda (MAURICIO, 1992).

Loureiro (2003) indica que esses *Science Centers*, diferentemente dos Museus de Ciências, possuem uma tendência de não colocarem em suas exposições objetos museológicos históricos, conferindo mais ênfase a experimentos que representem os processos científico-tecnológicos. Assim existe uma grande diferença com relação ao acervo dos Museus científicos e dos *Science Centers*.

Valente, Cazzeli e Alvez (2005, p. 193) apontam que os *Science Centers* possuem preocupações mais pedagógicas em um âmbito diferente dos Museus de Ciências e Tecnologias, identificando-se mais como “meios de comunicação em massa, usados como instrumentos de promoção da ciência e da técnica, consideradas elementos culturais”.

As autoras defendem ainda que nesses espaços

[...] os visitantes têm a oportunidade de protagonizar ações/descobrimientos, ou seja, converterem-se em sujeitos ativos, uma vez que têm uma relação direta com os aparatos por meio da manipulação destes ou da observação de como os outros os manipulam. Assim, o público experimenta de forma direta, viva e lúdica o fato científico (VALENTE, CAZELLI e ALVES, 2005, p. 193).

Para Cury (2000) as principais diferenças entre os Centros de Ciências e os Museus de Ciências se relacionam a assuntos como o *método de trabalho*, que para os primeiros está centralizado na comunicação e para os segundos no processo curatorial; no fato de que os Museus normalmente adquirem seu acervo enquanto os Centros o fabricam na forma de modelos; que os Museus conservam e restauram seu acervo ao passo que os Centros o renovam, fazem manutenção e o repõem, dentre outras. No entanto, ambas as instituições se assemelham por possuírem uma função social e educacional e ainda por se comprometerem com a socialização do conhecimento.

Os *Science Centers* modernos (ou Centros de Ciências como serão de agora em diante denominados) foram fortemente marcados pelo lançamento inédito de um satélite artificial no espaço: o Sputnik I pela então União Soviética em 4 de outubro de 1957.

Apesar de suas medidas não parecerem muito impressionantes – 58 cm e 86,6 kg – os 98 minutos que ele levou para orbitar a Terra tiveram o poder de mudar a história do mundo e da própria ciência<sup>2</sup>.

O lançamento desse satélite artificial levantou discussões sobre a possibilidade de uma guerra nuclear e, conseqüentemente, da necessidade dos demais países realizarem pesquisas nesse campo para não ficarem em desvantagem na corrida armamentista no caso de um conflito.

Nos Estados Unidos da América, o lançamento do Sputnik I serviu para chamar a atenção para a situação do ensino de ciências e matemática nas escolas do país.

Pesquisas realizadas por cientistas e educadores revelaram o pouco interesse que os estudantes norte-americanos demonstravam pelo estudo da ciência e, por conta disso, da possibilidade de o país ficar atrasado em relação à corrida científica e armamentista. Para corrigir essa defasagem, vários projetos educacionais foram elaborados na tentativa de melhorar a aprendizagem de conceitos científicos pelos alunos (MAURICIO, 1992).

Dentre outras ações os projetos se baseavam na produção de materiais didáticos, com abordagens diferenciadas da ciência e da matemática, desenvolvidos por especialistas nessas áreas. Sua aplicação em sala de aula deveria resultar na identificação dos estudantes mais brilhantes que pudessem ser incentivados a formarem os cientistas das próximas gerações.

---

<sup>2</sup> <http://history.nasa.gov/sputnik>

A valorização da ciência e a necessidade de fazer com que mais pessoas se interessassem pela carreira científica foram propícias para o maior desenvolvimento das instituições de divulgação do conhecimento científico, dentre eles os Museus e os Centros de Ciências.

Apesar de reconhecer que existem diferenças e semelhanças entre essas duas instituições, o presente trabalho considerará ambas como Museus de Ciências a para tal, se apóia na definição do Conselho Internacional de Museus (ICOM)<sup>3</sup> que considera que o Museu é uma

[...] instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, pesquisa, divulga e expõe, para fins de estudo, educação e lazer, testemunhos materiais e imateriais dos povos e seus ambientes (ICOM, 2004).

O ICOM avalia ainda que o patrimônio cultural dessas instituições é composto por “qualquer bem ou conceito considerado de importância estética, histórica, científica ou espiritual” e que seu patrimônio natural contempla “qualquer bem natural, fenômeno ou conceito considerado de importância científica ou valor espiritual para a comunidade”. Nesse sentido, é perfeitamente aceitável considerar Centros de Ciências e Museus científicos sob o rótulo do último.

Assim no presente trabalho, não serão abordadas em profundidade as diferenças que separaram os Centros de Ciências dos Museus científicos, mas sim as características que os aproximam, ou seja, a missão de divulgarem o conhecimento científico.

---

<sup>3</sup> [http://www.icom.org.br/codigo\\_etica\\_port.pdf](http://www.icom.org.br/codigo_etica_port.pdf)

## Capítulo 2. Construindo um caminho teórico para a pesquisa

### 2.1. Transformações da concepção de ciência ao longo do tempo

*Todo mundo explica. Protestante, o auto-falante, o zen-budismo, Brahma, Skol. Capitalismo oculta um cofre de fé, fé, fi, finalismo, Hare Krishna, e dando a dica enquanto aquele papagaio Curupaca e implica com o carimbo positivo da ciência que aprova e classifica. O que é que a ciência tem? Tem lápis de calcular Que é mais que a ciência tem? Borracha prá depois apagar.*  
Raul Seixas

Os séculos XVII e XVIII serviram de palco para uma revolução que influenciou e alterou de maneira direta tanto o modo de pensar das pessoas quanto o de se fazer ciência: a Revolução Intelectual ou Científica. Esses acontecimentos mostraram que, não somente os costumes, comportamentos e outras manifestações culturais, políticas e econômicas das sociedades estavam subordinadas a transformações ao longo do tempo, mas que a construção do conhecimento, dentre eles o científico também estava sujeita a modificações.

Santos (2008, p. 9) reforça esse fato afirmando que “[...] todo o conhecimento científico é socialmente construído”, e como tal é inacabado e sujeito a mudanças que acompanham o contexto histórico, social, político e econômico.

Nesse sentido, o contexto histórico desse período revela a secularização da sociedade, ou seja, sua maior independência das influências religiosas, o que desencadeou diferentes fases de mudança nos processos de construção do saber, observadas pela sucessão do que se considerava como conhecimento definitivo e dominante: primeiro da teologia para a filosofia, que fez com que o conhecimento humano suplantasse a idéia do saber vindo total e diretamente de Deus; depois com a valorização da ciência em detrimento da filosofia, uma vez que a segunda era tida por muitos pensadores ainda como uma faceta da teologia.

O fato de empregar conhecimentos que podiam ser comprovados racional e empiricamente fazia com que a ciência fosse considerada muito mais digna de confiança que a teologia ou a filosofia (WALLERSTEIN, 2006).

Sua aceitação como saber absoluto, completo e dominante, possível de ser corroborado por meio de experimentação e baseado em fenômenos observáveis, resultado direto da Revolução Científica, criou na população a crença com caráter de fé no conhecimento científico.

Chalmers (1993) aponta essa visão de ciência quando diz que

O conhecimento científico é conhecimento comprovado. As teorias são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar etc. Opiniões e preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A Ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente (CHALMERS, 1993, p. 23).

O movimento de basear a ciência em observações e experimentações, capazes de gerarem dados que, depois de analisados poderiam, por meio da indução, revelar conclusões definitivas sobre o fenômeno observado é chamado de Positivismo Lógico ou Empirismo Lógico.

O Positivismo caracteriza a ciência como um conhecimento verdadeiro, metódico e previsível, capaz de induzir o progresso, responsável direto pelo desenvolvimento de um povo e de uma nação e não sujeito a influências que não as da própria ciência, ou seja, a sentimentos, impressões e subjetividades humanas. Dentro desse contexto, a capacidade de revelar somente a realidade pautada na lógica e na matemática, colocava o conhecimento científico em posição superior aos demais (WAGNER, 2006).

Essa forma de pensar a ciência, calcada na preocupação com o método, com a lógica, a sistematização e a superioridade do conhecimento científico não permitia a consideração de outros saberes, como o senso comum, do qual o primeiro foi gradativamente se distanciando.

Segundo Wallerstein (2006)

Os cientistas pareciam afirmar que qualquer um poderia produzir conhecimento, desde que utilizasse os “métodos” adequados, e que a validade de qualquer conhecimento apresentado por qualquer cientista poderia ser posta a prova por qualquer outra pessoa simplesmente através da replicação das observações empíricas e da manipulação de dados (WALLERSTEIN, 2006, p.125).

O autor mostra assim, que apesar de em um primeiro momento a ciência figurar como democrática ao permitir a “qualquer um” adentrar em seus domínios, posteriormente as exigências do método revelavam que nem todos estavam capacitados a julgarem e discutirem as teorias científicas. Dessa forma, a refutação de ou concordância com uma teoria científica passou a caber somente à comunidade científica, possuidora da especialização e do

conhecimento considerado imprescindível para tal tarefa, revelando que, na verdade, a ciência era muito mais excludente do que se dizia.

Essa situação demonstrava que tal qual a filosofia, e anteriormente a essa a teologia, a ciência se afirmava agora como a única detentora do saber, hierarquicamente superior aos demais conhecimentos e revestida de um caráter infalível e irrepreensível. Além disso, essa valorização da ciência frente às outras formas de conhecimento corroborou a idéia de que ela seria a maior responsável pela solução dos problemas mundiais, fazendo com que a razão e a observação empírica ascendessem ao *status* de conhecimento absoluto e irrestrito.

Assim, as antigas crenças foram sendo gradativamente substituídas por teorias científicas, que serviam ao que Schmidt (2001) chamou de *Deus do progresso*, ou seja, a alavanca do desenvolvimento da sociedade e dos países como um todo.

Dentre as teorias científicas, o Evolucionismo de Darwin marcou intensamente a forma de se explicar a natureza, a exemplo do Positivismo de Comte e o Darwinismo Social de Spencer, a Antropologia Criminal de Cesare Lombroso e Enrico Ferri na psiquiatria e no direito e o Espiritismo de Allan Kardec na organização de um mundo espiritual. Ainda segundo o autor, apesar de essas teorias tratarem de assuntos tão diversos como crimes, estruturas sociais e até doutrinas, uma característica comum as unia: a necessidade de explicar o mundo e a natureza utilizando a lógica e as observações empíricas e não mais, como no passado, o mágico e o dogmático, ou seja, a necessidade de cientificar o mundo para melhor explicá-lo e dominá-lo (SCHIMIDT, 2001).

Desse modo, a ciência se colocou no topo da pirâmide dos saberes, relegando a religião, as artes e a própria humanidade à base da estrutura. Essa situação, que se originou no século XIX, no surgimento do Positivismo, se manteve até meados da década de 1960 (CARAÇA, 2006).

Desde o século XVIII com a primeira Revolução Industrial e, no final do século XIX, com a segunda, a inserção da ciência na vida da população passou a ser mais bem percebida, com os instrumentos e descobertas científicas significando aplicações materiais para cidadãos e cidadãs do mundo.

Albagli (1996) mostra que esse período representou também um aumento na tomada de consciência social acerca das capacidades e potencialidades da aplicação dos conhecimentos científicos dentro da própria sociedade, fosse para gerar produtos sintéticos que iriam substituir matérias primas escassas e medicamentos, fosse para desenvolver técnicas de defesa militar, como o radar.



Ainda de acordo com a autora

Se foi no período pós-guerra que a ciência alcançou o auge de seu prestígio, foi também a partir de então que sua influência sobre a economia e sobre a vida cotidiana dos cidadãos tornou-se mais óbvia, atraindo a atenção da sociedade sobre si e ampliando a consciência e a preocupação com os impactos negativos do progresso científico-tecnológico (ALBAGLI, 1996, p. 397).

Albagli (1996) discute ainda que nesse mesmo período surgiram iniciativas mais sistemáticas para colocar a população não pertencente à comunidade científica em contato com os processos científicos e tecnológicos, aumentando, portanto, a importância da popularização da ciência e da tecnologia.

Também de acordo com a autora, existem muitos termos relativos ao movimento de promover o contato entre a população e os conhecimentos científicos. Ela considera que *popularização e divulgação científicas*<sup>4</sup> podem ser consideradas sinônimas e dizem respeito ao público em geral, ou seja, se relacionam à tradução de uma linguagem marcadamente científica para uma leiga, mais compreensível para um público menos restrito.

Para Bueno (1985) a divulgação também significaria um processo no qual uma linguagem mais especializada pudesse ser recodificada, tornando assim seu conteúdo mais acessível e conseqüentemente, passível de atingir uma maior parcela de pessoas (BUENO, 1985, *apud* MARANDINO, 2001).

Nesse sentido, esses dois termos se diferenciam da *difusão científica*, cuja finalidade seria a de noticiar informações científicas e tecnológicas para todos, leigos ou especialistas. Essa diferenciação de termos abrange ainda a *comunicação da ciência e tecnologia*, que se destinaria preferencialmente aos especialistas, fazendo uso, portanto, de uma linguagem mais especializada e particular (ALBAGLI, 1996).

A respeito da definição de *alfabetização científica*, Chassot (2003, p. 91 e 93) sinaliza que ela “pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida” e que, nesse sentido ela seria fundamental para a inclusão social de mulheres e homens, pois seria a “facilitadora do estar sendo no mundo”.

---

<sup>4</sup> A presente pesquisa utilizará a partir de agora os termos popularização da ciência e divulgação científica com esse sentido.

Assim, quando os Museus de Ciências se preocupam em trazer para a população as inovações científico-tecnológicas, quando apresentam instrumentos científicos, máquinas, animais e vegetais e outros aspectos do mundo científico atentando para sua comunicação, estão divulgando esses conhecimentos, tornando-os mais compreensíveis e acessíveis para uma população que pode – no caso da escolar – ou não – no caso do público leigo – ter uma familiaridade com a ciência e sua linguagem.

Daí a necessidade de que se dedique um cuidado especial no que diz respeito à forma como os Museus de Ciências comunicam suas exposições: a linguagem que utilizam e até os experimentos que contemplam dentro de seus espaços para que possam atender a contento sua missão de acordo com as especificidades de público que atendem.

A respeito de como os saberes que são científicos podem ser transformados para que se tornem mais acessíveis, Marandino (2004) defende que

[...] a transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação não constitui simples “adaptação” ou mera “simplificação” de conhecimento, podendo ser então analisada na perspectiva de compreender a produção de novos saberes nesse processo (MARANDINO, 2004, p. 95-96).

Cabe lembrar ainda que o entendimento da população acerca dos processos científico-tecnológicos está imbricado em outras discussões: a quem cabe a confirmação ou contestação da ciência? Quem deve entendê-la e produzi-la? Qual a sua finalidade e a quem ela se destina?

Esses são assuntos que vêm sendo discutidos ao longo do tempo, sem que se chegue a uma conclusão sobre quem tem o direito de dar a palavra final acerca da ciência, seus progressos e retrocessos: a comunidade científica e acadêmica ou todas as pessoas que direta ou indiretamente se beneficiam com e estão sujeitas a correrem o risco das inovações científico-tecnológicas e seus produtos.

Quando se fala a respeito dos riscos aos quais as populações do mundo estão sujeitas, cabe lembrar que eles são muitos e que podem atingir, ainda que alguns o façam de maneira desigual, tanto as sociedades ricas e desenvolvidas quanto as empobrecidas em desenvolvimento. São riscos de atividades nucleares para fins militares e para geração de energia, de derretimento das calotas polares e de aquecimento global, riscos relativos ao uso de combustíveis fósseis por causa dos resíduos poluentes que geram, da manipulação genética sem ética, dentre inúmeros outros que nem sempre são perceptíveis para a população.

Brüseke (2001) mostra que

O risco é global e, dessa forma, um *risco da civilização*. Mas a grandeza do perigo não corresponde à sua percepção pelos indivíduos e populações ameaçadas. O risco que a civilização corre não é evidente, surgindo daí a necessidade da reflexão crítica sobre a modernização (BRÜSEKE, 2001, p. 31).

Dessa maneira, o fato de os riscos nem sempre serem evidentes coloca ainda mais em questão a necessidade de um entendimento crítico da ciência, ou seja, não como um conhecimento com fim em si mesmo, mas como uma maneira de promover, principalmente para a população leiga, melhorias de vida, inclusão nos assuntos científico-tecnológicos e reconhecimento de que seus saberes também são relevantes para a construção da cultura científica.

Macedo e Katzkowicz (2003) discutem o compromisso que deve ser assumido para que a ciência se torne uma realidade na vida de mais pessoas, e, portanto, a necessidade de se repensar os moldes nos quais a ciência deve ser ensinada de acordo com os diversos níveis educacionais e faixas etárias, bem como a necessidade de uma

[...] nova relação entre ciência e sociedade, que só poderá existir se todos os cidadãos e cidadãs possuírem formação e cultura científicas que lhes permitam compreender e administrar sua vida cotidiana, enfrentá-la e integrar-se a ela de maneira crítica e autônoma, estando capacitados a tomar decisões (MACEDO e KATZKOWICZ, 2003, p. 71-72).

Portanto, é possível perceber que a mudança da concepção de ciência ao longo do tempo não se restringiu somente à visão da mesma, atingindo também a compreensão do que significa educação científica para a população e da importância de sua divulgação. Esses assuntos ficam mais evidentes quando se considera também as transformações do que se pretendia com a educação científica e com o que ela representava.

Se na década de 1950, a educação científica estava voltada diretamente para a formação de novos cientistas o agravamento de problemas ambientais no final da década de 1960, dentre outras questões, provocou nos educadores a necessidade de repensar o ensino da ciência agora integrado a aspectos mais sociais e que considerassem o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico (SANTOS, 2007).

Assim, a partir do final dos anos 1970 diferentes propostas para o ensino da ciência começaram a aparecer. Visando um caráter mais integrado da mesma surge, nos Estados Unidos e Inglaterra, o modelo Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Diferentemente do ensino baseado na chamada “ciência pura”, na qual a aprendizagem representa um fim em si mesmo, de acordo com o modelo CTS a aprendizagem se dá por meio da integração de saberes, do estabelecimento de “interconexões entre as ciências naturais e os campos social, tecnológico, comportamental, cognitivo, ético e comunicativo” (SANTOS, 2001, p. 16).

Outros enfoques também surgiram, levando em conta a necessidade de a população entender a ciência como uma construção humana e conjunta, de identificar suas implicações e as da tecnologia, de considerar a ciência como parte dos contextos sociais, políticos, econômicos e culturais, de utilizar seus conhecimentos para melhorar a própria vida e o mundo como um todo, empregando seus saberes e produtos de maneira adequada e crítica, além da possibilidade de utilizar os conhecimentos científicos para que as cidadãs e cidadãos se tornem também agentes atuantes na sociedade, participando de decisões acerca dos processos científico-tecnológicos (FURIÓ e VILCHES, 1997; FREITAS D., 2006; GIL e VILCHES, 2006; SANTOS, 2001; SANTOS, 2008).

Em suma, a visão do conhecimento científico desejável para a sociedade atual diz respeito à forma de se pensar a ciência, tornando-a *mais permeável* a outros conhecimentos, *mais inclusiva* na medida em que deverá ser compartilhada também com a população leiga e ainda *mais integrada*, ou seja, considerada como uma cultura na qual a construção de saberes não se restringe aos conceitos puramente científicos, mas se aproxima de situações problemáticas relevantes para suprir necessidades reais com o uso da criatividade (GIL e VILCHES, 2006), considerando a integração dos conhecimentos científicos aos contextos históricos, sociais, políticos e econômicos e todas as redes de influência que podem ser traçadas entre eles.

Este trabalho parte do princípio de que a discussão acerca dos processos científico-tecnológicos não deve ser responsabilidade de um grupo de acadêmicos, que juntamente com a comunidade científica decidem sobre assuntos do interesse de toda a população, mas deve se estender a quaisquer interessados em participarem mais ativamente da sociedade na qual vivem. Esse envolvimento é desejável primeiro como uma observância básica do princípio democrático e em segundo lugar, pelo entendimento de que, a falta de acesso aos conhecimentos científicos também se configura como uma forma de exclusão tão danosa e perversa quanto a exclusão sócio-econômica, de gênero, étnica ou qualquer outra.

Combater a exclusão dos conhecimentos científicos é um compromisso de todas as instituições que promovem em alguma instância a educação, estejam elas ligadas diretamente a um ensino mais formal, como as escolas, ou relacionadas aos demais espaços educadores, como os Museus de Ciências.

## 2.2. A divulgação científica dentro do contexto histórico brasileiro

*Diante do domínio sobre as informações, da facilidade com que são operadas e comunicadas à rede de poder, não é difícil imaginar as desvantagens de quem funciona na extremidade do circuito. O limitado poder de quem, trabalhando com soja no Brasil, mal imagina que as possibilidades de sua produção já são conhecidas com grande antecipação na Bolsa de Chicago.*  
Paulo Freire

É sabido que a ciência está atrelada a outros fatores, inclusive os históricos. Nesse ponto, se faz necessário evidenciar algumas características do contexto histórico brasileiro que determinaram e ainda influenciam os rumos tomados pelos primeiros espaços dedicados à educação e a divulgação da ciência no país.

Por se tratar o Brasil de uma colônia de exploração, não havia por parte das metrópoles governantes a preocupação em implantar melhorias educacionais e estruturais que levassem ao seu desenvolvimento. E por mais que o território se revelasse interessante para Portugal, principalmente pelas potencialidades de exploração do pau-brasil, da cana de açúcar e depois do rentável tráfico de escravizados africanos, a colônia se encontrava em um estado quase completo de descaso e precariedade, revelado pelo atraso e analfabetismo da grande maioria da população, com parte vivendo embrenhada nos sertões e outra parte nas cidades onde praticamente não existiam atrações culturais e intelectuais.

A política cultural imposta pela Coroa portuguesa no Brasil nos três séculos anteriores produziu um círculo vicioso que somente pode ser rompido à beira do século XX. A falta de escolas não produzia público leitor; a falta de tipografias não produzia material de leitura ou estudo, e a falta de agremiações científicas e cursos superiores dificultava a existência de produtores e consumidores de ciência (FREITAS, M., 2006, p. 56).

Essa situação começou a ser revertida somente no século XIX, mais precisamente após a chegada ao Brasil, em 1808, da Corte Real, fugida de Portugal para escapar das investidas de Napoleão Bonaparte. Sua chegada desencadeou uma série de mudanças, por conta da necessidade de a corte assegurar sua sobrevivência fora da Europa. Assim, os portos brasileiros foram abertos ao comércio estrangeiro, as manufaturas puderam finalmente se instalar e o poder se centralizou.

Algumas transformações culturais também tiveram início como a criação do Museu Nacional e da Biblioteca Real, com obras e documentos trazidos de Portugal, além da criação de instituições cuja função era melhorar a mão-de-obra disponível na colônia, como a Escola do Comércio e a Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios (KOSHIBA e PEREIRA, 1984).

Apesar de positivas para a colônia, essas inovações e melhorias revelavam o quanto o Brasil ainda estava atrasado em relação a outros países da Europa.

Assim, a necessidade de sobrevivência da família real no Brasil possibilitou melhorias e investimentos, que de outra maneira talvez não tivessem ocorrido. Foi o caso, por exemplo, da produção de documentos que o recém instalado governo necessitava. O mesmo aconteceu com a fabricação de livros e manuais científicos – até então inexistentes – que seriam utilizados pelos alunos das novas escolas.

Para atender a essa demanda, foi permitida a instalação da primeira tipografia no Brasil, a Impressão Régia, de propriedade do governo, que desencadeou outras mudanças, ainda que incipientes, no cenário educacional e científico até então deplorável da colônia brasileira.

Foi essa tipografia real que imprimiu o primeiro periódico brasileiro com assuntos sobre Ciência, História e Literatura: *O Patriota, Jornal Literário, Político, Mercantil & c. do Rio de Janeiro*, editado entre os anos de 1813 a 1814, finalizando 18 números.

A façanha que foi iniciada com *O Patriota* não pode durar mais do que dois anos devido, principalmente, às condições intelectuais da população do Brasil em geral. Nessa época, somente uma minoria dos habitantes do país era alfabetizada, tinha acesso e se interessava pela leitura de artigos tão especializados e escritos em linguagem erudita. A realidade educacional e científica do país só permitiu que iniciativas como as do periódico fossem bem sucedidas em meados da década de 1830 (FREITAS, M., 2006).

A proeza e o declínio precoce de *O Patriota* evidenciavam bem o que acontecia no campo do desenvolvimento cultural e educacional, pois enquanto outros países do mundo já possuíam sistemas educacionais estruturados e investiam na divulgação científica, o Brasil ainda lutava contra a ausência de Universidades e de instituições dedicadas à pesquisa.

Outra inovação para a população do Brasil foi a criação do Museu Nacional do Rio de Janeiro, em 1818, ainda que a população francesa já tivesse acesso a exposições geológicas e biológicas desde 1793, revelando mais uma vez a defasagem em que se encontrava o país com relação à Europa.

Sobre o Museu Nacional, Lopes (2001) indica que

(...) o Museu Nacional do Rio de Janeiro organizado desde 1818, sempre foi aberto ao público, primeiro às quintas-feiras e depois também aos domingos e funcionou desde seus primeiros anos como um órgão consultor governamental para pesquisas em recursos naturais. Sediou aulas das Faculdades de Engenharia e Medicina da Corte, cujos professores de Mineralogia eram também diretores do Museu. Organizou expedições e sociedades científicas [...]. Na ausência de Universidades no país, o Museu Nacional se consolidou como a principal instituição científica do século XIX (LOPES, 2001, p. 23).

A criação e, principalmente a administração do Museu Nacional do Rio de Janeiro mostraram que o primeiro contato do povo brasileiro com a ciência, apesar de tardio, foi revolucionário e inovador. *Revolucionário* porque desde seu surgimento, a instituição havia sido pensada de modo a funcionar para o público em geral, quando se sabe que, como citado anteriormente, os primeiros Museus eram de acesso restrito aos sábios e artistas. *Inovador* porque, segundo a autora, permitia a entrada de mulheres que até então eram proibidas de freqüentar os cursos superiores da época (LOPES, 2001).

Valente, Cazelli e Alves (2005) reafirmam essa articulação para promover a participação, mesmo que não sistemática, do público no Museu, revelando que nele eram realizadas palestras e cursos populares, ainda que, em um país baseado em uma economia escravocrata, poucos fossem os cidadãos com possibilidade de freqüentar esse espaço.

As autoras continuam mostrando que nesse mesmo período na Europa aconteciam as Exposições Internacionais, onde se expunham máquinas e novas técnicas, marcas do progresso do qual a burguesia tanto se orgulhava. A partir de 1862, com a 3ª Exposição Internacional, o Brasil passa também a fazer parte desses eventos.

Assim, a passagem do século XIX para o século XX teve como marca a confiança na ciência e na tecnologia para a resolução dos problemas da humanidade, confiança essa que atingiu seu ápice na segunda metade do século XX, com o já citado lançamento do Sputnik.

Ainda segundo essas autoras, as influências de todo esse contexto histórico foram sentidas também no Brasil, que promoveu inovações no ensino de ciências, fortemente marcado pela questão da experimentação na figura de kits, cuja função era despertar o interesse dos jovens para a ciência. Na década de 1970, esses projetos de ensino de ciências incorporaram uma nova dimensão, além da identificação de futuros cientistas: a formação do cidadão.



Os Centros de Ciências figuraram como um grande aliado do ensino da ciência e no Brasil, no final dos anos 1950 e início dos anos 1960, seis deles foram montados nos estados de Pernambuco, Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo.

Valente, Cazelli e Alves (2005) finalizam demonstrando que

Inicialmente financiados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), os centros de ciência tiveram uma atuação marcante na formação continuada de professores por meio de cursos de treinamento, especialização, aperfeiçoamento e seminários. Operavam também na edição e distribuição de publicações, na elaboração e tradução de projetos especiais e na assistência e orientação pedagógicas permanentes. Com perfil organizacional variado, os centros situavam-se, em alguns estados, em universidades ou institutos de pesquisa; em outros locais, eram vinculados ao sistema estadual de ensino (VALENTE, CAZELLI e ALVES, 2005, p. 118).

Esse fato auxilia na ilustração da relação histórica entre os Centros de Ciências brasileiros e as instituições escolares, cujos alunos e professores representam hoje o público preferencial de muitas dessas instituições de divulgação científica.

Dessa maneira, o contexto histórico brasileiro ajuda a elucidar tanto características quanto obstáculos da trajetória das instituições dedicadas à divulgação científica e da própria relação da população leiga com o conhecimento científico, como o pouco uso que ela tende a fazer dos Museus de Ciências, talvez por não identificá-los como abertos a ela e talvez porque eles nem sempre o sejam mesmo; a preferência de alguns Museus de Ciências em trabalharem com estudantes e professores e se colocarem como extensões da escola; o uso da linguagem científica dentro desses espaços e de sua inclinação em trazer para o visitante uma ciência que ainda não traça muitos paralelos com o cotidiano e com a não exploração da cultura científica e dos demais fatores que exercem influência na construção do conhecimento científico, como os sociais, culturais, econômicos e culturais.

No entanto, de maneira geral, algumas estratégias vêm sendo desenvolvidas para sanar essas dificuldades. Uma delas pode ser exemplificada pela quantidade de instituições brasileiras que atualmente se dedicam à divulgação do conhecimento científico. A Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC)<sup>5</sup> relata que hoje existem pelo menos uma centena dessas instituições no país que, mesmo possuindo diferentes características relativas ao público, gratuidade ou não de suas entradas, facilidade de acesso etc. todas, de

---

<sup>5</sup> <http://www.abcmc.org.br/publique1/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>

uma maneira geral, pretendem prestar o serviço de promover o contato entre o conhecimento científico e a população.

Outra estratégia representa o esforço realizado pelo Governo Federal em colocar a divulgação científica como parte integrante das políticas públicas brasileiras, exemplificada pela inclusão do tema “Popularização da Ciência e Tecnologia e Melhoria do Ensino de Ciências” no Plano de ação 2007/2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia que prevê alcançar algumas metas no sentido de relacionar a ciência e a tecnologia ao desenvolvimento social (LIMA, NEVES e DAGNINO, 2008).

Uma terceira estratégia diz respeito à criação, em 2004, de uma estrutura governamental para tratar do assunto ciência e tecnologia, o Departamento de Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia (DEPDI) com a finalidade de “subsidiar a formulação e implementação de políticas, programas e a definição de estratégias à popularização e à difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos, nas diversas instâncias sociais e nas instituições de ensino”.<sup>6</sup>

Lima, Neves e Dagnino (2008) relatam que esse órgão assume funções como as de

Formular políticas e implementar programas de popularização da C&T (promover Semana Nacional de C&T, firmar parcerias com TVs e rádios para o desenvolvimento de programas de divulgação científica); colaborar com ensino de Ciências nas escolas, em parceria com o Ministério da Educação e Secretarias de Educação; apoiar centros e museus de ciências; apoiar eventos de divulgação científica (inclusive formação de comunicadores de ciência) (LIMA, NEVES e DAGNINO, 2008, p. 2).

Assim, o que se vê é que, apesar de características históricas como os formatos da colonização brasileira, a sociedade escravocrata e o reduzido público leitor dificultarem o contato da população brasileira com os conhecimentos científicos no passado, atualmente a popularização desses saberes começa a ser buscada de maneira mais sistemática.

Nesse sentido, a presente pesquisa parte do princípio de que os Museus de Ciências podem se apresentar como espaços fundamentais para promover a educação científica da população, dentre outras razões, por trabalharem a ciência dentro de um contexto lúdico, que se distancia da formalidade da escola, mas ainda assim capaz de promover o contato com a cultura científica para públicos de todas as idades; e também porque, de maneira geral, não restringem a entrada de diferentes tipos de público, como a escola o faz. Se forem gratuitos então, facilitam ainda mais o acesso de um público amplo aos conhecimentos científicos, o

---

<sup>6</sup> <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/12926.html>.

que se faz extremamente importante em um país onde se sabe que, para uma boa parcela da população, cobrar por uma visita ao Museu pode significar a diferença entre entrar ou não no mesmo, deixando de fora aquelas e aqueles que talvez devessem usufruir mais dos benefícios da divulgação científica, exatamente por não contarem com muitas outras opções para tanto.

### 2.3. A divulgação científica e o papel dos museus na popularização dos conhecimentos científicos

*[...] a ciência é impura. A vontade de encontrar uma demarcação nítida e clara da ciência pura, de fazer uma decantação, digamos, do científico e do não-científico, é uma idéia errônea e diria também uma idéia maníaca.*  
Edgar Morin

A necessidade de entendimento da ciência por parte da população leiga vem sendo cada vez mais significativa, visto que o contato com os temas nessa área ocorre cotidianamente, mesmo nos jornais e revistas não especializado, demandando a atenção e o posicionamento dos cidadãos sobre assuntos científico-tecnológicos.

Dessa forma, sejam controversos e muitas vezes distantes quanto as pesquisas com células tronco e a criação de usinas nucleares, sejam mais próximos da realidade de muitos como a busca por formas de energia alternativas e utilização de plantas medicinais, a ciência diz respeito a todos, afeta direta ou indiretamente todas as cidadãs e os cidadãos do mundo e, portanto, deve ser discutida tanto pela comunidade acadêmica e científica, quanto pela população leiga, uma vez que essa além de sofrer igualmente as conseqüências e benefícios dessas situações, pouco é ouvida acerca de possíveis soluções.

Porém, para que todos os envolvidos com os processos científico-tecnológicos possam debater no maior grau de igualdade possível, priorizando-se a força dos argumentos e não a força de quem os defende, as discussões não podem ocorrer somente no campo das opiniões pessoais, mas devem ser pautadas no conhecimento, e acima de tudo, no conhecimento crítico e contextualizado, ou seja, levando em consideração os fatores políticos, sociais e culturais, que, segundo Dussel (1980), representam as opções pré-científicas, responsáveis por influenciar de maneira considerável tanto a ciência que se faz quanto a que se deixa de fazer.

É nesse aspecto que se encontra uma das contribuições da divulgação científica. Por ela trazer para a população leiga assuntos que antes eram melhor compreendidos pelos especialistas, pode auxiliar na promoção de um posicionamento crítico da população que resulte em escolhas mais acertadas e conscientes.

Para Castillo e Gavilán (2006), citando Furió e Vilches (1997), a compreensão desses processos pode significar que uma grande parte da população tenha acesso aos conhecimentos científico-tecnológicos utilizados para suprir necessidades de sobrevivência básica, resolver problemas cotidianos e entender a cultura científica como elemento integrante da sociedade atual.

Essa pesquisa já se posicionou a favor da tomada de decisões como um direito a ser exercido por toda cidadã e cidadão que deseja se inserir mais ativamente na sociedade em que vive e não como uma exclusividade da população acadêmica e da comunidade científica. Isso é possível, no entanto, quando se desconstrói o mito de uma ciência inalcançável para todas e todos que não sejam cientistas, ou, quando a ciência está “a serviço da humanização” (FREIRE, 2005, p. 152), possibilitando que mulheres e homens se posicionem como agentes atuantes no mundo (ZUIN e FREITAS, 2007; ZUIN *et al.*, 2008).

Apesar de a discussão sobre a educação científica da população leiga não ser recente ainda não existe uma concordância no meio acadêmico a respeito de sua necessidade e/ou eficácia e os argumentos favoráveis e contrários são muitos.

Um dos argumentos que Sjøberg (1997) traz para a discussão refere-se à questão econômica. Aqueles que apóiam a educação científica o fazem baseados na relação existente entre ela e a demanda de mão-de-obra especializada para a sociedade industrializada atual. Para os defensores da educação científica da população a aquisição de conhecimentos científico-tecnológicos estaria diretamente relacionada à maior especialização desses trabalhadores. Dessa maneira, não possuir esses conhecimentos os colocaria em situação de desvantagem, não os classificando como aptos a exercerem suas atividades na sociedade industrializada e mecanizada atual.

Sjøberg (1997) combate esse argumento quando diz que as indústrias atuais não necessitam de empregados que entendam de ciência e sim que tenham habilidades para operar as máquinas. O autor continua defendendo que a tecnologia atual muda constantemente e o faz em grande velocidade. Assim, para se tornar competitivo e inserido no mercado de trabalho industrial, o necessário não é o conhecimento científico-tecnológico, mas um treinamento baseado na tecnologia, que poderia inclusive ser feito dentro das próprias indústrias conforme as máquinas fossem sendo aperfeiçoadas ou a tecnologia evoluindo. Para o autor, a falta de conhecimentos científicos não seria um empecilho para seguir uma carreira industrial.

Outro ponto que os defensores do maior contato da população com os conhecimentos científicos defendem é que no mundo mecanizado de hoje, todos se vêem cercados de aparelhos tecnológicos que demandam um maior conhecimento científico para melhor operá-los. Sjøberg (1997) contra argumenta que cidadãs e cidadãos do mundo todo já vem utilizando esses aparelhos há muito tempo sem possuírem um maior conhecimento científico, visto que a maneira como foram projetados requer no máximo uma leitura atenciosa do manual.

Esses realmente são dois argumentos válidos, mas que não servem para, sozinhos deporem contra a educação científica para a população, pois de acordo com Gil e Vilches (2006), existem mais argumentos que também precisam ser debatidos criticamente.

Os contrários ao movimento de alfabetização científica da população leiga defendem também que, por mais que alguns assuntos, como a manipulação genética de organismos ou a própria emissão de gás carbônico na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis, pareçam simples e sejam tratados inclusive em revistas e jornais não especializados, eles envolvem conceitos físico-químicos muito complexos que são de difícil compreensão até mesmo pela comunidade científica e dessa forma, sua alta complexidade estaria muito além da capacidade de entendimento da população leiga tornando inútil a educação científica da mesma (FENSHAM, 2002, *apud* GIL e VILCHES, 2006).

A respeito da alta complexidade dos conhecimentos científicos e da suposta impossibilidade da população leiga em entendê-los, Gil e Vilches (2006) contra argumentam afirmando que o total entendimento de tais conceitos não é necessário, visto que

[...] la participación en la toma fundamentada de decisiones por parte de los ciudadanos requiere, más que un nivel muy elevado de conocimientos, la aptitud para vincular un mínimo de conocimientos específicos, perfectamente accesibles, con planteamientos globales y consideraciones éticas que no exigen especialización alguna (GIL e VILCHES, 2006, p. 35).

Os autores defendem ainda que estar de posse de uma grande quantidade de conhecimentos científicos e seus conceitos, como estão os cientistas, não garante que decisões acertadas sejam tomadas e a história está repleta de casos que comprovam a utilização dos conhecimentos científicos para usos militares, para se justificar a segregação racial e de gênero, para o envenenamento progressivo da natureza, nos acidentes nucleares, dentre outros (FUJIMURA, 2006).

Em muitos casos, não são os acadêmicos ou os cientistas que alertam para um problema, mas grupos de cidadãos organizados, críticos e conscientes que exercem pressão em favor da vida ou da paz. Um exemplo disso foi a batalha travada no final dos anos 1950 por Rachel Carson que com seu livro “Primavera silenciosa” denunciou o uso do DDT, um famoso pesticida da época com efeitos nocivos devastadores para a natureza. Esse empenho fez com que o uso do DDT fosse finalmente proibido nas plantações.

Por mais que possuir conhecimentos científicos e entendê-los criticamente não garanta que determinado trabalhador terá maior ou menor chance de se empregar em uma indústria ou que uma pessoa consiga utilizar corretamente seus eletrodomésticos, eles podem garantir sim uma participação e posicionamento mais ativos nas discussões e uma tomada de posição por si mesmos frente aos processos científico-tecnológicos, não relegando a outros o poder de decidirem sobre suas vidas e a relação dessas com os avanços ou retrocessos da ciência.

A participação popular é buscada atualmente e a esse respeito Navas, Contier e Marandino (2007) mostram que

[...] hoje existe um número crescente de propostas e projetos que valorizam os modelos dialógicos, ou seja, aqueles que de alguma maneira compreendem que a comunicação entre ciência e sociedade não é uma via de mão única, mas sim que a sociedade tem um papel determinante – e pode vir a ter ainda mais – nos rumos da ciência (NAVAS, CONTIER e MARANDINO, 2007).

Portanto, é possível começar a vislumbrar que, dentro dessa concepção, a divulgação científica e a maior inserção da população nas discussões científicas são desejáveis e não implicam necessariamente no pleno entendimento de fórmulas químicas, cálculos físicos ou nomes científicos de espécies vegetais e animais. Antes, significa colocar a população leiga em contato com a chamada *cultura científica*, que valoriza os conhecimentos científicos como um todo, ou seja, considerando suas dimensões históricas, culturais, políticas e econômicas, trazendo mais a ciência para o âmbito social além de construir com essa parcela da população os saberes necessários às suas vidas, o que implica em um diálogo entre ciência e senso comum.

Dessa maneira, não é preciso o domínio das minúcias dos processos científicos por parte da população leiga, mas sua compreensão dos mesmos a partir das relações que estes estabelecem com outros fatores não científicos. Assim, o acúmulo de conhecimentos baseados somente em informações técnicas se torna pequeno frente à grande necessidade de um olhar

crítico, para que seus usuários não se transformem em meros consumidores de saberes e nem que troquem simplesmente seus conhecimentos pela ciência. O desejável seria que essa população fosse capaz de incorporar os conhecimentos científicos às suas vidas e a seus próprios conhecimentos, entendendo os riscos, benefícios, progressos e retrocessos da ciência, abandonando uma visão maniqueísta da mesma e considerando-a como uma construção humana que se dá ao longo da história, dependente também de interesses sociais, econômicos, históricos, políticos e culturais.

Macedo e Katzkovicz (2003) defendem uma proposta para que

[...], no século XXI, a ciência deva se converter em um bem compartilhado solidariamente em benefício de todos os povos; que se reconheça a necessidade, cada vez maior, dos conhecimentos científicos para a tomada de decisões, no setor público como no setor privado; e que o acesso ao saber científico com fins pacíficos se faça, desde muito cedo, como parte do direito à educação que têm todos os homens e mulheres. E que o ensino da ciência seja reconhecido como fundamental para a plena realização do ser humano, para que se possa contar com cidadãos ativos e bem informados (MACEDO e KATZKOVICZ, 2003, p. 70).

Portanto, nesta pesquisa está em questão e deve ser considerado relevante não o extenso domínio dos conceitos e termos científicos, mas a compreensão de que a ciência não é neutra; que o conhecimento que se deixa de produzir e/ou divulgar também obedece a fatores não científicos; que o conhecimento científico pode não ajudar em algumas tarefas do dia-a-dia, mas que seu entendimento pode resultar em ações mais conscientes e que, apesar de ser mais *uma* (e não *a* única) linguagem com a qual o mundo pode ser lido, na sociedade atual cidadãos e cidadãs que não tenham acesso a esse conhecimento enfrentam escolhas de vida mais limitadas.

O conhecimento é considerado hoje uma das novas moedas do mundo. Da mesma maneira que anteriormente a acumulação do ouro e da prata serviu para representar a riqueza de um país perante outro, atualmente juntamente com o fator monetário, o domínio das tecnologias e do conhecimento (dentre eles o científico) representa esse papel: quem os possui, possui também a força de dominação sobre outras nações. Quem os detém, detém igualmente o poder econômico e cultural.



A sabedoria e o conhecimento são uma riqueza de outro tipo e, em relação a ela, repete-se o modelo imposto pelo sistema a tudo resto: “os que sabem” são uns quantos, os que têm possibilidade de se beneficiar do bem social que é a ciência são menos ainda. A ignorância cobre, como um espesso véu, as maiorias a quem foi retirado o direito a desenvolver-se intelectualmente. O abismo é, geração após geração, cada vez mais profundo e não se vislumbra uma solução, pois para começar, nem sequer existe consciência do problema (COCHO, GUTIÉRREZ e MIRAMONTES, 2006, p. 199).

O acesso de todas e todos aos conhecimentos científicos e às tecnologias foi defendido em 1999 na Conferência Mundial sobre a Ciência para o século XXI. O evento ocorreu em Budapeste (Hungria) e Santo Domingo (República Dominicana) e foi promovido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e pelo Conselho Internacional de União Científica (ICSU) (UNESCO, 1999).

O documento redigido nessa conferência, mais conhecido como a Declaração de Budapeste, afirma que a separação entre empobrecidos e ricos não se deve somente à falta de bens materiais por parte dos primeiros, mas é também uma consequência da exclusão dos conhecimentos científicos e dos benefícios que esses podem trazer.

Segundo a Declaração, da mesma maneira que as riquezas materiais, o acesso ao conhecimento científico está distribuído de forma desigual no mundo, o que promove o aumento da distância entre países ricos e os empobrecidos. Esse fato é agravado quando se leva em consideração que, em alguns casos, os conhecimentos científicos foram (e continuam a ser) utilizados de forma a gerarem degradação ambiental e exclusão social (UNESCO, 2003).

Nesse sentido, se torna imperativo, principalmente para os países que se encontram econômica, social e culturalmente marginalizados, se dedicarem a uma educação crítica e abrangente para toda a sua população como uma forma de promover a inclusão social.

É sabido que a escola, apesar de ainda ser a maior instituição sistematizada de conhecimento, não se configura hoje como o único espaço onde os processos de ensino e aprendizagem podem ocorrer e que na sociedade atual outros locais podem e devem ser aproveitados para esse processo (DELORS, 1999).

Um outro ponto é que apesar da existência dos espaços educadores – parques, zoológicos, praças, Museus dentre inúmeros outros – a educação ainda se prende a antigos moldes que demandam uma transformação que deve se dar tanto em sua *estrutura*, pois, nos dias de hoje, fica sem sentido exigir que os alunos memorizem de forma sistemática e mecânica conhecimentos que podem ser acessados em diversas fontes de informações, quanto em sua *abrangência*, ou seja, não se restringindo somente às idades iniciais da infância e

adolescência, mas incluindo também a população adulta, esteja ela fora da escola ou em programas de alfabetização de jovens e adultos.

Isso se faz necessário porque atualmente, somente a alfabetização básica, na qual o indivíduo domina algumas operações matemáticas e os códigos de sua língua materna não é mais suficiente para que ele não seja colocado em situação de exclusão.

Sobre não deixar a educação restrita somente às instituições escolares e, portanto, a uma fase da vida do indivíduo, Delors (1999), defende que a antiga visão de saber calcado na quantidade de conhecimentos que o estudante deveria adquirir na escola para acessá-los depois em sua vida futura não é mais desejável e tampouco se mantém na sociedade atual.

Segundo ele, é “[...] antes, necessário estar à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de se adaptar a um mundo de mudanças” (DELORS, 1999).

Dessa forma, fica praticamente impossível restringir esse tipo de aprendizado somente às instituições escolares formais, primeiro por sua própria *vastidão*, o que implica que ele deverá ser um processo a ser desenvolvido durante toda a vida; segundo por sua alta *demandade conhecimentos integrados*, pois em especial, no caso do conhecimento científico, são necessárias correlações entre ele e o mundo real, nem sempre abordado dentro das escolas, ou seja, a possibilidade desse conhecimento ser incorporado e resultar em transformações de atitudes é muito maior quando a natureza não é estudada de maneira compartimentada e reduzida a uma gama de disciplinas estanques e sem conexão; e terceiro por seu *alcance*, porque é preciso que essa educação abarque a todos, sem distinções de idade, gênero ou situação sócio-econômica.

Nesse sentido, os Museus de Ciências se colocam como lugares importantes para a divulgação científica, pois representam espaços nos quais a população leiga pode se educar cientificamente, e embora, como mostrado, não estejam sendo aproveitados por todas e todos, ainda assim carregam um grande potencial a ser desenvolvido: o da popularização dos conhecimentos, principalmente os científicos.

Como abordado anteriormente, o público tem ocupado cada vez mais um lugar de destaque nas exposições dos Museus de Ciências e, conseqüentemente a interatividade é buscada com afinco, pois representa a principal ferramenta para despertar a atenção do visitante e fazê-lo se relacionar com as exposições.

Uma conseqüência natural desse fato, é que gradualmente vai sendo abandonada a antiga visão de Museu que significava, no imaginário coletivo, um local de acúmulo de objetos velhos, pertencentes a outros tempos e onde a regra do “não toque” imperava. Apesar de não ser possível negar que nesses antigos Museus também existia algum tipo de interação exposição – público, ela se dava quase que inteiramente de forma contemplativa.

No entanto, já se discute que, em muitos casos, a busca desenfreada pela interatividade por parte dos Museus de Ciências reduziu suas atividades a verdadeiros espetáculos científicos, circos da ciência que com suas luzes e sons atraem a atenção do público tal qual um parque de diversões, como se a manipulação por si só dos experimentos fosse a função maior dessas instituições, capaz de sozinha promover a divulgação científica.

Essa apresentação dos experimentos, que a priori não atenta para a contextualização histórica, pode causar alguns problemas no entendimento dos visitantes a respeito da construção do próprio conhecimento científico. Um deles é a falsa compreensão de que as descobertas e fatos da ciência ocorrem de forma estanque e não como uma construção contínua e muitas vezes longa, dependente de fatores históricos, políticos, econômicos, culturais e sociais.

Sobre esse assunto Marandino (2001) fala que

[...] os principais desafios e limites da divulgação científica dizem respeito, em primeiro lugar, à tendência em apresentar uma “imagem espetáculo” e “acrítica” da ciência, em detrimento de uma visão mais humanizada que releve os embates na sua construção e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Em segundo lugar enfatizam os desafios de divulgar ciência nas sociedades contemporâneas, marcadas pelas diferenças culturais, sociais, políticas e econômicas e, ao mesmo tempo, imersas num mundo globalizado e fragmentado (MARANDINO, 2001, p. 108).

Ensinada como algo despregado da realidade e da história, pode-se transmitir a idéia da ciência como um conhecimento que obedece somente a si mesmo, realizado de acordo com as necessidades dos cientistas e desprovido, portanto, de preocupações maiores que não as de atender aos seus desejos de descobrir e criar. Ou seja, uma ciência ensinada fora do contexto histórico, econômico, político e social deixa de ser entendida como um conhecimento crítico e valorativo para se transformar em uma série de etapas do método científico com um fim em si mesmo.

No entendimento da pesquisadora, apesar dessa falta de contextualização prejudicar a divulgação crítica do conhecimento científico dentro dos Museus de Ciências, e, portanto, ser uma questão que deve ser levada em consideração e melhor debatida, o fato não minimiza a importância desses espaços como alternativas reais de popularização da cultura científica.

Cabe lembrar ainda que, considerando – como essa pesquisa o faz – que a ciência é uma construção social, para além da discussão sobre sua necessidade ou da tecnologia, entrar em contato com o mundo científico e entendê-lo em seus diferentes âmbitos corresponde a participar também dessa forma de cultura. Porém, é preciso considerar que se é a cultura que está em questão, outros tipos de conhecimentos devem ser abarcados em semelhante grau de importância, e não depois ou abaixo da ciência, visto que todos representam construções da humanidade.

Dentro dessa concepção, a população leiga poderia entender melhor seu entorno se, ao invés de se deter somente no conhecimento científico, pudesse relacionar os diferentes tipos de saberes num diálogo mais coerente e amplo entre eles e entre eles e o mundo.

Morin, (1999) argumenta que

O princípio de explicação da ciência clássica tendia a reduzir o conhecível ao manipulável. Hoje, há que insistir fortemente na utilidade de um conhecimento que possa servir à reflexão, meditação, discussão, incorporação por todos, cada um no seu saber, na sua experiência, na sua vida... (MORIN, 1999, p. 30).

Existe, dessa forma, a necessidade de não se considerar mais a ciência como única fonte de conhecimento válida para se entender o mundo, e sim ponderar que as experiências de vida e os saberes trazidos pela população leiga também são parte integrante e indissociável de sua formação como seres humanos e, como tal, não podem ser simplesmente abandonados e substituídos pelo conhecimento científico.

A ciência que se busca hoje não é mais aquela que reina absoluta sobre outras formas de saber, desacreditando-as e desmerecendo-as, nem tampouco é uma ciência que aprova, classifica e legitima outros conhecimentos. Ao invés disso, o que se busca é um tipo de conhecimento que seja capaz de promover a paz, trazer melhorias de vida para a população, incluir a todos independentemente de fatores étnicos, econômicos ou de gênero e que se diga humanizadora (UNESCO, 2003).

A divulgação de uma ciência com essas características e trazida para o âmbito social pode promover um maior entendimento do e envolvimento com o mundo científico, não dentro de uma simples troca de linguagem – do tradicional para o científico – mas buscando

uma integração maior entre essas duas maneiras de se ver e se explicar o mundo, de forma que elas se complementem. Isso pode proporcionar que todas aquelas e aqueles que façam uso desse conhecimento agora mais completo, pela agregação da ciência ao senso comum, adquiram ferramentas para interagir com a realidade a sua volta não em um caráter de dominação, mas dentro de um entendimento da natureza e da busca de escolhas mais acertadas para suas próprias vidas e para a vida do planeta.

É importante que nem a linguagem do senso comum se sobreponha à científica e nem que essa desmereça aquela, mas que seja travado um verdadeiro diálogo entre elas, cada uma contribuindo à sua maneira e dentro de suas capacidades e limitações, visto que nenhuma delas sozinha é capaz de cumprir a enorme tarefa de explicar o mundo e de promover ações mais justas e conscientes.

Analogamente à conversa entre essas linguagens, Freire (2005) defende que o diálogo

[...] é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 2005, p. 91).

Os Museus de Ciências possuem um enorme potencial para desenvolver esse diálogo em grande parte por não estarem restritos aos moldes da educação escolar e pela possibilidade de utilizarem o lúdico para atrair o público.

No entanto, no caso dos Museus estudados e de muitos outros exemplos brasileiros, o atendimento é feito prioritariamente para a população escolar, com atividades mais voltadas aos processos de ensino e aprendizagem de uma ciência basicamente conceitual, e, portanto, com uma linguagem mais próxima da instituição escolar, apoiada, muitas vezes, na explicação de fórmulas e leis científicas. Dessa forma, para a população leiga, de maneira geral, esses espaços reservam a função de despertar a atenção ou de apresentar um espetáculo da ciência que cause admiração e encantamento. Seu compromisso, porém como essa parcela da população pode ser muito maior.

Gay (2007) sustenta que os Museus de Ciências, no que diz respeito ao público em geral, não despertam o interesse que deveriam despertar e que isso pode se dar, em parte porque a ciência ainda está distante da realidade da população leiga e, portanto, para ela essas instituições, apesar de apresentarem exposições interativas, ainda são essencialmente contemplativas, não no sentido de não permitirem a manipulação, mas no sentido de que essa

manipulação muitas vezes é um fim em si mesma e acaba por não se caracterizar em um conhecimento mais integrado à realidade.

Ou seja, por ainda estarem presos aos moldes disciplinares e por se configurarem como uma extensão da escola, em parte devido à herança de criação dos primeiros Museus científicos brasileiros, esses espaços nem sempre acenam para a população leiga com possibilidades reais de construção de conhecimentos por conta da inadequação da linguagem, muito científica e especializada, e por conta também dessa visão de que esse público frequenta muito mais esses Museus com o objetivo de se encantar com a ciência e não necessariamente para trocar experiências de ensino e de aprendizado.

O que se defende nesse trabalho é a necessidade de enxergar a população leiga como um público que pode conseguir mais do que deslumbre com as visitas aos Museus de Ciências, além de buscar ações que promovam a divulgação de conhecimento científico dentro de um entendimento global do mundo, ou seja, que integre de maneira mais ativa a população leiga à ciência e isso pode ser conseguido quando se traça um diálogo entre o saber científico e os outros tipos de conhecimentos dentro dessas instituições.

Esses saberes culturais, étnicos, sociais, bem como o senso comum, que para Santos, (2008, p. 18) representam aquele “[...] conhecimento dito ordinário ou vulgar que nós, sujeitos individuais ou colectivos, criamos e usamos para dar sentido às nossas práticas e que a ciência teima em considerar irrelevante, ilusório e falso [...]” podem servir de ponto de partida para o estabelecimento desse diálogo para que a ciência possa ser trazida mais para perto da população que não domina com facilidade os chamados códigos científicos.

Essa visão distante da ciência e como não fazendo parte da vida da população leiga ainda é muito real e atual, como são também muitas das visões da figura dos cientistas que povoam o imaginário popular, ou seja, gênios que desenvolvem um conjunto de atividades e processos que requerem alta sistematização, perfeito isolamento espacial – pois dentro dessa concepção sem laboratórios não existe ciência – e isolamento cognitivo – no sentido de a ciência ser o conhecimento que se obtém quando se retiram todas as crenças, os saberes tradicionais e o senso comum. Para os que possuem essa visão, essa ciência representa o verdadeiro conhecimento, passível de ser recriado e livre de tudo que não seja científico, metódico, sistemático e mensurável.

Dentro dessa concepção de ciência, o que se ignora ou se pretende ignorar é que apesar de diferentes, os conhecimentos tradicionais não são menores ou menos importantes que os científicos e vem sendo utilizados, com sucesso, há muito tempo, fora dos rótulos da ciência e de sua sistematização.

É o caso dos antigos conhecimentos de comunidades tradicionais africanas e ameríndias sobre ervas medicinais das quais são extraídos princípios ativos, que compõem as drogas modernas, hoje científicas; ou ainda das técnicas de plantio de comunidades quilombolas e indígenas que há muito já praticavam o desenvolvimento sustentável e o chamado plantio dito orgânico, ou seja, sem a utilização de agrotóxicos (SILVA, 2009). Esses e inúmeros outros saberes já eram importantes, e o fato de não possuírem ainda nomes científicos ou de serem desconhecidas as fórmulas químicas de seus princípios ativos não os torna menos úteis ou menos dignos de consideração.

Seria importante que o compromisso de revelar e discutir essa outra face dos conhecimentos fosse assumido por todas as esferas que tratam da educação e com os Museus de Ciências não é diferente. Apesar de essas instituições terem como um de seus maiores compromissos a divulgação e valorização do *conhecimento científico*, se seu compromisso é também com a formação ampla do indivíduo, é importante que sinalizem sobre a existência de saberes diferentes dos trazidos pela ciência, também válidos, visto que nenhum conhecimento pode e deve se pretender único e/ou absoluto.

Dessa forma, se dentro da concepção global do ser humano, se coloca também a discussão sobre sua formação como cidadão e membro atuante da sociedade, não é possível pedir que sejam postas de lado ou esquecidas suas crenças, preconceitos, e experiências de vida para aceitar indiscriminadamente o conhecimento científico.

Outro ponto que a pesquisadora considera de fundamental importância a ser trabalhado dentro dos Museus de Ciências trata da relação existente entre a aquisição de conhecimentos científicos e o posicionamento crítico frente ao mundo. Cabe lembrar, no entanto, que essa criticidade não se consegue por si só, e depende fundamentalmente da maneira como esses conhecimentos serão abordados dentro das instituições.

É esse posicionamento crítico que pode determinar se os cidadãos serão a favor ou contra a implantação de uma usina nuclear de maneira consciente ou não, ou seja, recusando-a em sua própria cidade, mas defendendo sua localização em um lugar onde não cause prejuízos diretos, mas ainda assim promova benefícios.

Entender criticamente a ciência e se posicionar eticamente sobre alguns assuntos, pesando seus riscos e benefícios vai além da política *Nimby* (not in my backyard – “não no meu quintal”) (SANTOS, 2005), mas se estende ao entendimento de que o mundo todo representa o “quintal” da humanidade e, portanto, se um produto representa riscos que o indivíduo não deseja correr, tampouco seu vizinho o desejará.

Novamente, se volta ao argumento de que, nesse caso, por exemplo, não se faz necessária uma compreensão total de como funciona um reator nuclear nem de quais são os elementos químicos utilizados para gerar esse tipo de energia, mas sim um entendimento de que por mais que os políticos e cientistas acenem com uma alta produção de energia talvez a um baixo custo, esse empreendimento não está livre de riscos e que a decisão sobre sua implantação deve levar em conta outros fatores que não somente os econômicos, passando inclusive pela escolha de energias alternativas, talvez não tão produtivas, mas certamente mais seguras.

O exemplo acima relatou o caso da implantação de uma usina nuclear, o que para muitos pode ainda representar uma possibilidade distante e até irreal, mas existem outros, muito mais próximos e que demandam igualmente posicionamentos conscientes e éticos, e que, como dito anteriormente, podem ser visualizados diariamente em revistas, jornais, televisão, internet e outras fontes, como a queima dos combustíveis fósseis, os riscos da contaminação dos rios e até a necessidade de se utilizar protetores solares. Esses assuntos, aparentemente muito mais simples do que a construção de uma usina nuclear, também estão mais atrelados à forma como esse conhecimento se integra à vida das pessoas e menos a seus fatores conceituais disciplinares.

Cabe lembrar que a criticidade para se posicionar frente a algo, considerando seus prós e contras, passa necessariamente pelo entendimento de que também as fontes de informação estão sujeitas a julgamentos de valores e como tal, nem o órgão que as transmite devem ser olhados sem qualquer desconfiança nem as mensagens pelas quais eles são responsáveis podem ser simplesmente “consumidas”, ou seja, sem que haja uma contestação sobre o tipo de interesses que representam, sejam eles culturais, políticos, econômicos ou sociais.

A esse respeito Morin (1986), diz que

Vemos, pois, que o problema da informação, necessário para que se saiba o que acontece no mundo, obriga-nos a remontar aquém e além da verificação das informações. Mergulha-nos nos problemas complexos de estrutura mental, crença, ideologia, confiança/desconfiança, organização dos mídia, organização da sociedade. Começamos a compreender o que quer dizer a palavra complexidade: é não poder isolar totalmente um fenômeno para compreendê-lo; é, pelo contrário, a necessidade de ligá-lo às suas articulações naturais (MORIN, 1986, p. 57).



Porém o que se percebe é que as informações são muitas vezes encaradas como verdades absolutas simplesmente por se tratarem de assuntos científicos, e como tal, isentos de erros e de julgamentos por parte principalmente da população leiga.

Se posicionar criticamente frente a essas informações é se tornar protagonista da própria mudança, é escutar com desconfiança, buscando entender a gama de valores e interesses que se encontram, nem sempre de forma explícita, presentes nas questões científicas que não podem, por essa razão, ser consideradas isoladamente e como sendo obra única de cientistas e acadêmicos, como um conhecimento em si mesmo que atende somente a seus desejos de descoberta.

Cocho, Gutiérrez e Miramontes (2006), sobre a participação da sociedade nos processos e descobertas científicas mostram que

[...] a Ciência é um bem-estar social – cada descoberta foi financiada indirectamente pelo trabalho de pessoas comuns, mesmo dos que não se beneficiam do poder financeiro – e deve estar ao alcance de todos. Cada esforço para explicar o que é a ciência, a sua história, os seus métodos e problemas é benéfico para a sociedade; cada denúncia acerca dos perigos da pseudo-ciência é um serviço à civilização. Uma sociedade de pessoas informadas e críticas é uma sociedade mais livre e justa. A ignorância, como na longa noite medieval, apenas favorece a dominação (COCHO, GUTIÉRREZ e MIRAMONTES, 2006, p. 203).

Se posicionar criticamente frente a esses conhecimentos implica mais do que entendê-los em sua complexidade, implica reconhecer a própria participação na construção dos mesmos como um membro pertencente à humanidade.

Nesse sentido os Museus de Ciências, quando se configuram em espaços onde a população leiga pode discutir todas as implicações, valores e posicionamentos aos quais a informação está sujeita desempenham um papel inestimável para que essa população, talvez uma das mais afetadas pela suposta legitimidade nata da ciência, deixe de aceitar que decisões sejam tomadas em seu nome e à sua revelia somente pelo fato de estarem sustentadas pelo conhecimento científico. Assim, a pesquisadora acredita que uma das grandes contribuições dos Museus de Ciências que desempenhem a função de divulgar a ciência é a de auxiliar no exercício da autonomia por parte da população leiga.

A autonomia é ainda mais desejável e necessária quando se considera que existe no mundo uma parcela da população que se encontra em situação de exclusão social e econômica, para a qual os processos científico-tecnológicos ainda não são entendidos e nem sempre se traduzem em bens materiais e facilidades de serviços.

Não se trata de um pequeno extrato da população colocado em estado de desigualdade de renda e de acesso a esses avanços, e a comprovação vem dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) <sup>7</sup>, que em 2002 mostrou que em 34 anos, a diferença entre a renda per capita dos 20% mais ricos e mais empobrecidos do mundo aumentou de 30 para 1 em 1960, para 78 para 1 em 1984, um grande aumento da discrepância em um período de apenas 24 anos.

No Brasil, ainda em 2002, o IBGE relatou que um terço da população sobrevivia com até meio salário mínimo. Isso correspondia a aproximadamente 49 milhões de pessoas, incluindo cinco milhões de brasileiras e brasileiros que não possuíam renda alguma. Os dados revelam, portanto, que são muitos os que sobreviviam e continuam a sobreviver em condições subumanas, sem alimentação adequada e sem o mínimo para viver de forma digna.

É possível imaginar que, se esta população está à margem das condições que são consideradas fundamentais para a manutenção da vida, o que se dirá de sua inserção e da tomada de decisões com relação aos assuntos científico-tecnológicos do mundo?

De que servem as bibliotecas virtuais a quem não sabe ler? Como é que alguém que não sabe inglês ou não tem telefone nem sequer acesso à energia eléctrica pode aproveitar o acesso gratuito à Enciclopédia Britânica através da Internet? Em vez de mais autonomia a nova situação prometedora pode trazer a estes “deserdados” mais submissão, mais dependência face aos que controlam a rede, menos oportunidades de trabalhar e ganhar a vida com actividades dignas (GIMENO, 2003, *apud* SANTOS, 2005, p. 58).

As palavras do autor contestam assim a relativa e muitas vezes ilusória facilidade de acesso às informações. Retratam também que apesar dessa rede virtual conectando o mundo e possibilitando o acesso dos diversificados assuntos ser uma realidade, sua existência por si só garante que todas e todos possam usufruir de seus benefícios.

Sasson (2003, p. 20) também contesta o que ele chama de “utopia educativa” na qual se acredita que o conhecimento que está disponível na rede mundial de computadores pode ser acessado por qualquer pessoa, em qualquer parte do mundo, quando se sabe que muitos sites não possuem um acesso tão irrestrito, ou ainda que são numerosos os países sem os recursos mínimos para fazer uso dessas tecnologias.

---

<sup>7</sup> <http://www.ibge.gov.br>

Nesse mesmo sentido, apesar de os Museus de Ciências também não estarem disponíveis para todos, seja por questões de acesso geográfico, uma vez que não são todas as cidades que contam com esse tipo de instituição; seja por dificuldades financeiras visto que alguns Museus cobram pela entrada o que impossibilita o acesso de muitos visitantes; ou seja porque ainda não são reconhecidos pela população como locais de aprendizagem ou organizados pelos próprios responsáveis dos Museus como espaços para todos os tipos de público, a pesquisadora defende que ainda assim essas instituições podem representar uma alternativa viável de contato da população leiga com os conhecimentos científicos, se forem configuradas para tal.

Essa defesa vem do entendimento, já discutido, de que, por mais que se procure ressaltar que outros conhecimentos fazem parte do todo que deve ser o ser humano, é inegável dizer que a compreensão acerca de assuntos científico-tecnológicos por parte da população leiga é necessária como forma de garantia de que seus interesses serão minimamente defendidos e que ciência e tecnologia poderão estar a serviço da humanização e da valorização da autonomia das comunidades.

Freire (1979) afirma que

[...] humanismo e tecnologia não se excluem. [...] o primeiro implica a segunda e vice-versa. Se o meu compromisso é realmente com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, não posso por isso mesmo prescindir da ciência, nem da tecnologia, com as quais vou me instrumentando para melhor lutar por essa causa (FREIRE, 1979, p. 22-23).

Assim sendo, estar de posse do conhecimento, dentre eles o científico, representa estar em sintonia com os avanços e processos diários que requerem atenção e, constantemente cobram um posicionamento, que será tanto melhor quanto maior for também a capacidade do cidadão de se inteirar tanto dos assuntos científicos, quanto de relacioná-los com sua vida cotidiana e seus interesses.

Nesse sentido, um trabalho de divulgação científica feito pelos Museus de Ciências que inclua fortemente a população leiga pode auxiliar a diminuir a distância que ainda hoje existe entre a ciência e essa parcela da população, pode representar ainda uma visão mais humanizadora e inclusiva da ciência e a compreensão de que ela não é um assunto que deveria interessar somente às comunidades científica e acadêmica, que se tornariam assim os únicos capazes de discutir ciência, pois uma formação especializada os colocou em um contato mais direto com a linguagem científica.

Ao invés dessa exclusão dos conhecimentos científicos, seria mais desejável que todas aquelas e aqueles que desejam se inserir mais ativamente na sociedade atual possam tomar parte e se apropriar desse tipo de conhecimento discutindo-o, entendendo-o e incorporando-o em suas vidas, junto a suas experiências de vida, de maneira crítica, consciente e ética.

Sobre o afastamento população – conhecimento científico, Santos (2005) revela que movimentos para vencer essa distância devem ser feitos porque, atualmente, a fé cega e inabalável nos processos científicos e em sua capacidade de resolver todos os problemas da humanidade cedeu lugar a um sentimento de desconfiança, falta de credibilidade e crença na impossibilidade da ciência ser sustentável.

A profunda suspeição do cidadão relativamente à ciência desperta-nos para a necessidade de uma cidadania cognitivamente reforçada – uma cidadania mais científica. Uma cidadania que não negue “tout court” o conhecimento científico e as práticas científicas, mas certas formas imperialistas de “conhecimento regulação” e de práticas tecnocráticas que nos são impostas e que criam necessidades artificiais em lugar de contribuírem para satisfazer necessidades básicas. É pelo conhecimento que o cidadão pode reassumir um certo controlo social sobre os produtos do conhecimento (SANTOS, 2005, p. 68).

Daí vem mais uma das responsabilidades da equipe responsável por Museus de Ciências na divulgação do conhecimento científico, ou seja, o ato de assumir um compromisso não somente com a popularização do saber científico também para os que não possuem um contato mais direto com ele, mas um comprometimento também com seu formato, de modo que ele esteja a serviço da inclusão e da humanização e não auxiliando na perpetuação de práticas educacionais exclusoras que em nada promovem a construção do que Santos (2005) chama de “ciência-cidadã”.

Para a autora, o conceito de cidadania está em constante construção, modificando-se em função do sistema político vigente e do próprio tempo histórico. Assim, no século V a.C. as sociedades gregas possuíam uma visão extremamente restritiva da cidadania na qual os “[...] escravos, os bárbaros e as mulheres estavam excluídos da comunidade de iguais e livres e logo da condição de cidadãos. A divisão entre cidadãos e não cidadãos baseava-se em desigualdades sociais, entendidas como naturais e imutáveis” (SANTOS, 2005, p. 27).

A autora argumenta também que essa visão da cidadania mudou e hoje, apesar de mais abrangente por um lado por incluir, pelo menos em tese, as mulheres e os excluídos sociais e econômicos, sua estreita ligação com a aquisição de conhecimentos formais, dentre eles o científico pode deixá-la ainda restrita a poucos, visto que as

[...] “Tecnologias de Informação e Comunicação” (TICs) tem potencialidades para facilitar o exercício da cidadania e aproximar o cidadão da informação. Não obstante, dado que estas ainda estão reservadas a uma elite relativamente pequena, potenciam preocupantes fenômenos de info-exclusão. Vislumbra-se o perigo de regressarmos a uma cidadania exclusiva em que a exclusão social é potencialmente gerada pela exclusão cognitiva. Como consequência, os tratamentos actuais da cidadania ocupam-se mais do que os tradicionais com a questão do conhecimento (SANTOS, 2005, p. 15).

Ainda de acordo com a autora, essa grande ligação da cidadania com o conhecimento atinge uma outra esfera, a da temática do meio ambiente, caracterizando o que ela chama de *cidadania ambiental*.

Não que existam várias formas de cidadania, mas essa vertente da mesma se caracteriza, desde a década de 1990 pelo envolvimento dos cidadãos nos assuntos ambientais, que deixaram de ser entendidos somente pelo viés científico. Assim são vários os segmentos da sociedade civil que denunciam arbitrariedades, exigem mudanças e se colocam a favor de estratégias mais viáveis e de menor impacto no mundo.

Novamente, a cobrança não só pela temática ambiental, mas por outras que envolvam a saúde e a produção de remédios, os produtos tecnológicos, a geração de energia dentre infinitos outros assuntos, implica a participação social, o posicionamento crítico e o entendimento do mundo, ações que não podem se dar na ausência da educação em um sentido mais amplo, ou seja, uma educação que não diga respeito somente ao âmbito escolar, mas que proponha o aproveitamento de todas as formas, fontes e espaços, dentre eles os Museus de Ciências, que possam ser utilizados para uma educação que se dê ao longo de toda a vida das pessoas, podendo ser assim mais envolvente e completa.

Porém, para que essa educação se revele significativa e capaz de promover mudanças no sentido da humanização, inclusão social e melhoria das condições de vida para todos, é preciso que ela seja conscientizadora, ainda que, de acordo com Fiori (1986, p. 3) seja quase um pleonasma falar em educação conscientizadora, visto que “educação e conscientização se implicam mutuamente”.

Dessa maneira, mostra-se, em mais de um aspecto, a necessidade da divulgação científica e seu papel fundamental na luta contra a exclusão social; no posicionamento crítico frente ao mundo e aos processos científico-tecnológicos por parte da população leiga; no exercício de sua autonomia frente à tomada de decisões e à vivência de todas as facetas de sua cidadania.

Os Museus de Ciências talvez representem hoje um dos maiores locais onde essa divulgação científica possa se dar dentro desses moldes por sua acessibilidade em geral, pela possibilidade de realizarem o diálogo de saberes entre o senso comum e o conhecimento científico e por serem espaços propícios para o desenvolvimento de uma ciência mais humana, integrada e inserida na vida da população leiga desde que sejam pensados e estruturados para desempenhar a contento essa função.

Para tanto, a equipe responsável por meio de suas ações e do que consideram relevante na montagem das exposições é de fundamental importância, uma vez que caberá a ela, em última instância, o papel de mediadora entre a população leiga e o conhecimento científico. Assim, ainda que devam ser levados em consideração outros fatores como financiamento, limitações espaciais e alguns elementos políticos, ainda recai sobre a equipe responsável dos Museus o maior encargo sobre a divulgação científica e sobre os moldes nos quais ela se dará.

## Capítulo 3. Metodologia de pesquisa

### 3.1. Considerações gerais acerca dos espaços e sujeitos da pesquisa

A escolha pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos (CDCC/USP) e pelo Centro de Ciências de Araraquara (CCA) não pode ser considerada somente pela influência do fator facilidade de acesso, visto que a pesquisadora vive em São Carlos e, portanto, próxima aos dois espaços.

Mais do que por conta da proximidade, a escolha por eles se justifica também pelo fato de ambos representarem locais de excelência da divulgação do conhecimento científico para a região, e desde 1981 para o CDCC e 1989 para o CCA, desenvolverem várias atividades, projetos e exposições no sentido de aumentar o contato da população com a ciência.

Outro fator que influenciou positivamente na escolha, em especial no que se refere ao CDCC, foi o vínculo profissional que a pesquisadora manteve com a instituição tanto se inserindo em projetos de desenvolvimento de materiais didáticos – um dos pontos fortes da instituição – quanto participando diretamente da reforma do Espaço Vivo de Biologia, no qual a pesquisadora realizou todo o trabalho de reconstituição ambiental (dioramas).

Em ambas as instituições, no entanto, a grande disposição apresentada por diretores, coordenadores e mediadores em participarem da pesquisa colaborando com suas experiências representou uma variável importante para a realização do trabalho nesses dois lugares. A pesquisadora reconhece ainda que essas duas instituições são valorizadas pelos espaços físicos que ocupam, o CDCC um prédio histórico e o CCA uma escola cedida pelo Governo Estadual quando se sabe que no Brasil, de maneira geral, nem sempre resulta em uma tarefa fácil encontrar prédios onde iniciativas educacionais possam se dar. Assim, a história desses Centros se torna mais interessante.

Ambos os espaços fazem parte de uma lista presente em um guia editado pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências evidenciando ainda mais sua relevância e reconhecimento e, apesar da dificuldade em se fazer generalizações à situação e às características dos Museus científicos brasileiros a partir de dois casos, a pesquisadora acredita que eles podem ser representativos para se ilustrar um pouco mais a maneira como estão organizadas essas instituições dentro do contexto brasileiro.

No que diz respeito aos sujeitos da pesquisa, sua escolha se direciona para os diretores e coordenadores dos dois Museus, de acordo com o entendimento, discutido anteriormente, de que são eles que, em última instância, traçam os rumos tomados pelas instituições, que incluem as atividades a serem realizadas, a escolha dos experimentos, a maneira como mediadores e estagiários são orientados para interagirem com os visitantes.

As coordenadoras são responsáveis pelas atividades dos setores a que estão designadas: projetos, pesquisas, visitas a campo, atividades realizadas dentro dos próprios Museus, bem como pelo treinamento dos mediadores. Elas estão subordinadas aos diretores dos Centros que respondem pela instituição como um todo.

No caso dos mediadores, apesar de reconhecer que são eles que entram em contato mais direto com os visitantes apresentando a eles a exposição, e que, dessa forma, se tornam agentes de grande importância dentro da estrutura do Museu representando sua voz, seu vínculo com a instituição é mais efêmero e seu treinamento também depende da orientação dos diretores e coordenadores.

Dessa maneira, eles não podem ser considerados responsáveis diretos pelas decisões dos Museus: escolha dos experimentos, metodologias de visitas, abordagens adotadas durante as exposições, mas, podem sim trazer informações relevantes para que se entenda como é a relação da instituição com o público visitante.

Assim, foram entrevistados os dois diretores dos dois Museus, uma coordenadora de Araraquara e duas coordenadoras de São Carlos, três mediadoras de São Carlos e uma de Araraquara.

Os entrevistados foram convidados para tomarem parte na pesquisa e, para que se inteirassem do assunto que seria investigado, receberam uma cópia do projeto da mesma. A partir daí foram realizadas as entrevistas com todas e todos aqueles que aceitaram o convite da pesquisadora.

As entrevistas obedeceram às normas de pesquisas realizadas com seres humanos e os termos da participação dos entrevistados foram explicitados pela pesquisadora, inclusive no que tangia à possibilidade de desistirem a qualquer momento, sem que isso lhes causasse quaisquer problemas futuros. Essas normas são largamente explicitadas no termo de consentimento<sup>8</sup> que entrevistados e pesquisadora assinam e que regulamentam as relações entre ambos os sujeitos.

---

<sup>8</sup> O modelo do termo de consentimento assinado pelos participantes e pela pesquisadora se encontra nos anexos.



Ainda de acordo com os preceitos éticos da pesquisa, foi informado aos entrevistados que as entrevistas, transcritas na íntegra, seriam devolvidas a eles para que pudessem complementar, omitir, corrigir ou explicar falas que julgassem necessárias, e que esse procedimento seria totalmente acatado pela pesquisadora.

Para CRIPA (1998)

Essa “volta” ao entrevistado, garantindo-lhe o direito de ouvir e, talvez, de discordar ou modificar suas proposições durante a entrevista, assim, como os cuidados a ele dispensados, cumprem também um compromisso ético presente em qualquer situação em que se utilize a entrevista, desde a pesquisa em ciências sociais até no jornalismo (CRIPA, 1998, *apud* SZYMANSKI, 2004, p. 15).

A justificativa para a escolha desses sujeitos da pesquisa se baseou na intenção de mostrar o quanto algumas de suas concepções estão relacionadas à forma como as instituições estão organizadas e dirigem suas atividades e também na tentativa em suprir a escassez de trabalhos na literatura que avaliem, exatamente pela ótica de quem pensa e organiza os Museus, os objetivos de criação e a missão dessas instituições (MARANDINO, 2001), ao contrário da investigação do público visitante, também um assunto interessante, mas já abordado em diversos trabalhos acadêmicos.

### 3.1.1. O Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos (CDCC/USP)

O CDCC de São Carlos foi criado em 1981 em um prédio histórico da cidade, pertencente à *Società Dante Alighieri* para se transformar em um Centro de divulgação do conhecimento científico e cultural que estabelecesse uma relação entre a Universidade e a comunidade em geral e assessorasse professoras, professores e estudantes do Ensino Fundamental e Médio das redes públicas e privadas de ensino de São Carlos e região, enfocando as áreas de biologia, química e física<sup>9</sup>.

Para atender a um público anual de aproximadamente 75 mil pessoas, além das áreas de exposição, foco dessa pesquisa, o CDCC dispõe de um cineclube, ministra diversos cursos, realiza atividades lúdicas e conta com uma biblioteca cujo acervo inclui livros e periódicos, com maior ênfase para os que trazem assuntos científicos. A instituição coordena ainda excursões ao campo para escolas públicas e privadas, projetos educacionais como os de Contação de Histórias, de incentivo à leitura e o projeto Mão na Massa, um “programa de ensino de Ciências, baseado na articulação entre a experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita”<sup>10</sup>.

O CDCC se encontra dividido nos setores de Astronomia, Biologia, Física, Química e Matemática, com atividades diferenciadas voltadas para a população e para a pesquisa, como minicursos, visitas, palestras dentre outras. O CDCC conta ainda com um Centro de Biotecnologia Molecular e Estrutural (CBME), com exposições sobre o tema que podem ser visitadas pelo público.

As exposições do CDCC estão divididas em uma área interna, composta pelo Espaço Vivo de biologia e o Espaço de física, e uma área externa, o Jardim da Percepção, dividida em um espaço com instrumentos que representam fenômenos físicos (força, imagem, tamanho, som) além objetos para trabalhar com a percepção de formas (os crânios) e uma outra, composta por jardins com espécies de Cerrado e Mata Ciliar para que se trabalhe a percepção visual, olfativa, auditiva, de temperatura e tato.

---

<sup>9</sup> <http://www.cdcc.usp.br>

<sup>10</sup> <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/>

## Área de exposição interna

### *Espaço de física*

Esse espaço conta com experimentos, muitos dos quais também estão reproduzidos, em tamanho maior, na parte externa. Apesar de interativos, esses experimentos se baseiam muito mais na discussão de conceitos de física e sua própria apresentação, com longos textos em linguagem científica revelam seu caráter escolar, características de uma abordagem mais pautada na transmissão do conhecimento científico tradicional.

São experimentos de magnetismo, alavancas, canetas que se movem e desenham com o auxílio de pesos, sem que o visitante precise conduzi-las (figura de Lissajous), vórtices que se formam na água (fenômeno de Coriolis), placas de plasma, experimento de ilusão de ótica, experimentos do Efeito Doppler, modelos de motores elétricos, dentre outros.

Para alguns desses experimentos a correlação entre eles e o cotidiano do visitante nem sempre se dá facilmente. Em alguns casos essa identificação do visitante com o experimento é dificultada pela linguagem marcadamente científica com termos específicos utilizada para explicá-lo e/ou apresentá-lo, como no caso do experimento que mostra a correção de problemas da visão por meio de lentes. Em outras situações, os experimentos representam fenômenos realmente distantes do dia-a-dia do visitante – como a Figura de Lissajous.



**Ilustração 1. Museu interno de física**



**Ilustração 2. Museu interno de física. À esquerda o experimento de alavancas**



**Ilustração 3. Museu interno de física. À esquerda experimento de eletromagnetismo e à direita experimento com imagens**

### *Quiosque multimídia*

O salão central do CDCC também foi aproveitado para promover a divulgação científica, possuindo alguns experimentos que podem ser manipulados pelo público.

No meio do salão encontra-se uma série de computadores que exibem, ao toque do visitante, os experimentos que o Museu possui, explicações sobre como eles funcionam e a que se destinam. Esses computadores também trazem outras informações a respeito de personalidades ilustres (Dante Alighieri, Leonardo da Vinci, Machado de Assis, dentre outros) de acordo com datas comemorativas, além dos resultados dos concursos culturais realizados periodicamente pela instituição, informações sobre os animais do Cerrado, bioma típico da região e demais assuntos científicos e culturais.

O salão central conta ainda com um par de espelhos acústicos nos quais o visitante sussurra de um lado e pode ser ouvido por outra pessoa localizada do outro lado da sala.



**Ilustração 4. Quiosque multimídia com os computadores**



**Ilustração 5. Espelhos acústicos do salão central**

*Espaço vivo de biologia*

O Museu interno de biologia conta com quatro dioramas pequenos, utilizados para discutirem os seguintes temas: coloração aposemática (representação de Mata de Araucária - animal: cobra coral), camuflagem (representação de Cerrado – animal: bicho pau); bioindicadores (representação de Mata úmida – animal: sapo) e venenoso ou peçonhento (representação de Caatinga – animal: aranha).



**Ilustração 6. Diorama do tema venenoso ou peçonhento**





**Ilustração 7. Diorama do tema bioindicadores**



**Ilustração 8. Diorama do tema coloração aposemática**

Esses dioramas se encontram juntos de um outro maior, com uma representação de Mata úmida, dividido ao meio por um vidro transparente, no qual são discutidos, de um lado o tema animal de estimação (com iguanas e jabutis) e do outro cadeia alimentar (com jibóias).



**Ilustração 9. Espaço vivo de biologia com os dioramas de animais de estimação e cadeia alimentar ao fundo. A parte superior da imagem mostra a mangueira que interligam os dois saueiros e por onde as formigas passam**



**Ilustração 10. Detalhe do diorama de cadeia alimentar**



Todos os dioramas são fechados por um vidro transparente, mas não se encontram distantes do visitante de modo que ele possa visualizar os animais de perto, apesar de não entrar em contato direto com eles.

Dentro desse Museu pode ser visto ainda um grande formigueiro de saúvas, utilizado para discutir o tema de insetos sociais. Existem mangueiras de plástico transparente que interligam os locais, chamados de painéis, onde as formigas ficam, cultivam os fungos que as alimentam e descartam seu lixo. As painéis são grandes potes transparentes que possibilitam a visualização de grande parte das atividades desses insetos por parte do visitante. O formigueiro possui painéis dos dois lados da sala de exposição e elas se interligam por mangueiras transparentes por onde as formigas passam de um lado para o outro (estrutura visível no detalhe da ilustração 9).

Outro espaço dedicado aos animais no Espaço vivo de biologia são os três aquários, dois de água doce e um de água salgada com peixes, anêmonas, plantas aquáticas e caranguejos. Novamente, os aquários, também são utilizados para discutir alguns temas: peixes ornamentais e controle biológico (para os dois aquários de água doce) e vida no mar (para o de água salgada).



**Ilustração 11. Aquário de água salgada**



**Ilustração 12. Aquário de água doce**

### **Jardins da percepção**

#### *Área de física*

O CDCC possui também um Museu interativo externo, com experimentos maiores e baseados em uma linha temática, os Órgãos dos Sentidos. Diferentemente do ambiente interno, no qual os instrumentos são introduzidos e/ou explicados com longos quadros com informações mais conceituais, os experimentos externos impelem o visitante a descobrir por si mesmo o que está acontecendo, relacionando-se mais livremente com a exposição. Dessa maneira foram escolhidos experimentos que privilegiassem mais diretamente três dos grandes sentidos, uma vez que o paladar e o olfato não se encontram representados nessa área de física.

A *visão* é explorada, mais especificamente, com uma série de espelhos cujas curvaturas distorcem a imagem do visitante que ora vê uma imagem magra e alta de si próprio, ora gorda e baixa. Outro experimento é uma coleção de crânios esculpido em bronze que mostram a evolução do ser humano bem como suas diferenças e semelhanças com os macacos. O interessante é que a organização espacial dos crânios não obedece à ordem evolutiva o que convida o visitante a tentar, por meio de semelhanças ou de características que lhe pareçam mais primitivas, como o tamanho da mandíbula ou a altura da testa, colocar os crânios corretamente na linha da evolução.

A coleção de crânios, a exemplo de outros experimentos pode ser utilizada para promover a percepção de mais de um sentido. Como os visitantes são convidados a manipularem os crânios e perceberem suas diferentes formas, o *tato* também é explorado nesse experimento.



**Ilustração 13. Espelhos que distorcem a imagem**



**Ilustração 14. Modelos de crânios que representam a evolução do ser humano além de crânios do gorila e do chimpanzé**



Ainda dentro do sentido da visão, mas trabalhando mais em um sentido de percepção do ambiente e do próprio corpo, existem as cadeiras cujos tamanhos diferentes colocam o visitante com variadas percepções de si mesmo de acordo com o referencial adotado. Assim, sentado na cadeira pequena ele pode sentir muito grande ou muito pequeno, se ocupar a maior das cadeiras.

Esse trabalho com a visão-percepção também é desenvolvido na Casa Maluca, uma casa construída de modo que o referencial do visitante com relação ao espaço seja confundido e na qual é possível encontrar uma torneira que quando aberta a água não cai perpendicularmente ao solo, mas inclinada em direção a ele; onde é muito difícil levantar de uma simples cadeira ou onde as bolas de bilhar de uma mesa “desobedecem” a inclinação da mesma e sobem ao invés de descerem.



**Ilustração 15. Cadeiras que trabalham a percepção de tamanho**



**Ilustração 16. Interior da Casa Maluca**

A *audição* é estimulada por um tubo de eco dentro do qual o visitante é convidado a gritar ou bater palmas e observar o fenômeno do retorno do som e por tubos de metal com as notas musicais nas quais o visitante pode bater e produzir sons e até músicas. Não relacionada diretamente ao estímulo da audição, mas à produção do som, o Museu possui ainda um grande modelo de onda sonora, para que o visitante possa observar de que maneira o som se propaga.

Outro experimento dedicado à audição são os dois espelhos acústicos separados espacialmente, mas que permitem que os visitantes falem e se escutem mesmo que sussurrando. Esses espelhos, agora em tamanho maior, são uma réplica dos espelhos internos.



**Ilustração 17. Espelhos acústicos. Ao fundo o prédio do CBME**



**Ilustração 18. Os tubos de notas musicais no primeiro plano e ao fundo a representação das ondas sonoras**

Os experimentos de *tato* abordam várias percepções e alguns possuem representações, em tamanho menor, no Museu interno, como as alavancas e polias que demonstram o quanto o uso dessas ferramentas auxilia no levantamento de pesos que, sem as quais, não seria possível.

Ainda trabalhando com esse sentido, outro experimento representa um conjunto de corrimãos com diferentes temperaturas que confundem os receptores de calor e de frio dos visitantes e lhes proporcionam diferentes percepções de temperatura.



**Ilustração 19. Sistemas de roldanas**





**Ilustração 20. Conjunto de corrimãos com diferentes temperaturas**

### *Área de biologia*

Os jardins abrangem também uma área dedicada à biologia e, mais particularmente, aos biomas característicos da região: o Cerrado e a Mata Ciliar.

Existem assim dois jardins, com plantas características de Cerrado, com árvores típicas emolduradas por grandes painéis com fotos de animais também comuns à região como a ema, o lobo-guará, o tamanduá, dentre outros.

Nesse ambiente, o visitante, agora muito mais perto da natureza do que no Museu interno, consegue perceber melhor as características das plantas, como suas folhas duras, além de explorar as diferentes sensações de umidade e temperatura proporcionadas pelos diferentes espaços.

Ao visitar o jardim com espécies de Mata Ciliar a diferença é visível, a cachoeira artificial que percorre o lugar, lhe confere uma agradável sensação de umidade. As plantas também possuem características bem distintas das do Cerrado, sendo que o jardim de Mata Ciliar possui ainda um pequeno lago com peixes e tartarugas.



A idéia de explorar os sentidos também está presente nessa área externa da biologia e, dessa forma, o visitante é convidado a tocar nas folhas e nos troncos, sentir o cheiro dos ambientes, visualizar as diferenças e semelhanças entre as plantas dos dois jardins, escutar os insetos e pássaros. Cabe lembrar que a exemplo do Museu externo de física que não explora todos os órgãos dos sentidos, na área externa de biologia, o único sentido não contemplado foi o do paladar.

Entre os dois jardins existe um mapa que traz informações sobre os biomas de Cerrado e Mata Ciliar, relativas ao espaço que ocuparam e ocupam no município de São Carlos e outras características dos dois tipos de vegetação. Existem também placas indicando os nomes comuns e científicos das árvores e algumas outras com poesias sobre a ciência e a natureza.



**Ilustração 21. Jardim com espécies de Cerrado. Ao fundo detalhe do painel com fotos de animais desse bioma**



Ilustração 22. Jardim com espécies de Mata Ciliar. Detalhe da cachoeira artificial



Ilustração 23. Quadro com informações sobre os biomas de Cerrado e Mata Ciliar

O CDCC explora ainda outras percepções juntamente com seus visitantes. A percepção de tempo histórico, por meio dos painéis com fotos antigas e mais atuais da cidade, das ruas e de locais conhecidos, como a Avenida São Carlos, o Mercado Municipal e o próprio CDCC. O visitante pode, dessa maneira, perceber a passagem do tempo, as modificações estruturais da cidade e compará-las aos dias atuais.

Além da exposição de fotos, o visitante pode se localizar, bem como a outros pontos geográficos por meio de um mosaico da Rosa dos Ventos no chão, e contemplar as pegadas de seres humanos e de animais do Cerrado na calçada do prédio.



**Ilustração 24. Quadro com informações sobre os biomas de Cerrado e Mata Ciliar**





**Ilustração 25. Calçada com pegadas do ser humano e com animais do Cerrado. No detalhe pegada de onça pintada**



**Ilustração 26. Rosa dos ventos na entrada do prédio do CDCC**

### 3.1.2. Centro de Ciências de Araraquara/SP – CCA

O Centro de Ciências de Araraquara surgiu em 1989 a partir de um convênio firmado entre a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo (SCTDE) e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)<sup>11</sup>.

Após ocupar diferentes lugares, atualmente o Centro se localiza em uma escola desativada, cedida pelo Governo Estadual, onde permanece aberto ao público desde 1999.

O Centro encontra-se aberto à população que deseje conhecê-lo, mas atende preferencialmente ao público escolar, recebendo visitas anuais de aproximadamente 10.000 alunos de 40 escolas da cidade que podem também utilizar os serviços da biblioteca e da videoteca. Os professores ainda têm a sua disposição o empréstimo de materiais didáticos, como a Experimentoteca.

Dentre os maiores projetos desenvolvidos pelo CCA estão o “Ciência Viva” no qual durante dois dias na semana as escolas agendam visitas ao Museu e alunos de diferentes idades, acompanhados dos mediadores, podem entrar em contato com os experimentos e jogos e o projeto “Ciência vai à Escola”, que como diz o nome, é realizado fora da instituição quando os mediadores do Centro levam para as salas de aula de Araraquara experimentos científicos e ministram aulas dentro de uma metodologia diferenciada da expositiva, normalmente abordada na escola.

Os alunos podem ainda recorrer ao CCA para participarem do “Plantão de Dúvidas” com mediadores das áreas de física, química, biologia e matemática.

#### *Salão de exposição*

Com experimentos espalhados por todo seu espaço, esse grande barracão, que inicialmente era dedicado basicamente à área de física, comporta hoje uma grande variedade de máquinas e espaços diferenciados.

No que diz respeito aos experimentos de física é dada grande ênfase à mecânica e à energia com experimentos de conservação, dissipação e transformação de um tipo de energia em outro.

---

<sup>11</sup>

[http://proex.reitoria.unesp.br/congressos/Congressos/1\\_Congresso/Difus\\_o\\_de\\_Conhecimentos/Trabalho04.htm](http://proex.reitoria.unesp.br/congressos/Congressos/1_Congresso/Difus_o_de_Conhecimentos/Trabalho04.htm)

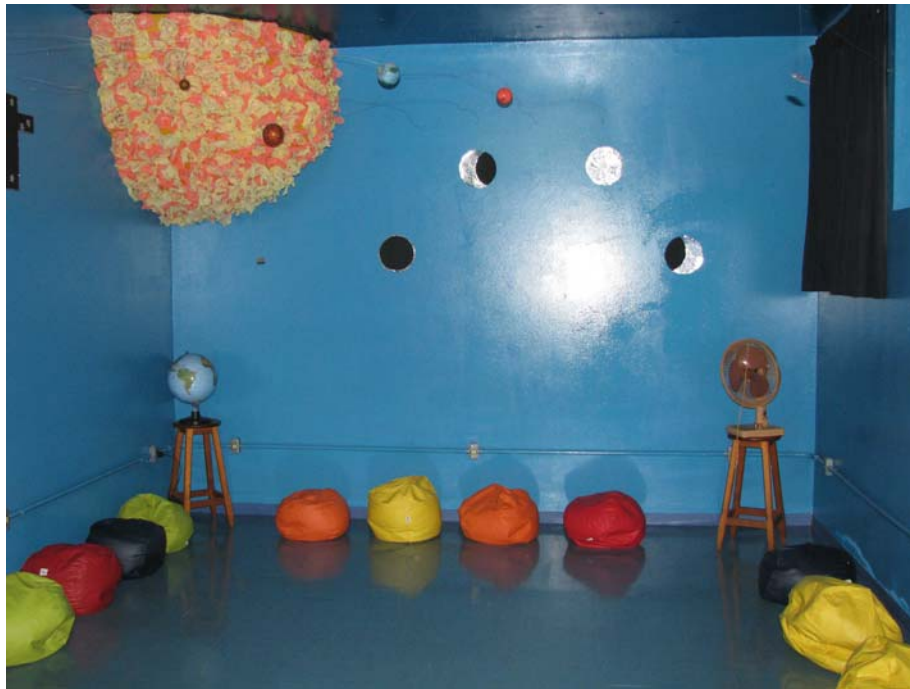
Pedalando uma bicicleta adaptada, o visitante pode descobrir que a energia mecânica advinda do movimento se converte em energia elétrica, utilizada para acender as luzes da bicicleta e ligar um rádio que se encontra acoplado a ela. Essa área da física ainda conta com uma cadeira giratória, instrumentos nos quais os visitantes podem realizar experimentos de força, como alavanca e polias, que auxiliam o visitante a erguer grandes pesos; tubos de metal que representam as notas musicais usados para produzir diversos sons e que proporcionam a reflexão sobre a relação existente entre o tamanho e/ou grossura do tubo e a tonalidade do som produzido; uma cadeira de pregos, que simula a cama de pregos dos faquires dentre outros.

O galpão ainda possui mais três ambientes diferenciados: uma sala de astronomia, decorada com os planetas do sistema solar e algumas constelações; uma exposição sobre o Egito, com a representação de uma múmia, características da agricultura e astronomia dos egípcios, modelos de pirâmides e o alfabeto em hieróglifos; além de uma exposição denominada Consciência Brasileira, que traz para a apreciação do público fotos das diferentes regiões brasileiras, dos tipos físicos de cada uma, objetos típicos e vocabulários característicos.

Uma outra característica interessante do CCA é a presença de poesias acompanhando e ilustrando os experimentos e as salas variadas. São poesias que se relacionam com o tema apresentado e que apresentam uma nova maneira, mais lírica, de se introduzir a ciência.



**Ilustração 27. Centro de Ciências de Araraquara**



**Ilustração 28. Sala de astronomia. Á esquerda na parede a representação da constelação Cruzeiro do Sul**

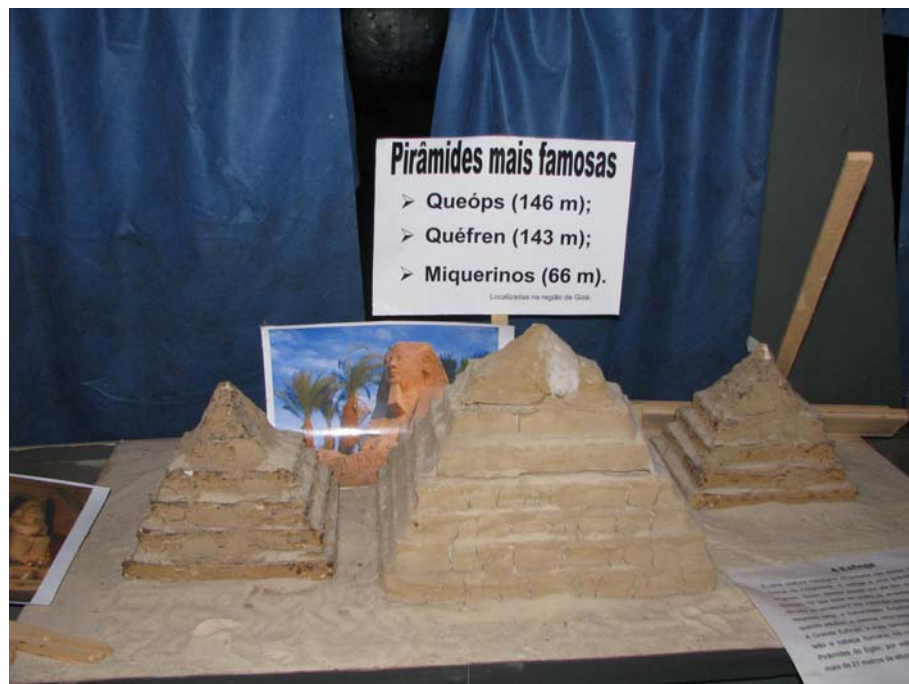


**Ilustração 29. Bicicleta que converte energia mecânica em elétrica**





**Ilustração 30. Sistema de polias**



**Ilustração 31. Modelos de pirâmides um detalhe da exposição do Egito**



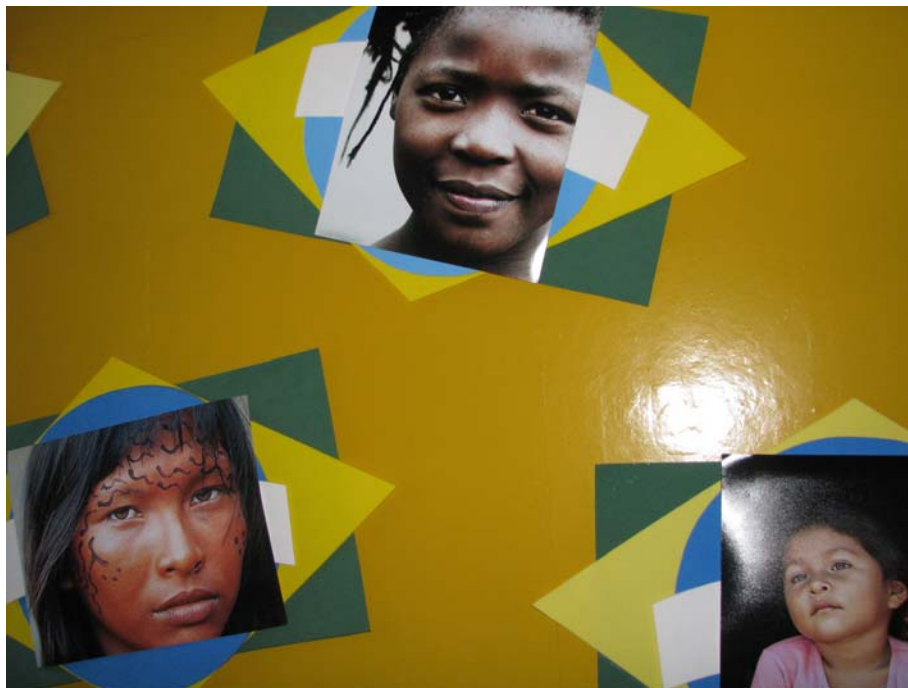


Ilustração 32. Fotos de tipos físicos do Brasil um detalhe da exposição Consciência Brasileira.



Ilustração 33. Sala de astronomia. Detalhe de uma poesia de Manuel Bandeira

### *Museu de minerais e de biologia*

O caminho que conduz a esses ambientes já possui elementos que introduzem a exposição para o visitante, pois encostada à parede da sala que abriga os Museus existe uma grande estante com registros de pegadas fósseis e cartazes que revelam a riqueza da cidade de Araraquara/SP com relação aos fósseis. Na ornamentação da parede existe um desenho de um dinossauro gigante e também em tamanho grande uma teia alimentar com produtores, consumidores de várias ordens e decompositores.



**Ilustração 34. Placas com pegadas fósseis, informações sobre o período histórico e os registros fósseis de Araraquara**

Os Museus de biologia e paleontologia ocupam uma mesma sala de aula adaptada. A parte da mineralogia conta com estantes de vidro que abrigam uma grande coleção que inclui tanto fósseis verdadeiros como réplicas, além de uma grande coleção de minerais.

A sala conta ainda com materiais montados pelos próprios alunos da UNESP como esquemas que exemplificam a formação do petróleo.

A área dedicada à biologia conta com modelos do corpo humano e de peças corporais (cérebros, crânios, sistemas reprodutores, úteros contendo fetos em vários estágios de gestação), modelos de cadeias de DNA, pôsteres com informações sobre saúde e animais fixados.



**Ilustração 35. Estantes que abrigam os materiais minerais**



**Ilustração 36. Modelos de esqueleto, corpo humano e cartazes da área de biologia. Ao fundo armário onde se localizam os animais fixados**



### *Laboratório de química*

A entrada do laboratório, segue o mesmo esquema dos demais espaços do CCA, com ilustrações e poesias desde a entrada das salas, e nesse caso, são representações em EVA de alguns dos símbolos mais comuns na química como o sinal que indica elementos corrosivos, radioativos, venenosos, etc.

Criado também dentro de uma sala de aula modificada, o laboratório de química é equipado com tubos de ensaio, bicos de Bunsen, coleções de reagentes e demais materiais utilizados para a realização de experimentos químicos além de contar com várias bancadas onde grupos de visitantes podem realizar atividades ao mesmo tempo.



**Ilustração 37. Laboratório de química**

### *Laboratório de matemática e física*

Esses laboratórios são divididos em três partes, sendo duas para física (óptica e eletricidade – também divididas entre elas) e uma para a matemática.

A área dedicada à óptica possui experimentos com lentes, círculos cromáticos, experimentos com hologramas e ilusão de óptica.

A área destinada à eletricidade possui máquinas eletrostáticas, freios elétricos e mais experimentos de transformação de energia mecânica em elétrica na forma de uma manivela que é movimentada e que gera energia para que se acenda uma luz.

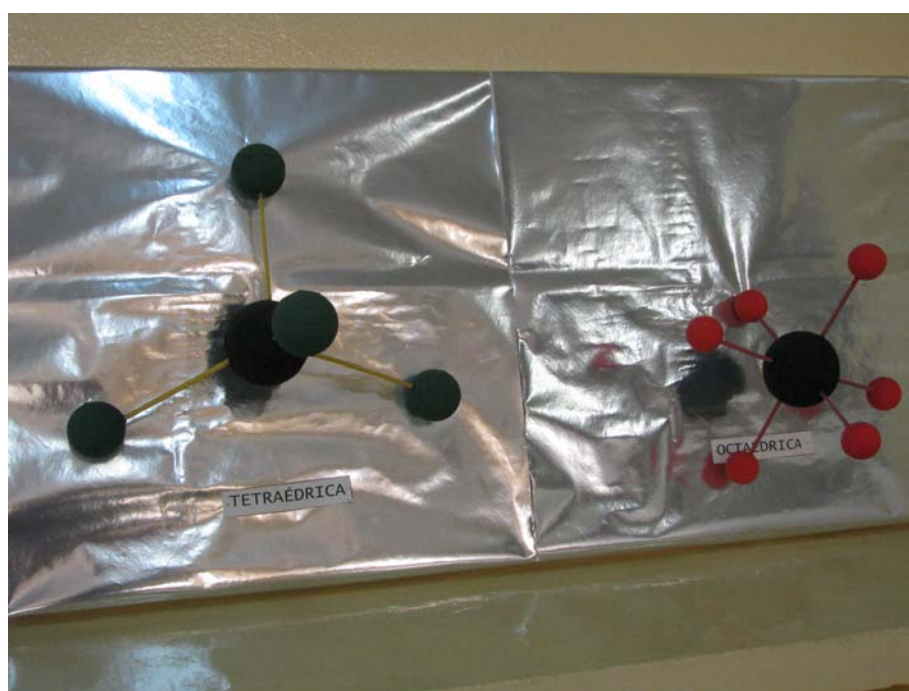
Um outro biombo divide esses dois espaços do ocupado pela matemática que conta com várias mesinhas sobre as quais os visitantes podem jogar damas, xadrez, montarem tangrans ou quebra-cabeças lógicos, como a Torre de Hanói. O espaço ainda possui um dominó gigante, ilustrações na parede de polígonos, exemplos de fração e tabelas com tabuadas.



**Ilustração 38. Laboratório de física. Detalhe de uma máquina eletrostática próxima à divisória branca**



**Ilustração 39. Laboratório de matemática. A seqüência de números na parede ao fundo representa o número  $\pi$  (pi)**



**Ilustração 40. Modelo de estrutura de moléculas**

## 3.2. Metodologia para investigação e análise dos dados

### 3.2.1. A Pesquisa qualitativa e as Entrevistas Reflexivas

A pesquisa realizada tem caráter qualitativo, que segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998), se caracteriza por partir do princípio de que as ações dos sujeitos são direcionadas pelo que pensam, sentem, acreditam e possuem como valores e que seu comportamento guarda um sentido que nem sempre é possível de ser percebido imediatamente, sendo necessário investigá-lo e revelá-lo. Os autores relatam ainda que essas pesquisas trazem dados referentes a comportamentos observados, falas dos sujeitos bem como suas experiências de vida e pensamentos.

A pesquisa em questão também se caracteriza por ser uma investigação naturalística que prevê que a intervenção do pesquisador no contexto estudado e observado deve ser mínima.

Assim, para investigar as concepções dos responsáveis pelos Museus escolhidos a pesquisadora adotou a metodologia de coleta de dados da Entrevista Reflexiva por ela se mostrar adequada à coleta de informações que se pautem na subjetividade e que permitam, portanto, uma grande abrangência quando se necessita investigar opiniões, condutas, motivos, sentimentos etc. (LAKATOS e MARCONI, 1993).

Szymanski (2004) relata que para se fazer uso de entrevistas em pesquisas na educação é preciso atentar para certos comportamentos que devem ser considerados, como as condições psicológicas e sociais presentes na relação entrevistador e entrevistado, as relações de poder que normalmente existem em quaisquer situações de interação, bem como a possibilidade do entrevistador esconder intenções e/ou do entrevistado não revelar todas as informações que possui.

Nesse sentido, cabe ressaltar que a todo o momento a pesquisadora procurou desenvolver seus trabalhos dentro da busca de uma horizontalidade de poder e da observação dos preceitos éticos<sup>12</sup> com ações como a devolutiva das entrevistas transcritas para os sujeitos de modo que pudessem corrigi-las, alterá-las, a possibilidade de recusa em continuar na pesquisa e a garantia do anonimato, de modo a auxiliar no bom relacionamento entre entrevistados e entrevistadora e minimizar possíveis desconfortos e objeções quanto à participação na pesquisa.

---

<sup>12</sup> Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos pela Universidade Federal de São Carlos. CAAE: 3472.0.000.135-08

Essas relações e encontros de subjetividades entre entrevistador e entrevistados, visto que nenhum dos sujeitos se despe de suas experiências para realizar um trabalho, mas antes as carrega consigo e elas, mesmo que inconscientemente direcionam olhares e compreensões, são consideradas nas características que definem as Entrevistas Reflexivas.

Szymanski (2004) relata que a Entrevista Reflexiva surgiu da

[...] consideração da entrevista como um encontro interpessoal no qual é incluída a subjetividade dos protagonistas, podendo se constituir em momento de construção de um novo conhecimento, nos limites da representatividade da fala e na busca de uma horizontalidade nas relações de poder [...] (SZYMANSKI, 2004, p. 14-15).

As entrevistas realizadas seguiram um roteiro pré-determinado, que, no entanto, foi desenvolvido de modo a extrair as impressões, sentimentos, concepções e idéias dos entrevistados acerca dos diferentes assuntos abordados. Dessa forma, foram evitadas perguntas que levassem a respostas simplesmente afirmativas ou negativas, sendo, preferidas perguntas nas quais os entrevistados pudessem discorrer mais livremente sobre um determinado assunto.

Muitas perguntas foram comuns a todos os entrevistados, outras, porém acabaram sendo únicas visto que se relacionavam a uma resposta dada a uma pergunta anterior, ou seja, uma conseqüência natural do assunto que estava sendo discutido no momento. Assim, as entrevistas, apesar de obedecerem a um roteiro<sup>13</sup> não são todas iguais, mas todas possibilitaram o enriquecimento do trabalho.

Além das perguntas mais abrangentes sobre a percepção dos responsáveis pelos Museus de Ciências a respeito de assuntos como a situação e as políticas educacionais brasileiras, a importância da ciência na vida das pessoas bem como projeções para o futuro da educação e das próprias instituições, foram realizadas outras perguntas mais diretas e que constituíram o foco da pesquisa, ou seja, as concepções dos diretores, coordenadoras e mediadores a respeito da própria ciência, da importância da divulgação científica e da abordagem conceitual versus a cultura científica dentro das instituições, bem como impressões de suas percepções sobre o processo de criação dos Museus e da escolha dos espaços e experimentos.

---

<sup>13</sup> O roteiro das entrevistas encontra-se em anexo.



A pesquisadora considerou importante investigar exatamente algumas concepções específicas por acreditar que elas podem influenciar desde a forma como as exposições são montadas (critérios de escolha dos experimentos, por exemplo) até as estratégias de visitação adotadas.

Dessa maneira, as concepções priorizadas e os motivos que levaram a sua escolha pela pesquisadora estão descritas a seguir:

**A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA:** a forma como os responsáveis pelos Museus de Ciências entendem a própria ciência pode revelar informações pertinentes como: se as equipes consideram que a ciência é *a* ou *uma* linguagem com a qual o mundo pode ser lido; se têm uma visão de que ela é neutra e imparcial ou se obedece a outros fatores não científicos; se consideram que a construção do conhecimento científico ao longo do tempo se deve a mulheres e homens excepcionais, gênios acima da média e dos demais representantes da população ou se é uma construção da humanidade como um todo; se a ciência se relaciona a outros saberes e, caso o faça, se isso ocorre em grau de igualdade ou de superioridade; dentre outros aspectos que serão mais bem discutidos no decorrer do trabalho.

**A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:** como os Museus de Ciência são divulgadores do conhecimento científico, a população leiga deveria ser também um dos públicos contemplados por essas instituições. Compreender porque essa parcela da população deve conhecer a ciência pode mostrar se a divulgação científica é realmente uma preocupação dos responsáveis pelos Museus de Ciências e, nesse sentido, auxiliar a desvelar as razões pelas quais essa população está ou não sendo atendida a contento dentro desses espaços, além de propor sugestões para criar e/ou aumentar esse atendimento.

**ABORDAGEM CONCEITUAL VERSUS CULTURA CIENTÍFICA:** como discutido anteriormente, os conceitos científicos não podem ser abandonados quando se fala em ciência. O que se defende, no entanto, nesse trabalho é que esses conceitos devem ser discutidos dentro dos Museus de Ciências, mas que sua abordagem não pode ser a mesma de muitas escolas, apoiada na transmissão do conhecimento de quem sabe para quem não sabe e tampouco pode ser feita dentro de uma linguagem fortemente específica da ciência, o que poderia afastar aquelas e aqueles que não possuíssem muita intimidade com o método científico.

Assim, o que se considera aqui como abordagem conceitual diz respeito não ao abandono dos conceitos, mas a uma forma de discuti-los, fora dos moldes escolares.

Para a pesquisadora, o entendimento do tipo de abordagem que os responsáveis pelos Museus adotam dentro de suas instituições deve ser investigado, pois poderá revelar como é realizado o trabalho dentro dos Museus de Ciências e se isso está em concordância com as intencionalidades e desejos dos profissionais que trabalham nas instituições escolhidas.

Isso posto, as duas primeiras discussões estão imbricadas nessa terceira, pois se os responsáveis entendem a ciência como *uma* (e não *a*) linguagem com a qual o mundo pode ser lido, uma abordagem da ciência mais relacionada ao âmbito social deveria ser naturalmente escolhida uma vez que implica no entendimento de outros saberes e fatores que não os científicos isolados. Por outro lado se a ciência é considerada como um saber superior aos demais, os conceitos físicos, químicos e biológicos serão escolhidos para serem discutidos e ensinados nessas instituições, sem a abordagem de outros fatores não científicos, como os culturais, sociais, políticos e históricos.

Do mesmo modo, seria possível argumentar que a cultura científica, conhecida por envolver outros fatores e conhecimentos, poderia ser trabalhada dentro de uma linguagem mais solta, no diálogo com o visitante e na investigação dos saberes do mesmo. Se, no entanto, os Museus priorizam a discussão de fórmulas, cálculos e leis, esse diálogo tende a ser mais difícil, porque os conceitos puramente científicos demandam uma linguagem que não faz necessariamente parte do cotidiano da população leiga, o que poderia diminuir seu envolvimento com os Museus.

É bem sabido que para a organização de uma instituição – compra de experimentos, uso do espaço, atividades realizadas – outras variáveis que não somente a concepção dos responsáveis devem ser levadas em consideração, como as possibilidades do espaço – se permite reformas para criação ou adaptação de novas salas, que tipos de experimentos comporta; os financiamentos recebidos que ditam, de uma maneira muito marcante o que pode ser desenvolvido, comprado ou realizado dentro dos Museus de Ciências bem como questões políticas das instituições a que estão vinculados os Museus (no caso aqui, da Universidade de São Paulo e da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”).

A intenção não foi ignorar o peso de tais fatores e nem tampouco relatá-los e discutí-los em maior profundidade, mas sim defender com essa pesquisa que por mais que eles exerçam influência em algumas decisões dentro dos Museus de Ciências, ainda é muito forte e crucial a relação entre as concepções dos responsáveis e a forma como as exposições estão organizadas, daí a resolução de discutir essa relação com maior intensidade e profundidade.

### 3.2.2. A Análise Textual Discursiva

A metodologia utilizada nas transcrições das entrevistas foi a Análise Textual Discursiva, por esta se aplicar ao tratamento de “dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 7).

Para contemplar a validade e confiabilidade e de modo que os entrevistados pudessem se reconhecer no texto, a fluidez do mesmo foi preterida em nome da transcrição fiel das falas apresentadas nas citações que se encontram no decorrer da pesquisa, com exceção de vícios de linguagens e oralidades da fala que foram retirados.

Assim, de acordo com a metodologia, as entrevistas compuseram o que Moraes e Galiazzi (2007) denominam *corpus*, ou seja, um conjunto de documentos a ser analisado que inclui produções textuais, diários, publicações diversas e transcrições de entrevistas, como é o caso do presente trabalho.

As transcrições das entrevistas foram submetidas a um atento trabalho de leitura, como demanda a metodologia, para que se pudesse ter início o primeiro passo da análise que corresponde à desconstrução do texto maior de modo que os elementos constituintes do todo se revelassem. Desse processo, emergiram as chamadas unidades de análise, que representam a extração de sentido do texto de acordo com a visão da pesquisadora.

No caso dessa pesquisa, as unidades de análise são representadas pelas próprias concepções investigadas pelos motivos explicitados anteriormente, ou seja, por essas concepções representarem, para a pesquisadora, a essência da relação entre o que pensam e o que fazem dos responsáveis dentro dos Museus de Ciências. São elas:

1. A concepção de ciência
2. A importância da divulgação científica
3. A abordagem conceitual versus a cultura científica

O segundo passo dessa metodologia se refere ao reagrupamento das unidades de análise em categorias de acordo com suas semelhanças. Para tanto, vale ressaltar que por mais que algumas dessas semelhanças sejam evidentes e representem um consenso para os que lêem o trabalho, outras dependem do olhar da pesquisadora que permitiu, a partir de seus conhecimentos prévios, subjetividades, sentimentos e impressões misturados aos dos entrevistados algumas considerações sobre o que se caracterizam agora como os novos sujeitos da pesquisa – entrevistados e pesquisadora – visto que por mais fiel que essa se mantenha ao que foi dito por aqueles, sua interpretação dos dados representa uma leitura dos mesmos.

A esse respeito Moraes e Galiazzi (2007) defendem que

[...] ler produzindo mais sentidos é apontar para o fato de que toda leitura é uma interpretação. Não há modo de ler objetivo, mas toda leitura se origina a partir das teorias do autor e do leitor, sejam estas teorias conscientes ou não (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 55).

De acordo com os autores, as categorias escolhidas para agrupar as unidades de análise com características semelhantes, podem ser definidas antes mesmo de se analisar o material. As categorias a priori, como são chamadas, são propostas tendo como referencial as teorias que embasam a própria pesquisa. Essas categorias compõem o *método dedutivo*, que parte assim, do geral para o particular. Dessa maneira, se uma determinada pesquisa se baseia nas teorias de Paulo Freire, é normal que uma das categorias escolhidas nesse caso seja a dialogicidade, a partir da qual os textos são analisados, e as unidades de análise que digam respeito ao estabelecimento do diálogo identificadas e posteriormente agrupadas.

O *método indutivo*, contrário ao primeiro, traça um caminho inverso a esse, pois se caracteriza pelo surgimento da categoria a partir das unidades de análise extraídas dos documentos originais. Dessa forma, somente após a leitura das unidades de análise é possível extrair categorias que emergem do texto, ou seja, que não haviam sido pensadas anteriormente à leitura do material original. Assim, é partir da leitura atenta do material que serão encontrados nos dados características, informações e especificidades do texto para os quais ela não havia atentado antes e que se revelam somente quando olhados dentro de um contexto e em conjunto com as demais informações.

Moraes e Galiazzi (2007) ainda apontam a possibilidade de combinar os métodos indutivo e dedutivo, ou seja, categorias a priori e categorias que só emergiram depois da leitura do texto, utilizando-se então o *método intuitivo*, que visualiza o fenômeno investigado como um todo, conferindo maior liberdade na interpretação dos dados.

A metodologia permite ainda que uma mesma unidade de análise seja observada sob diferentes aspectos e, portanto, seja incluída em mais de uma categoria, não havendo a obrigatoriedade da exclusão<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> A presente pesquisa utilizou somente uma categoria para abrigar os dados, e assim esse procedimento não foi contemplado.

Essa pesquisa se baseou na combinação dos dois métodos, o que pode ser percebido pela categoria que foi escolhida para agrupar as unidades de análise: a divulgação científica. A pesquisadora já tinha a intenção de pesquisar a concepção dos responsáveis acerca desse tema, visto que as informações a esse respeito foram fruto de perguntas diretamente relacionadas a ele.

Por outro lado, outras informações emergiram do *corpus* do trabalho a medida que forma sendo analisadas e acabaram por se complementar à concepção de popularização dos conhecimentos científicos dos entrevistados.

Outro dado importante que se juntou à fala dos entrevistados foi a análise cuidadosa das exposições dos Museus de Ciências investigados. Assim, a função de sua descrição realizada anteriormente não se restringe somente à apresentação do espaço, mas se releva também um dado importante, visto que a disposição dos experimentos, bem como sua escolha, podem revelar características relevantes sobre a missão dos Museus e de que maneira as exposições se relacionam com seu público visitante.

### 3.2.3. Organização dos dados

O último passo da metodologia da Análise Textual Discursiva diz respeito à criação do metatexto, ou seja, o documento que congrega e conclui a análise dos dados, e que por ser uma interpretação da pesquisadora a respeito do que relataram os entrevistados, mistura a subjetividade da primeira, as informações dos entrevistados e o diálogo com a literatura que embasa a pesquisa.

Esse metatexto pode incorporar a fala codificada dos entrevistados o que confere, de acordo com a metodologia, uma maior fidelidade dos dados. Assim, as respostas dos diretores são antecedidas pela letra *D*, das coordenadoras pela letra *C* e dos mediadores pela letra *M*.

Como há mais de uma coordenadora e mais de um mediador em um mesmo Museu, números foram incorporados para auxiliar na identificação não dos sujeitos, visto que seu sigilo foi garantido, mas para melhor apresentar as relações entre as concepções e os espaços. O mesmo se deu com o fato de que os entrevistados pertencem a diferentes Museus, o que demandou, pelo mesmo motivo apresentado acima uma outra identificação: uma terceira marcação com as letras *SC*, em uma fonte reduzida, para a equipe de São Carlos e a letra *A* para a de Araraquara.

Dessa forma, o diretor do Centro de Ciências de Araraquara quando falar sobre a unidade 1 – concepção de ciência – será identificado pelo seguinte código: *DA.1*, da mesma maneira que a segunda coordenadora de São Carlos que falar sobre a unidade 3 – abordagem conceitual versus cultura científica – será identificada por *Csc2.3*.

Assim, mais do que um simples (re)agrupamento dos dados representados pelas falas dos entrevistados, a criação do metatexto concebe a construção de um diálogo entre as subjetividades da pesquisadora, as concepções dos entrevistados e o referencial teórico adotado, de modo que possa ser construído um novo texto diferente do *corpus* do trabalho, ou seja, as entrevistas, mas ainda assim complementar a ele.

O texto final que emerge de todo o tratamento metodológico das entrevistas recupera assuntos já discutidos no referencial teórico, mas engrandecidos agora pelas falas dos sujeitos da pesquisa e pela interpretação da pesquisadora. O metatexto se apresenta assim como um texto novo, diferente dos primeiros documentos (as entrevistas), mas com os quais ainda guarda semelhanças, procurando mostrar as relações entre o que se pensa e o que se faz dentro dos Museus de Ciência.

Nesse trabalho, porém, o metatexto não pretende ser uma conclusão, pois de acordo com as idéias de Paulo Freire a condição do sujeito não ser, mas estar sempre sendo o torna passível de mudanças e de releituras de sua própria experiência e o mesmo se dá com uma pesquisa.

Esse “fechamento” pode, no entanto, elucidar (re)descobertas das estratégias utilizadas pelos Museus, além de representar um olhar de fora para dentro – da pesquisadora para o Museu – mas também de dentro da própria instituição para a identificação de suas qualidades, limitações e a necessidade, se for o caso, de traçar novos rumos.

Assim, investigar as concepções dos responsáveis pelos Museus de Ciências pode significar desvendar a maneira como se dá a construção dos saberes dentro das instituições, ou seja, se esses conhecimentos se configuram como uma representação social e cultural da qual todas e todos devem participar, ou se eles se colocam dentro de uma perspectiva determinista, excludente e elitista, da qual participam principalmente aquela parcela da população que já possui uma maior familiaridade com a linguagem e o método científicos.

## Capítulo 4. O que se pensa e o que se faz dentro de instituições de divulgação do conhecimento científico

*Aponte o dedo, pergunta que é isso?  
Como foi parar aí? Por que?  
Você faz parte de tudo.  
Aprende, não perde nada das discussões, do silêncio.  
Esteja sempre aprendendo por nós e por você.  
Você não será ouvinte diante da discussão,  
não será cogumelo de sombras e bastidores,  
não será cenário para nossa ação  
Bertold Brecht*

Como discutido anteriormente, o movimento em direção da divulgação científica nos dias atuais tem se revelado uma necessidade como forma de garantir que grande parte da população tenha acesso a conhecimentos científicos que podem resultar em escolhas mais acertadas e conscientes para melhorar suas vidas individual e coletivamente. Isso porque se considera e se defende que na sociedade atual mecanizada, baseada na técnica e nos avanços científicos e na qual assuntos que demandam posicionamentos conscientes são constantes, uma população não pode exercer seus direitos e possuir amplas escolhas de vida se não compreender de que maneira os conhecimentos científico-tecnológicos se dão e, mais importante, como eles se relacionam com suas vidas (FURIÓ e VILCHES, 1997; SANTOS, 2001; CHASSOT, 2003; MACEDO e KATZKOWICZ, 2003; FREITAS D., 2006; GIL e VILCHES, 2006; SANTOS, 2008).

Essa integração da população com a ciência é também uma necessidade visto que no mundo globalizado em que muitos dos riscos atuais são compartilhados, as soluções e ações que os minimizem também devem seguir o mesmo princípio, ou seja, não podem mais se restringir ao âmbito local e precisam ser compromissos assumidos pela população como um todo, e para tanto, um tipo de conhecimento que resulte nessas transformações é de fundamental importância e precisa estar ao alcance de todas e todos.

A pesquisa trouxe a discussão de que se o compromisso dos Museus de Ciências não é só com a transmissão do conhecimento científico, mas também com a formação holística do ser humano, a defesa para que essas instituições façam uso do diálogo de saberes ganha mais força e legitimidade, ainda mais para que se combata uma visão de ciência que é muitas vezes excludente, pois não incorpora outros conhecimentos que não os científicos e que não se destina ao entendimento daquelas e daqueles que não sejam íntimos das exigências de seus métodos.



A esse respeito Santos, (2005) defende que

De facto, como todos sabemos, a tradição científica tende a rejeitar o conhecimento e a compreensão gerados fora de instituições científicas acreditadas. Desvaloriza, genericamente, todos os conhecimentos não científicos. Consequentemente, as razões e exigências dos cidadãos, incluindo as dos que estão estrategicamente situados em contextos de risco, são facilmente rejeitadas ou entendidas como desinformadas e secundárias. Saberes empíricos de grupos de cidadãos gerados em contexto e com valor pragmático têm sido menosprezados pela ciência moderna (SANTOS, 2005, p. 65).

Outro ponto já defendido nessa pesquisa é que a educação atual precisa mudar urgentemente, de modo a não se ver restrita aos bancos escolares, mas atingindo aquelas e aqueles cujo contato com o conhecimento sistematizado é mais distante. Reconhece-se assim que, apesar de a escola ser uma das maiores instituições onde os processos de ensino e aprendizagem se dão de maneira mais sistematizada, ela não é o único local onde esses processos podem ocorrer e daí a importância dos espaços educadores. Esses locais de educação não formal, dentre os quais se destacam os Museus de Ciências, têm o potencial de desempenhar um papel muito relevante exatamente para essa população que não se encontra na escola ou que participa de projetos de Educação para adultos.

Essa pesquisa defende o princípio de que os Museus de Ciências assumem características que representam a idéia que seus responsáveis têm a respeito de determinados assuntos, como a própria concepção de ciência, a importância da divulgação científica e a discussão que fazem em suas instituições apoiados em uma abordagem mais cultural ou mais conceitual da ciência, próxima dos moldes escolares. Consequentemente, a organização dos Museus se relaciona diretamente com o tipo de atividades propostas, os experimentos contemplados nas exposições e o público que atendem preferencialmente.

Portanto investigar as relações entre o que pensam e o que fazem os responsáveis pelos Museus de Ciências dentro de suas exposições é essencial, começando pela divulgação científica.

Na fala dos entrevistados o que pode ser percebido é que há praticamente um consenso em considerar que a divulgação científica é fundamental para a vivência da cidadania e para a tomada mais consciente de decisões sobre os assuntos científico-tecnológicos. Quando requisitada a opinião acerca de quem deveria discutir esses assuntos, se a sociedade como um todo, incluindo a população leiga ou se somente a comunidade científica e acadêmica, os entrevistados apontaram na direção de um envolvimento de todos os segmentos da sociedade na discussão.

CSC2. 2. *Acho que é assim: você tem o lado da comunidade científica, mas você tem um lado da comunidade, e da comunidade que está ali, que vive ali e que precisa ser ouvida. Só que ela precisa entender o que está acontecendo. Ai que está. A participação popular, dependendo do assunto, não dá para ser um “achismo”. Então na verdade você tem que criar condições para que essa pessoa tenha o conhecimento para que ela possa optar.*

CA. 2. *Então, é ai que eu vejo que é importante discutir para todo mundo, porque afinal de contas para a gente decidir que, sei lá, vamos produzir os alimentos transgênicos, as pessoas vão consumir, não só as pessoas que estão discutindo a ciência ali no caso dos cientistas mas qualquer tipo de pessoa.*

As falas mostram que apesar de ser uma necessidade ouvir a voz da comunidade, para que suas opiniões possam ser levadas em consideração, o conhecimento sobre o assunto é imprescindível. Nesse ponto, para a pesquisadora se revela a necessidade da divulgação científica, exatamente para auxiliar no processo de construir juntamente com a população os conhecimentos necessários para que ela se posicione consciente e criticamente sobre determinado assunto e que adquira condições para se fazer ouvir, não mais dentro do simples “achismo”.

Santos (2005) fala sobre a necessidade de se distribuir o saber de maneira mais equitativa e inclusiva, fazendo com que a população leiga faça parte do mesmo, visto que a

[...] informação e o conhecimento são variáveis decisivas para a integração social do cidadão. Podem dar um contributo muito valioso à participação activa e consciente do cidadão na sociedade actual. Sempre foram fonte de poder. Porém, agora são entendidas como a sua principal fonte. Quando a tendência é para substituir as pirâmides de relações de autoridade e de saberes hierarquizados, por *redes* de relações cooperativas e de saberes interactivos, urge estender a produção e distribuição da informação aos cidadãos excluídos da ligação às redes e desprovidos de educação do mundo inteiro (SANTOS, 2005, p. 28).

Os saberes interativos de que Santos (2005) fala podem ser muito bem trabalhados dentro dos Museus de Ciências, visto que esses espaços, via de regra, não se encontram totalmente formatados dentro do molde do ensino escolar, nos quais, os processos de ensino e aprendizagem ainda costumam se dar numa transmissão hierárquica de saber, com a ciência ocupando o topo da pirâmide dos conhecimentos e normalmente sem espaço para que outros saberes sejam trazidos para o diálogo.

A autora fala ainda sobre o poder que o conhecimento representa para aquelas e aqueles que o detém. Se já foram importantes no passado, hoje são decisivos para a tomada de decisões mais conscientes e críticas a respeito de diversos assuntos, dentre eles os científico-tecnológicos.

Dessa maneira, compreender esses assuntos e se posicionar com criticidade frente a eles significa aumentar as escolhas de vida para a população e promover sua autonomia, uma vez que essas escolhas se dariam dentro de um entendimento mais amplo da ciência e da consideração de que ela é parte integrante de um contexto muito maior e mais complexo que nem sempre é divulgado pelos cientistas, considerados como porta-vozes e legitimadores do conhecimento científico.

A criticidade atua como um filtro pelo qual as informações científicas devem passar para que não sejam tomadas como verdades absolutas, mas que sejam consideradas como variáveis capazes de carregar valores e interesses de um ou outro grupo. Entender esses valores e relacioná-los ao conhecimento científico é muito mais importante do que somente dominar os códigos da linguagem sistematizada ou estar totalmente familiarizado com o método científico.

Morin, (1986) a respeito da necessária e insuficiente informação, mostra que

Temos necessidade absoluta de estar bem informados, mas isso não basta, de modo algum para conhecer bem. O importante não é só a informação, é o sistema mental ou o sistema ideológico que acolhe, recolhe, recusa, situa a informação e lhe dá sentido (MORIN, 1986, p. 56).

Assim, mais do que aprender, é preciso verificar as fontes de onde se aprende, os fatores que estão imbricados tanto na ciência que se desenvolve quanto nos projetos científicos que são julgados como desinteressantes de serem levados adiante. É preciso também saber incorporar esses novos aprendizados a toda uma gama de experiências que fazem – e devem continuar a fazer – parte do todo que é o indivíduo.

O fato de que a ciência é feita sim de fórmulas e cálculos, mas também de relações de poder e de juízos de valores deve ser discutido e trabalhado quando se trata de um modelo de divulgação científica que se preocupe com a formação holística da população.

Para que a população possa decidir a respeito de um assunto científico-tecnológico controverso, como os alimentos transgênicos, ou não, como as fontes alternativas de energia, somente informações sobre o DNA e sobre a capacidade de produção de uma usina hidroelétrica ou nuclear não bastam, é preciso ir além.

Essa necessidade de posicionamento e de direito de escolha da população é muito mais importante quando se considera que os processos científico-tecnológicos atingem a todos e que nem sempre resultam somente em avanços, mas também em retrocessos que precisam ser entendidos por aqueles que farão uso deles e/ou sentirão seus efeitos.

Isso porque a história provou diversas vezes, e ainda continua a provar, que somente o aval da ciência não pode mais ser considerado como garantia segura de que um determinado produto seja bom, que uma forma de energia seja aconselhável ou que determinadas segregações são válidas porque receberam o aval científico (FUJIMURA, 2006).

E os entrevistados não são alheios à necessidade de inclusão da população nas discussões científico-tecnológicas, como pode ser percebido nas frases a seguir.

DA. 2. [...] *peelo princípio democrático acho que deveria consultar a população (sobre os assuntos científico-tecnológicos), mas não sei se a população vai estar com a formação, vai ter a informação para formar uma posição consciente.*

De maneira complementar às primeiras falas dos entrevistados trazidas nesse capítulo, a pesquisadora vê aqui um posicionamento claro a favor da participação popular, que, no entanto precisa se dar dentro de um entendimento mais amplo sobre o que está sendo discutido, para que seja possível opinar e escolher em condições de igualdade.

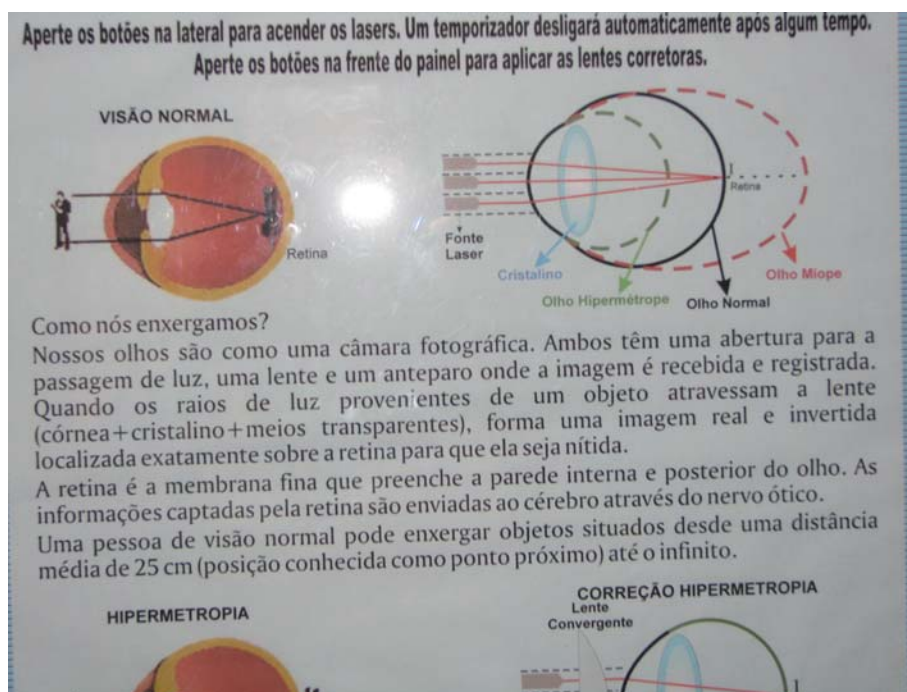
A fala acima também aponta que, apesar de o entrevistado julgar importante a participação da população, existe uma preocupação com a formação e/ou informação que ela tem ou deveria ter sobre os assuntos a serem discutidos.

Para resolver parte desse problema de formação/informação deficiente, que se sabe não ser simples e que atinge desde os níveis de escolarização formal até a disponibilidade de informações científicas confiáveis em outras fontes, os Museus de Ciências podem trazer uma importante contribuição.

No entanto, como discutido anteriormente, a população leiga que normalmente se encontra fora dos muros escolares nem sempre compreende a linguagem científica, cujas especificidades e códigos não tendem a ser de fácil compreensão. Daí a necessidade de adequar o discurso para melhor abranger esse público visitante e tornar esses conhecimentos mais acessíveis.

Essa adequação da linguagem se torna mais importante quando se considera que simplesmente trazer assuntos que façam parte do cotidiano da população leiga para dentro dos Museus de Ciências, mas mantendo a linguagem científica hermética e específica pode não ser suficiente para incluir os visitantes. Um exemplo disso está na discussão a respeito de como funcionam as lentes corretoras.

A imagem abaixo corresponde a um painel que se encontra no Museu interno de física do CDCC e que complementa um experimento sobre o funcionamento desse tipo de lentes.



**Ilustração 41. Experimento de lentes corretoras do Museu interno de física do CDCC**

O texto em questão mostra os seguintes dizeres:

*“Como nós enxergamos?”*

*Nossos olhos são como uma máquina fotográfica. Ambos têm uma abertura para a passagem de luz, uma lente e um anteparo onde a imagem é recebida e registrada. Quando os raios de luz provenientes de um objeto atravessam a lente (córnea+cristalino+meios transparentes), forma uma imagem real e invertida, localizada exatamente sobre a retina para que ela seja nítida.*

*A retina é a membrana fina que preenche a parede interna e posterior do olho. As informações captadas pela retina são enviadas ao cérebro através do nervo ótico.*

*Uma pessoa normal pode enxergar objetos desde uma distância média de 25 cm (posição conhecida como ponto próximo) até o infinito”.*

É possível perceber nesse caso, que apesar da válida tentativa de chamar o visitante, questionando-o a respeito de como “funcionam” os olhos e abordando dentro do Museu o que é uma realidade para grande parte da população – o uso de lentes corretoras – o texto, bastante longo, traz muitas informações específicas, termos pouco familiares (cristalino, meio transparente) e nem sempre chega a explicá-los. Dessa maneira, um tema que é cotidiano e muito interessante de ser abordado acaba por se tornar distante do público visitante que não possui muito domínio sobre o assunto.

O uso de analogias para se explicar um conceito – os olhos são semelhantes a uma máquina fotográfica – é desejável e em muitos casos facilita o entendimento do que se pretende explicar, uma vez que auxilia a transposição de uma linguagem mais complexa para uma mais compreensível. No entanto, se ela não for bem desenvolvida os elementos constituintes da mensagem ficam pouco explorados, sem correlações.

Nesse caso, uma adequação da linguagem poderia tornar o experimento muito mais acessível e inteligível para um público mais variado, abrangendo tanto os que compreendem o assunto quanto aqueles que, apesar de poderem até fazer uso dessas lentes, não dominam o processo de correção que elas proporcionam.

Para a pesquisadora também é clara a influência de uma ciência baseada nos conceitos, próxima a que é desenvolvida dentro das escolas, apontada pelas figuras que aparecem no quadro, muito semelhantes, se não iguais, às encontradas nos livros didáticos. A questão, porém, é que dentro da instituição escola o assunto “visão” provavelmente foi trabalhado dentro de todo um contexto que envolve a fisiologia e anatomia do olho, a função de cada uma de suas estruturas, de que forma as imagens que são capturadas pelos olhos são transportadas e se formam no cérebro dentre outras informações que auxiliem na compreensão desse tema, o que não ocorre necessariamente dentro dos Museus de Ciências, tornando a informação descontextualizada, incompleta e pouco compreensível.

Essa pesquisa aponta que essa é também uma influência da concepção de divulgação científica muito aliada ao ensino formal, e em alguns casos associada mesmo à aquisição de conceitos científicos nos moldes escolares.

DA. 2. *Eu acho que (a divulgação científica) é essencial, embora seja difícil. É difícil pela própria estrutura do nosso sistema de ensino. Então quem vai dar os conceitos básicos de ciência, matemática, línguas é um professor do ensino fundamental, de primeira a quarta que até recentemente nem tinha que ter nível superior.*

A pesquisadora considera que as palavras chaves na resposta acima são “difícil” – a respeito de ser complicado divulgar o conhecimento científico para a população leiga – e “conceitos básicos de ciência” – com relação ao que o entrevistado considera que deveria ser divulgado.

Além disso, a maneira como o mesmo relacionou a divulgação ao sistema de ensino implica na visão de que a escola ainda exerce uma influência muito grande no que se considera ser o lugar da transmissão do conhecimento científico e como tal, a forma como ele é divulgado também está mais aliada a um ensinamento formal do mesmo.

Assim, o que a resposta revela, é que a divulgação científica passa necessariamente pela estrutura conceitual o que, para a pesquisadora, auxilia no entendimento de outras implicações dentro dos Museus, desde a abordagem de ciência adotada nas visitas até os experimentos escolhidos para compor as exposições.

Na percepção da pesquisadora, um outro exemplo de como o conhecimento abordado dentro dos Museus de Ciências está atrelado ao modelo escolar é a sala de matemática do CCA.

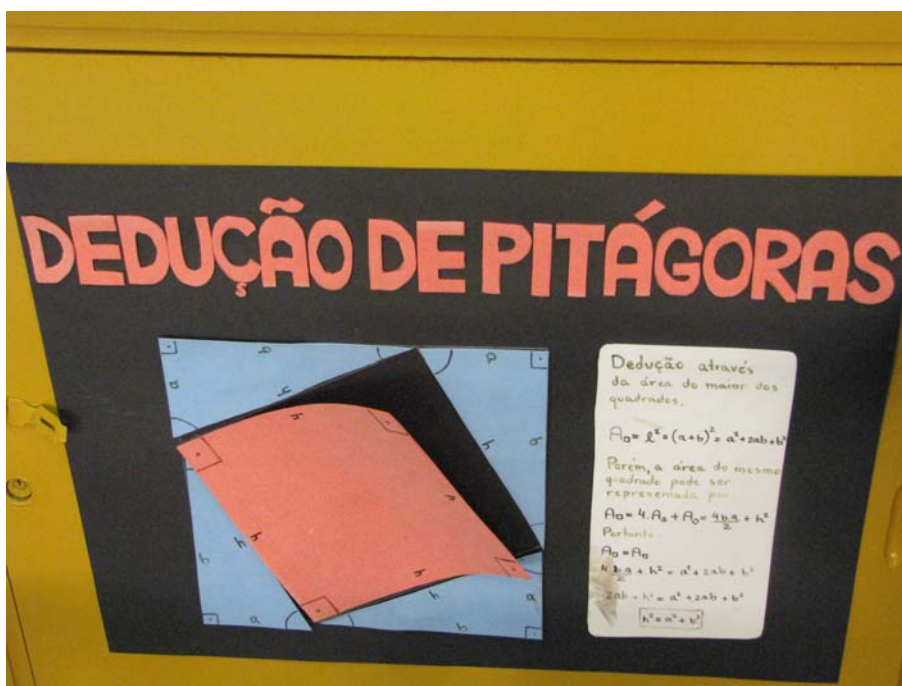


Ilustração 42. Quadro de dedução de Pitágoras do laboratório de matemática do CCA

A imagem mostra um quadro que se encontra dentro da sala de matemática do CCA onde está representada a dedução de Pitágoras. Esse é um assunto comum dentro da escola, utilizado para a resolução de inúmeros problemas típicos e cuja fórmula, algumas pessoas ainda trazem na memória apesar de já terem abandonado há tempos os bancos escolares.

O folheto mostra, com uma linguagem puramente matemática, a dedução de uma fórmula, porém não informa de que maneira a mesma pode ser utilizada e para que ela se destina fora do ambiente escolar.

A pesquisadora considera de fundamental importância ressaltar que essas inferências acima se fazem a partir da observação do espaço, visto que o tempo da pesquisa não possibilitou o acompanhamento dos mediadores durante a realização de suas atividades e, conseqüentemente, não foi possível descobrir se eles abordam esse conhecimento de uma maneira menos acadêmica junto aos visitantes.

De qualquer maneira, a visão da imagem revela que alguém que não domine os códigos matemáticos, poderia encontrar dificuldades em entender sozinho esse objeto do Museu.

É sabido, porque assim revelaram os entrevistados, que o CCA está prioritariamente voltado para o atendimento do público escolar para o qual reserva dois dias da semana, em um projeto chamado “Ciência viva”. Nesse sentido, os espaços do Museu parecem estar adaptados a esse tipo de visita, acompanhada pelos mediadores e destinada ao público escolar, cujas demandas tendem a ser bem diferentes das apresentadas pela população leiga. Para a pesquisadora, um exemplo disso pode ser percebido no fato de que muitos dos experimentos da sala de matemática e física não possuem etiquetas que os identifiquem, e sua explicação deve ser dada pelos mediadores quando acompanham os visitantes.

Um outro exemplo, trazido pela pesquisadora mostra que, quando perguntado sobre a quem caberia discutir ciência, ou seja, se essa seria uma linguagem que deveria envolver a todos, inclusive a população leiga ou se deveria ser deixada a cargo da academia e da comunidade científica, um entrevistado respondeu que

*Dsc. 2. Na verdade a linguagem é muito particular, então ninguém pretende que a linguagem científica com todo o seu detalhamento seja colocada para a comunidade. Mesmo porque há toda uma formação necessária para você poder ganhar fluência nessa linguagem. [...] O que a gente percebe é o seguinte, por exemplo, algumas das pessoas que hoje não estão escolarizadas para essa linguagem, poderão ser. Poderão ganhar essa escolarização e nesse*



*sentido, se busca convidar pessoas da comunidade, em particular via as escolas, para que venham também trabalhar dentro dessa linguagem.*

A pesquisadora entende que a palavra chave dessa resposta, é “detalhamento” com respeito às características da linguagem científica, e interpreta que para o entrevistado existe uma enorme gama de conceitos e de minúcias da ciência que devem ser dominados para que se ganhe fluência nesse idioma. Esse entendimento mais completo dos detalhamentos da linguagem científica é propiciado pela escola em quaisquer de seus níveis e, assim, os que não fizessem parte desse ambiente ou que o tivessem abandonado precocemente teriam dificuldades para entender a ciência nesses moldes, o que naturalmente os excluiria.

Não se discorda aqui que muitos conceitos científicos são realmente complexos e intrigam inclusive os cientistas, que também não dominam todas as suas minúcias (FENSHAM, 2002 apud GIL e VILCHES, 2006). Porém, a participação popular engajada e consciente pode perfeitamente se dar sem o entendimento completo e total dos conceitos científicos, como defendem Gil e Vilches (2006) quando falam que

De hecho, la participación ciudadana en la toma de decisiones es una garantía de aplicación del Principio de Precaución, que se apoya en una creciente sensibilidad social frente a las implicaciones del desarrollo tecnocientífico que puedan comportar riesgos para las personas o el medio ambiente. Dicha participación requiere un mínimo de formación científica que haga posible la comprensión de los problemas y de las opciones – que se pueden y se deben expresar con un lenguaje accesible – y no ha de verse rechazada con el argumento de la excesiva complejidad que revisten problemas tales como el cambio climático o la manipulación genética (GIL e VILCHES, 2006, p. 41).

A valorização dos conceitos e sua relação estreita com a divulgação científica estendem suas influências até a estruturação dos Museus no que diz respeito à organização espacial das exposições interativas, revelando que, seja de uma forma mais marcada, como o CCA ou de uma maneira menos explícita, porém ainda evidente, como o CDCC, os dois Museus organizam suas exposições baseados em uma linguagem mais próxima da escolarizada, com espaços distintos para as áreas de física, química, biologia e matemática.

Outro ponto marcante na relação divulgação científica – abordagem conceitual pode resultar numa dificuldade em se discutir a natureza dentro dessas instituições. Quando se elabora uma exposição científica, um dos aspectos observados e relatados pelos entrevistados é a possibilidade de os experimentos selecionados trazerem a natureza para mais perto da

população, o que se consegue, em parte, quando esses mesmos experimentos se prestam à discussão de assuntos que estão próximos do cotidiano dos visitantes de modo a promover uma maior identificação.

Essa pesquisa não entrará em maiores detalhes, mas levará em consideração que quando o sujeito reconhece que algo é parte integrante de sua realidade, sua apreensão e compreensão do tema ou objeto é facilitada, pois passa a fazer sentido para ele. Ambos os Museus possuem experimentos assim, que podem se relacionar com o cotidiano dos visitantes.

No caso das exposições científicas, há a apresentação de fenômenos da natureza para os visitantes por meio de experimentos e maquinários. Porém, a forma como a ciência é mostrada nesses espaços nem sempre auxilia na identificação do visitante com o ambiente real, ou pelo menos o entendimento de que a máquina ou experimento mostrado não se presta somente à já discutida ciência que serve ao espetáculo, mas que tem sim por objetivo auxiliar o visitante a desvendar o fenômeno em questão.

Dessa maneira, quando se utiliza um botão para girar a água e produzir um vórtice, como no caso do Fenômeno de Coriolis no CDCC, por mais que o experimento traga fotos de ciclones reais, o instrumento ainda é uma simulação/representação de um fenômeno real dentro de um aparato tecnológico, o que guarda muitas relações com o conceito científico e com o conhecimento científico estruturado, bem diferente do que acontece no mundo real. Na natureza, quem “faz o papel” do botão que é apertado? Que tipos de forças esse botão desperta que fazem com que a água forme o vórtice e como essas forças são acionadas na natureza?

O mesmo acontece com a estrutura metálica que procura explicar a maneira como se propagam as ondas sonoras. Por mais que se reconheça que o aparato mostra uma ondulação de suas estruturas quando tocado pelo visitante, o suporte para promover esse movimento ondulatório é representado por cabos de aço e, um estímulo que no experimento é mecânico, não o é na natureza o que pode gerar uma dificuldade de transposição do fenômeno no experimento para o fenômeno real. Se não existem cabos na natureza, como as ondas sonoras se propagam? Qual é estímulo para tal movimento se ele não é mecânico?

Essas poucas perguntas revelam algumas das dificuldades que são enfrentadas tanto pelos idealizadores da exposição quanto pelos mediadores que se acham no dever de trazer as explicações para a população leiga tendo como base somente os experimentos e seus aportes científicos.

A pesquisadora não está alheia a essas dificuldades enfrentadas pela equipe responsável pelos Museus, bem como para algumas impossibilidades de representar de outra maneira um fenômeno que não fazendo uso de um aparato mecânico, e nem por isso acredita que experimentos e máquinas não devam ser utilizados na tentativa de se explicar alguns fenômenos naturais.

O que essa pesquisa tenta trazer para a discussão é que são necessárias maiores reflexões acerca da maneira como deverão ser trabalhados esses experimentos, e a quantidade de conceitos científicos que os monitores possuem talvez devesse ser a menor de suas preocupações.

Com esse trabalho se procura mostrar que estar de posse dos conceitos de ondas, das fórmulas que as medem ou das forças que atuam para a formação do vórtice pode não ser suficiente se a isso não se somarem outros saberes, outras informações, se não se considerar que o conhecimento trabalhado dentro de um Museu de Ciências não precisa ser igual ao que o especialista possui nem tampouco o conhecimento altamente formalizado da escola, mas que deve ser sim o conhecimento de alguém que pensa e reflete sobre esses assuntos, que os considera dentro de outros contextos, que sabe construí-los juntamente com o público visitante seja ele escolar ou leigo.

Dessa maneira, a pesquisadora mostra aqui que o apoio somente nos conceitos científicos para tentar elucidar o que um experimento tenta reproduzir/simular pode servir muito mais como um dificultador do que um facilitador, se transformando em um empecilho na tarefa de trazer ainda mais para o campo da discussão outros conhecimentos e outros exemplos que não sejam necessariamente científicos. Os Museus podem se tornar assim, locais com os quais a população leiga tem dificuldade de interagir em um âmbito que possa resultar em compreensão dos assuntos discutidos e que possibilitem diálogos de saberes para se transformarem em espaços de encantamento e espanto com o mundo científico.

A presente pesquisa revela ainda que a abordagem conceitual da divulgação científica é também influenciada por uma outra, a concepção que os entrevistados possuem a respeito do que é ciência.

*Csc2. 1. Ciência é todo conhecimento sistematizado. É um conhecimento construído pelo homem, existe na natureza e o homem consegue desenvolver certa percepção sobre um assunto. As coisas estão na natureza, mas tem pessoas que tem mais sensibilidade para perceber o que ocorre e sistematizar tudo aquilo que acontece na natureza.*

DSC. 1. (A ciência) *É uma organização da natureza para facilitar sua conversa com ela. Então o que a ciência na verdade faz, é procurar criar – criar porque isso não é espontâneo – ela é artificial enquanto organização, mas natural por ter sido feita pelo homem, que faz parte da natureza. É uma organização da natureza para que se permita a investigação mais particular de um ou outro fenômeno.*

Segundo a percepção da pesquisadora, as falas permitem visualizar que para os entrevistados a relação entre a ciência e a sistematização é muito comum, revelando uma necessidade de primeiramente se organizar a natureza para depois estudá-la e essa sistematização se estende à própria organização espacial dos Museus de Ciências, ou seja, a maneira como as exposições estão dispostas nos prédios.

Santos (2008, p. 28) revela que essa visão sistematizada da ciência prega a complexidade do mundo versus a incapacidade dos sujeitos em entendê-lo completamente, portanto, a compreensão da natureza passaria necessariamente pela sua organização. “Conhecer significa dividir e classificar para depois poder determinar relações sistemáticas entre o que se separou”. Essa separação leva à divisão da ciência em disciplinas muitas vezes estanques, o que pode ser percebido tanto nos currículos escolares quanto na organização dos Museus de Ciências.

Dsc. 1. [...] *a idéia é que você consiga fazer você mesmo a organização do ambiente para poder estudar. Então a contribuição do Museu, ou do Jardim, seria mostrar um exemplo de organização. Não é o único exemplo ou a única possibilidade, mas é uma forma de você organizar a natureza para poder explorar um ou outro efeito.*

Ambos os Museus apresentam uma divisão bem distinta entre as áreas que abordam. No CCA as exposições científicas se encontram distribuídas em várias salas de aula adaptadas, uma vez que o Museu foi montado em uma escola desativada, o que limita uma maior integração das áreas sem uma grande reforma no prédio.

Porém, mesmo no caso onde as áreas se encontram, como no Salão de Exposições, um enorme galpão que abriga experimentos de física, uma exposição sobre o Egito, outra chamada Consciência Brasileira e uma sala de astronomia, o que se percebe é que esses espaços estão colocados lado a lado, mas que, aparentemente, poucas relações são traçadas entre eles.

Como já ressaltado anteriormente, o tempo da pesquisa não permitiu que fossem feitos acompanhamentos das atividades dos mediadores *in locu*, e, portanto, as observações acima se devem à visualização do espaço como um todo e às entrevistas realizadas não somente com os responsáveis pelos Museus de Ciências, mas também com alguns de seus mediadores.

Não se pretende aqui fornecer um método pronto, eficaz e infalível de como diminuir a sistematização e aumentar o diálogo de saberes dentro desses espaços, mas sim discutir a importância de as equipes responsáveis pelos Museus traçarem estratégias nesse sentido e no entendimento de que a ciência que se busca hoje não pode mais ser organizada de maneira tão disciplinar.

Morin, (1986) indica que

A superespecialização disciplinar desarticula o mundo num quebra-cabeça de peças oriundas de jogos diversos; com isso, o próprio mundo, a vida, a existência, o sujeito caem nos interstícios que separam as disciplinas, assim como na grande fenda que separa as ciências naturais e as ciências humanas; e isso acontece ainda mais porque o privilégio absoluto concedido à redução, à quantificação, à formalização, age como um triturador que destrói as formas, rejeita os sucos e só retém a fibra (MORIN, 1996, p. 78).

Assim, apesar de não haver realizado excursões ao ambiente acompanhando os mediadores no desenvolvimento das visitas, existem algumas indicações nas falas dos mesmos que levam ao entendimento de que as exposições que compõem, por exemplo, o grande salão do CCA – física, astronomia, Egito e Consciência Brasileira – se configuram como ilhas de saberes, visto que a equipe de mediadores que conduz as visitas pela exposição denominada Consciência Brasileira, por exemplo, é totalmente diferente da que conduz os visitantes pelo resto do Museu e uma nem sempre se sente a vontade em “invadir” o espaço da outra.

MA. [...] *quem é monitor do (projeto) Consciência, creio que do Egito também acaba ficando só nesses espaços, porque a gente não passou por treinamento. A gente não tem... Eu não tenho preparo para mexer no laboratório de química. E a gente não tem respaldo teórico nenhum, se um aluno de repente perguntar alguma coisa, vou falar “não sei” e aí fica meio chato a situação.*

Essa organização da natureza se dá também nos Museus externos e internos do CDCC que abrangem as áreas de física e biologia, também separadas sem que se observem maiores co-relações entre elas, o que não acontece em absoluto na natureza.

Ainda que no CDCC tenha sido adotada uma linha temática para direcionar os experimentos – os Órgãos dos Sentidos – o que auxilia a promover uma maior integração entre as áreas abordadas, a sistematização ainda é muito forte, e o fato de poucos visitantes conseguirem visualizar a existência de um fio condutor nos experimentos, percebendo muito mais os fenômenos isolados comprova isso.

*Dsc. 1. O que a gente tem a impressão, de alguns visitantes, [...] é que a visão pontual é conseguida então em alguns experimentos o visitante consegue perceber uma intenção, consegue dar um passo além ou consegue se indignar, consegue se encantar com alguma coisa, que é parte do objetivo, mas ver o todo, são raros os casos que o visitante “ah, entendi, porque essa linha temática”. Eles observam muito mais um fenômeno em equipamentos localizados.*

A facilidade que o visitante tem em visualizar o fenômeno pontual e não a exposição como um todo, mostra que ainda existe um empecilho para o público correlacionar a ciência presente no Museu com a que existe no cotidiano. Assim, o visitante consegue perceber que o sentido da audição foi explorado no tubo de eco – algo que ele conhece – mas nem sempre consegue ver que ele se relaciona aos outros experimentos que também representam seus sentidos e que permeiam toda a exposição.

Assim, a sistematização dificulta a visão do todo e conseqüentemente o que acaba sendo apresentado ao visitante são equipamentos estanques e independentes, uns mais baseados em conceitos científicos que outros, o que também favorece essa sensação de estranhamento e não identificação do visitante que não possui muitos conhecimentos baseados nos conceitos puramente científicos.

No entanto, é fundamental ressaltar que o Museu externo de física já deu um grande passo no sentido de minimizar a dependência dos conceitos escolares se comparado ao Museu interno.

Sobre a tentativa de simplificar a natureza Morin, (1986) indica que

[...] dentro das ciências, o paradigma dominante provocou a redução do complexo ao simples, do global ao elementar, da organização à ordem, da qualidade à quantidade, do multidimensional ao formal, do destacar fenômenos em objetos isolados de seu contexto e separados do sujeito que os percebe/concebe (MORIN, 1986, p. 77).

De uma maneira geral por trabalharem com essa sistematização da natureza, adotando uma organização disciplinar do espaço e conseqüentemente, valorizando os conceitos científicos, os Museus de Ciências naturalmente atraem mais os estudantes e professores e, afastam a população leiga.

Como dito anteriormente, essa aproximação dos Museus com o público escolar para que os estudantes possam complementar seus conhecimentos e para que os professores encontrem uma forma diferenciada de abordar os conhecimentos científicos representa também uma herança da sua criação no Brasil, que se deu dentro do objetivo de transformá-los não somente em extensões da escola, mas também envolvê-los na produção de materiais didáticos (MAURÍCIO, 1992; VALENTE, CAZELLI e ALVES, 2005).

Dessa forma, divulgação científica que para esse trabalho significa aproximar o público leigo dos conhecimentos científicos, dentro de um campo de entendimento e compreensão e não somente de deslumbre e admiração pelo mundo científico, ainda está em processo de ocorrer nas instituições investigadas, o que é revelado na fala dos próprios entrevistados.

*Dsc. 2 [...] aquele público não escolarizado, com baixa escolarização já se afasta naturalmente desse tipo de oferta cultural e o que a gente fez não facilitou isso. A arrumação que a gente tem, não vou dizer que espanta, mas não é um grande convite para o público não escolarizado. Então eu diria que para esse público o Museu... Não foi construído pensando nesse público. Não sei se esse é um pecado ou não, mas é uma característica.*

*CA. 2. O público escolar é o público que a gente mais atende, porque a gente tem um programa de visitação, que funciona de terça e quinta que é um programa só para escolas. Então esse programa de visitação só funciona para o público escolar, mas durante os outros dias ele está aberto, é uma instituição pública, está aberto para visitação de qualquer pessoa que tenha interesse, mas nosso público maior é o público escolar.*

De acordo com a interpretação da pesquisadora a respeito das duas falas acima fica claro que a população leiga não é proibida de entrar nos Museus e interagir com ele e isso nem seria possível, visto que esses são espaços públicos. No entanto, o tipo de organização dos mesmos, a linguagem e a forma como trabalham uma ciência que guarda ainda muitas relações com os conceitos científicos em moldes escolares tende a conferir a estas instituições características que promovem o afastamento natural dessa parcela da população.

Para esse público, o Museu parece trabalhar no sentido de encantar, despertar o interesse e menos no sentido de promover processos de ensino e aprendizagem, e de troca de saberes.

Gay (2007) ressalta a importância de que os Museus não fiquem somente na dimensão do deslumbre quando fala que

Si bien una función fundamental de los museos es exhibir productos materiales, desde una óptica educativa se busca que la mera contemplación no sea su fin básico, sino que lo expuesto sea fuente de información y lleve al público a profundizar los temas, convirtiendo a los museos en lugares de aprendizaje activo.

Es decir que ampliando lo meramente **contemplativo**, las muestras sean **informativas**, es decir transmitan información (enseñen), pero para evitar que el visitante sea un simple receptor; se busca que además sean **didáctico-formativas**, es decir que posibiliten el descubrimiento, la investigación (GAY, 2007, p. 107-108).

O tipo de informação que o público escolar – principal visitante dos Museus de Ciências em questão – busca, imprime uma outra característica nas exposições, relativa à linguagem adotada dentro dessas instituições.

É sabido que além do entretenimento, o público escolar quando visita os Museus, seja por conta própria ou em visitas com a escola, normalmente possui uma demanda por conhecimentos científicos baseados em conceitos próximos aos que eles visualizam dentro da escola. Os estudantes e professores tendem muito mais a procurar nos Museus as explicações científicas semelhantes às que, respectivamente, estudam e ensinam nas escolas, isto é, sistematizadas e disciplinares ao invés de buscarem uma ciência mais incluída no contexto social.

Assim, junto à população leiga que se encontra mais distante desse conhecimento baseado em conceitos escolares e dessa ciência que nem sempre guarda relações perceptíveis com o seu cotidiano, o que se explora mais é o campo do entretenimento e do deslumbramento com o mundo científico.



Dsc. 3. *Então, pelo fato dos pré-conceitos dos estudantes na sua formação serem mais próximos desses pré-conceitos de quem elabora (o Museu), a conversa se dá melhor com estudantes. É claro que a gente não poderia fazer uma coisa tão distante, pelo menos não se imaginou que poderia, porque o espaço é reduzido, então você tinha poucos elementos para trabalhar e o público não estudantil tem uma educação, uma história de vida que o distancia disso. Então embora ele seja mais facilmente palatável para o estudante, não impede o outro público, mas o outro público consegue mais o encantamento.*

Para a pesquisadora as concepções dos entrevistados e a maneira como os responsáveis tendem a organizar o espaço museal possuem uma relação em cascata, na qual a influência entre elas é mútua, traçando uma espécie de círculo que determina, em última instância, qual experimento será adotado no Museu ou qual linguagem será utilizada para se conversar com o público. Tudo isso faz com que um tipo de visitante seja preferencialmente atendido, por conta das escolhas que foram feitas para a organização das exposições.

Da mesma forma, o atendimento prioritário desse público pode levar à perpetuação de uma determinada concepção de ciência ou de uma linguagem a ser utilizada pelos mediadores quando em contato com os visitantes ou ainda na escolha por determinados objetos para comporem a exposição.

Assim, os entrevistados possuem uma visão de divulgação científica que se revela estar muito mais relacionada à aquisição de conceitos científicos dentro dos moldes escolares que, juntamente com o entendimento da ciência como uma sistematização da natureza, leva à adoção de uma divisão das exposições em disciplinas. Essa organização do Museu atende mais ao público escolar, cuja familiaridade com esse tipo de sistematização permite um maior entendimento do próprio Museu.

A consequência do atendimento preferencial ao público escolar leva os Museus a adotarem uma linguagem que também acaba se aproximando muito mais da parcela da população que mantém uma relação mais estreita com os códigos e o método científicos e o que se percebe é que muitas vezes a discussão acerca da cultura científica é preterida em nome da abordagem conceitual disciplinar, o que também revela ser uma influência da concepção de ciência que os entrevistados possuem.

Embora os responsáveis pelos Museus reconheçam e declarem em suas entrevistas que a função dessas instituições não é substituir a escola e que a discussão da cultura científica é muito mais desejável e buscada pela instituição, o entendimento de ciência como

uma linguagem única para se explicar o mundo, herança do positivismo é um dificultador dessa tarefa.

A própria visão dos cientistas como seres humanos especiais, dotados de capacidades e habilidades além das normais serve ainda mais para impedir a popularização do conhecimento científico e seu diálogo com outros tipos de saberes, o que acaba também por afastar a população leiga da ciência.

*Csc3. 3. As coisas estão na natureza, mas tem pessoas que tem mais sensibilidade para perceber o que ocorre e sistematizar tudo aquilo que acontece na natureza.*

O que se mostra na presente pesquisa é que o movimento de trazer outras linguagens, diferentes da científica, para dentro das exposições pode auxiliar no processo de aproximar a população leiga do conhecimento científico.

No entanto, é importante que o diálogo entre o que sabe a população leiga e o que prega o conhecimento científico se dê de maneira mais igualitária, e os Museus de Ciências podem ser um espaço ideal para que essa relação humanizadora da ciência aconteça.

Apesar de ainda ser muito forte a relação entre os Museus e o público escolar e dos próprios entrevistados reconhecerem que, no geral, esses espaços não foram pensados para a população leiga, algumas estratégias já estão se dando no sentido de atingir a divulgação científica para essa parcela da população. É o caso, por exemplo, das exposições itinerantes que o CCA promove e que têm como objetivo o atendimento prioritário não da população escolar, mas daquela cuja intimidade com os conhecimentos científicos tende a ser bem menor.

*CA. 2. [...] quando a gente propõe exposições fora do Centro, elas são nesse sentido mesmo, para a gente poder chamar o público, não o público escolar. Então a gente até procura marcar essas exposições em locais que tenham essa presença de um público mais diversificado, para poder chamá-los [...].*

No entendimento da pesquisadora, estas exposições itinerantes que buscam discutir a ciência presente no dia-a-dia acabam promovendo um contato com essa parcela da população que o Museu normalmente não consegue atender por todos os fatores discutidos anteriormente. Uma dessas exposições, chamada “*com ciência você pode entender melhor o mundo*” apresentou modelos de lentes que auxiliam a corrigir os problemas de visão e

assuntos ligados à geração de energia. A entrevistada revelou uma maior facilidade da população leiga em visitar essas exposições e se envolver com elas do que com o Centro, visto que as primeiras são montadas em locais freqüentados em grande número por essa parcela da população e, para a pesquisadora, pelo segundo guardar ainda muita semelhança com o ambiente escolar por vários motivos discutidos anteriormente.

O mesmo ocorre com o CDCC que, por abrir suas portas aos sábados, favorece aquelas e aqueles que realizam outras atividades durante a semana e que só contam com esse dia para visitarem o Museu. De acordo com os entrevistados o convite que fazem aos estudantes que visitam o Museu durante a semana para que tragam seus amigos e familiares aos sábados tem sido amplamente divulgado e aceito, revelando que a população se interessa em manter um contato com o conhecimento científico, mas às vezes lhe faltam locais onde esses encontros possam se dar.

Ao falar da falta de locais que propiciem esse encontro da população com a ciência não se considera aqui o fator acessibilidade, pois como dito anteriormente, ambos os Museus pesquisados se encontram abertos ao público e são gratuitos. O que se discute aqui é a falta de um lugar que proporcione um acolhimento diferenciado, uma identificação com o que esse público já sabe, que utilize uma linguagem que ele possa compreender mais facilmente e possa trocar experiências se assim o desejar.

Percebe-se dessa maneira que, considerando – o que essa pesquisa o faz – a definição de divulgação científica como sendo a tradução de uma linguagem especializada para o entendimento de leigos, pressupondo que assim um público mais amplo terá acesso e poderá compreender melhor os processos científico-tecnológicos vigentes, os Museus de Ciências estudados ainda encontram-se no caminho de alcançar essa dimensão para a população leiga.

Cabe lembrar, no entanto, que a educação, ocorra ela dentro dos muros escolares ou nos espaços educadores, se relaciona com trajetórias históricas da própria sociedade, e nesse sentido, os Museus de Ciências brasileiros, principalmente os interativos, possuem uma história recente, o que revela que muito existe ainda para ser estudado, criado e adaptado, principalmente no que diz respeito à popularização do conhecimento científico para a população leiga. Essa por seu lado, possui uma trajetória histórica que a afastou por um tempo considerável dos conhecimentos científicos e do entendimento que esses devem ser também um direito seu.

No entanto, as instituições estudadas já se encontram trilhando esse caminho e, se já representam um importante ponto de referência para estudantes e professores da região, poderão aumentar ainda mais sua relevância trazendo para dentro de suas instituições aqueles para os quais os Museus de Ciências podem ser uma das únicas pontes de contato com o conhecimento científico.

## Capítulo 5: Refletindo sobre a pesquisa

*De tudo ficaram três coisas:  
A certeza de que estamos sempre a começar;  
A certeza de que é preciso continuar,  
e a certeza de que seremos interrompidos  
antes de terminar...  
Fernando Sabino*

Como dito desde o início do trabalho, esse último capítulo não se pretende final, se final significa trazer todas as respostas para as dúvidas e os questionamentos que surgiram no decorrer da pesquisa. Antes, esse capítulo representa um arremate das discussões e uma possibilidade de chamar à reflexão para essas dúvidas e questionamentos.

Essa pesquisa partiu do pressuposto que existe uma demanda por informações do mundo atual e uma exigência de posicionamentos conscientes e críticos frente aos assuntos científico-tecnológicos, controversos ou não, que estão diretamente relacionadas à necessidade de escolhas acertadas por parte da população, para que sejam garantidas melhores condições de vida no planeta. Assim, analisando que as ações praticadas localmente podem ter – e muitas vezes têm – repercussões globais, as comunidades científica e acadêmica bem como a população leiga se tornam responsáveis diretas por seus destinos pessoais e da coletividade.

Esse contexto de responsabilidade global exige também que essas escolhas e posicionamentos não se baseiem somente em opiniões pessoais ou na confiança no que dizem os chamados “entendidos” ou especialistas, mas que sejam uma construção conjunta entre os saberes tradicionais que todas e todos trazem e os conhecimentos científicos, cuja aparente complexidade não pode servir como um empecilho para que a população leiga não se envolva com eles, relegando a outros o poder de decidir sobre sua vida.

No sentido de promover essa construção conjunta de saberes que poderá instrumentalizar melhor a população, os Museus de Ciências interativos, desde muito tempo no restante do mundo e mais recentemente no Brasil, têm se configurado como espaços educadores importantes. No entanto, as instituições brasileiras ainda se dedicam com mais afinco ao atendimento de uma parcela da população que mantém ligações mais diretas com a escola, bem como com a visão da ciência como um saber que utiliza a sistematização e a divisão em disciplinas para explicar a natureza.

Pelos aspectos discutidos no decorrer desse trabalho, esse fato não se configura como um comportamento que deva ser eliminado, visto inclusive a importância que tem os Museus para o público escolar, mas que a essa parcela que já é atendida por essas instituições sejam incluídas também as pessoas que não possuem muito domínio sobre os conhecimentos científicos, e que poderiam encontrar nos Museus de Ciências locais de aprendizagem e troca de experiências.

No entender dessa pesquisadora, a capacidade que os Museus de Ciências aqui estudados já possuem para a educação mais próxima dos moldes escolares, os coloca em situação propícia para estudar novos formatos de organização do espaço e procurar maiores correlações com os conhecimentos, saberes, valores e a cultura, por exemplo, da região onde estão localizados, se sua intenção for a divulgação dos conhecimentos científicos no que diz respeito à adequação de uma linguagem mais específica para uma mais compreensível com o objetivo de tornar o conhecimento mais acessível.

Quando se fala aqui em trazer os conhecimentos locais para dentro dos Museus não significa esperar que o “visitante indivíduo” se coloque frente a um determinado experimento e fale o que quer saber ou o que já sabe a seu respeito. Não é o caso de perguntar a profissão de um determinado visitante somente para buscar no dia-a-dia do mesmo uma explicação que se encaixe melhor para discutir o princípio da alavanca, por exemplo.

A investigação dos conhecimentos locais deveria ser realizada quando se começa a conceber um Museu e não depois que as exposições já estão prontas e os equipamentos escolhidos. Essa ação se refere a uma investigação acerca dos potenciais da região onde será criado o Museu em matéria de cultura, ambiente, conhecimentos, valores.

Quais saberes que essa região possui que podem ser representados nas exposições? De que forma o Museu pode ser tornar mais acessível a essa população de modo que ela possa se enxergar dentro dele? Que outros experimentos podem ser abordados, que não somente os experimentos clássicos e universais da ciência, importantes também, mas com os quais a população leiga não tem tanta intimidade? Como é possível tornar o Museu de Ciências reconhecível e palatável para essa população e ainda assim proporcionar a ela processos de ensino e aprendizagem, dentro de uma troca de saberes?

Os museus investigados já vêm trazendo esses saberes locais em pelo menos dois momentos: a exposição dos fósseis no CCA relacionada às características de formação do solo da região de Araraquara e os jardins com espécies de Cerrado e Mata Ciliar, biomas da região de São Carlos. Ambos os casos podem permitir que esses saberes dos museus se tornem mais familiares aos seus visitantes, o que pode facilitar o contato entre ambos – visitante e instituição – e propiciar uma verdadeira troca de saberes.

Cabe lembrar que o que está em questão nessa pesquisa é que, ainda que existam outros fatores influenciadores, as concepções dos responsáveis se relacionam diretamente com as construções dos Museus e daí sua importância fundamental na construção do espaço; daí a necessidade de seu envolvimento com um mapeamento dos saberes locais para que os Museus possam ser pensados de modo a contemplar esses conhecimentos e a própria ciência, em situação de igualdade de saberes, de diálogo de conhecimentos. Assim, tanto o público escolar quanto a população leiga poderão se identificar com o Museu de Ciências mais facilmente.

No entanto, o que se percebe é que os Museus de Ciências têm se preocupado em mostrar, demonstrar e apresentar muito mais a ciência universal, que também é importante, mas cujo formato – disciplinar, sistematizado, de linguagem específica – afasta naturalmente todas aquelas e aqueles que não possuem tanta intimidade com esse tipo de conhecimento, que perdem assim, oportunidades de melhor se instrumentalizar cientificamente para participar mais ativamente da sociedade industrializada atual e para vivenciar uma cidadania crítica e inclusiva.

Dessa forma, a divulgação científica deixa de ser uma ação que envolve a população em geral para se mostrar mais direcionada e programada para abranger professores em busca de conhecimentos e espaços diferentes das salas de aula, e estudantes que procuram nos Museus saberes científicos em um molde similar ao da escola. Novamente, essa não é uma falha ou um defeito dos Museus de Ciências, mas eles poderiam estender à população leiga seus potenciais para a educação, representando para ela mais do que possibilidades de encantamento.

Para que a população leiga passe a ser mais bem atendida pelos Museus de Ciências é importante que os conhecimentos trabalhados dentro desses façam sentido e possam ser identificados por ela. Isso pode ser conseguido quando os contornos dos Museus não são tão semelhantes aos da instituição escolar seja na linguagem adotada, nos experimentos que trazem, no uso de representações dos fenômenos que se assemelham às utilizadas nos livros didáticos, ou ainda na exclusão do senso comum por esse não ser considerado um saber válido.

Pelo estudo da literatura já havia ficado evidente que a relação Museus – escola é muito forte e que vem sendo desenvolvida ao longo do tempo com ganhos para ambas as partes. Nesse sentido, essa pesquisa não traz nenhuma nova informação.

No entanto, sua contribuição pode se revelar no sentido de chamar as instituições para a reflexão do quanto suas concepções influenciam nos rumos que traçam para si mesmas, no atendimento que fazem para seu público preferencial e no quanto elas poderiam fazer para aquelas e aqueles que ainda não estão sendo contemplados nestes espaços.

Nos moldes que foram considerados aqui, ou seja, no entendimento de que popularizar a ciência é torná-la mais acessível, com uma linguagem mais inteligível e palatável, é possível dizer que a divulgação científica ainda não é uma total realidade para a população leiga dentro dos Museus estudados.

No entanto, eles têm realizado estratégias no sentido de buscar elementos para aumentar o processo de popularização da ciência e, para tanto, a figura dos mediadores, presentes em ambos os Museus, é muito importante na promoção de processos de ensino e aprendizagem que podem se dar dentro das instituições.

O CDCC, por exemplo, realiza reuniões semanais nas quais, dentre outros assuntos, são discutidas as estratégias de visitação que resultaram em sucesso e as que não se mostraram tão interessantes. Dessa forma, existe uma busca constante pelo aperfeiçoamento da interação entre público visitante e Museu.

No CCA, os cursos de formação dos mediadores contemplam palestras e conversas com profissionais relacionados à história e filosofia da ciência, de modo que os mediadores tenham subsídios para estabelecer diálogos mais amplos com os visitantes a respeito da ciência, para que ela seja incluída em um contexto histórico e social e não se apóie somente nos conceitos científicos.

O rompimento com o caráter disciplinar da ciência nem sempre resulta em uma tarefa fácil, nem é simples enxergá-la como parte integrante de algo muito maior e dependente de fatores não científicos, mas essa é uma missão a que devem se entregar todas aquelas e aqueles que assumem um compromisso com a educação como forma de vencer a exclusão e de promover reflexões críticas a respeito dos assuntos científico-tecnológicos.

A divulgação científica é importante para os Museus em geral e com as instituições estudadas não é diferente. É certo e faz parte de sua missão. No entanto, seu formato ainda muito associado à aquisição de conceitos científicos nos moldes escolares faz com que, para a população leiga, esses espaços representem oportunidades muito mais de encantamento, lazer



e contemplação da ciência do que locais de trocas de experiências e construção direcionada de processos de ensino e aprendizagem.

Os Museus estudados revelam sua preocupação com a educação científica da população leiga, mas ainda se encontram presos aos moldes do “ensinar ciência”. E ainda que isso não se dê da mesma maneira que na escola, como mostrado, muito de seus experimentos guardam uma relação forte com esse saber estruturado, sistematizado e escolar.

A própria concepção de ciência dos entrevistados leva ao entendimento de que dividir a ciência em disciplinas é muito importante e que os Museus acabam obedecendo a essa visão da ciência para explicar e compreender a natureza. E nesse sentido, àquelas e àqueles que não dominam os conceitos, as linguagens e as especificidades do conhecimento científico se destinam o deslumbre e o encantamento com o que é trazido pelos Museus científicos.

No decorrer da pesquisa, diversas estratégias adotadas pelos Museus deixaram claro que os casos estudados não estão desconsiderando a necessidade de melhor atender à população leiga, mas cabe lembrar também que, para que isso aconteça não basta somente uma readaptação do espaço nem tampouco uma mudança isolada da concepção de ciência por parte dos entrevistados, quando se sabe que as concepções nunca se encontram isoladas e que modificar uma é desencadear um processo longo e trabalhoso de transformação de várias outras.

Assim, o que se traz com essa pesquisa é a reflexão da necessidade de se propiciar a contento o atendimento de um público que, desde o surgimento dos Museus de Ciências no Brasil, não tem sido contemplado com destaque. Porém, esta não é uma tarefa fácil.

No entanto, se o compromisso dessas instituições é com a divulgação do conhecimento científico é impossível ignorar a importância da dimensão de inclusão do sujeito/cidadão neste contexto formativo. Em sintonia com o pensamento de Paulo Freire podemos dizer que:

Se a vocação ontológica do homem é a de ser sujeito e não objeto, só poderá desenvolvê-la na medida em que, refletindo sobre suas condições espaço-temporais, introduz-se nelas de maneira crítica. Quanto mais for levado a refletir sobre sua situacionalidade, sobre seu enraizamento espaço-temporal, mais “emergirá” dela conscientemente “carregado” de compromisso com sua realidade, da qual, porque é sujeito, não deve ser simples espectador, mas deve intervir cada vez mais (FREIRE, 1979, p. 61).

É sabido que o compromisso desses Museus para promover a popularização dos conhecimentos científicos não é simples e nem depende somente de um outro arranjo espacial ou de um investimento maior em propagandas para “chamar” a população leiga, mas necessita de um entendimento mais amplo e diferente do atual, sobre o que é a ciência e do que representa divulgá-la a todas e todos.

Talvez um dos dificultadores dessa tarefa resida no fato de que os Museus científicos, de uma maneira geral, estão ainda muito associados às Universidades, cuja visão de ciência tende a ser muito mais hermética, hierárquica e sistematizada. Uma saída poderia ser aproximar os Museus das áreas de humanas, como as ligadas à comunicação, ao jornalismo etc.

Outro ponto que a pesquisadora considera relevante é a abordagem do experimento. Uma vez defendida a importância dos Museus trazerem mais os saberes locais e não somente a ciência dita universal para suas exposições, aponta-se também o compromisso com o ponto de partida para se explicar um fenômeno que, não precisa ser necessariamente a ciência, mas que pode sim ser o cotidiano.

Sobre isso, Gay (2007) sugere que

[...] es interesante buscar la forma de despertar el interés por la ciencia y la tecnología partiendo de lo conocido. En esa búsqueda la cotidianidad puede ser un punto de partida interesante, lo que lleva a plantear la necesidad de estrechar las relaciones entre la vida cotidiana y los conocimientos científico-tecnológicos que hoy son el sustrato de esa vida cotidiana (GAY, 2007, p. 106).

Dessa forma, tendo primeiramente assegurado que os experimentos contemplados pelos Museus guardam identificação com a vida da população que os visitam e sendo conhecido o ponto de partida para explicá-los, os Museus poderiam se aproximar muito mais população leiga e sua identificação com esses espaços seria facilitada, resultando, inclusive, em processos de ensino e aprendizagem e não mais em deslumbramento com um mundo científico que pode até lhe ser interessante, mas do qual ela não faz parte.

Portanto, essa pesquisa chega ao entendimento de que é de fundamental importância que os Museus incrementem o diálogo de saberes para melhor atender à população leiga, e que, conseqüentemente, revejam algumas de suas estratégias no sentido de melhorar o trabalho que já vem desenvolvendo junto a professores e alunos, mas agora, estendendo a todas e todos as possibilidades de acessar os conhecimentos científicos, no reconhecimento de que a exclusão deles representa uma exclusão da própria sociedade, resultando em escolhas de

vida mais limitadas, além de perda da autonomia na discussão de assuntos científico-tecnológicos.

O cumprimento da missão dos Museus como divulgadores científicos, passa pelo acolhimento da população leiga não para promover somente entretenimento e nem o encantamento com o mundo científico, mas para que desse encontro entre a ciência e o cotidiano resultem processos de ensino e aprendizagem para ambos os sujeitos – Museu e população.

Esse acolhimento da população leiga pelos Museus implica ainda em construir junto a ela uma visão crítica dos conhecimentos científicos, entendendo seus avanços e retrocessos, benefícios e prejuízos, abandonando uma idéia positivista e hierárquica da ciência em prol de sua face mais humanizadora e inclusiva. Isso poderia permitir uma mudança da concepção do conhecimento científico como o saber superior aos outros e o único capaz de resolver os problemas da humanidade.

A ciência nesses moldes que os Museus podem ajudar a construir junto à população leiga representa um movimento na direção de que cidadãs e cidadãos terão em suas mãos ferramentas que os retirem cada vez mais de situações de exclusão, que proporcionem a eles condições de debate igualitário acerca dos processos científico-tecnológicos e conseqüentemente, que possibilitem tomadas de decisões mais críticas frente ao mundo.

Essa talvez seja uma das maiores e mais importantes missões dos Museus de Ciências no cumprimento de suas atividades de divulgação do conhecimento científico. E também seu maior desafio.

## Referências Bibliográficas

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Ci. Inf.*, v.25, n.3, p. 396-404, set./dez. 1996. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cienciadainformacao/include/getdoc.php?id=859&article=506&mode=pdf>>. Acesso em 18 mar. 2008.

ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1998.

BUENO, W. da C. Jornalismo científico. In. *Ciência e cultura*. p. 1420 – 1427, 37 (9). set. 1985.

BRÜSEKE, F. J. *A técnica e os riscos da modernidade*. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001.

CARAÇA, J. Um discurso sobre as ciências passadas e presentes, SANTOS, B. S. (org.), *Conhecimento prudente para uma vida decente*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTILLO, J. M. S. del; GAVILÁN, M. M. Alfabetización científica. In: *I congreso iberoamericano de ciencia, tecnología, sociedad e innovación CTS+I*, 2006, México. Disponível em <<http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p35.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2008.

CAZELLI, S. *Alfabetização Científica e os Museus Interativos de Ciências*. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* 1.ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782003000100009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 07 set. 2007.

COCHO, G.; GUTIÉRREZ, J. L.; MIRAMONTES, P. Ciência e humanismo, capacidade criadora e alienação, SANTOS, B. S. (Org.), *Conhecimento prudente para uma vida decente*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

COLINVAUX, D. Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto. *História, Ciência e Saúde-Manguinhos*, v. 12, p. 79-91, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702005000400005&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000400005&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 09 set. 2007.

CRIPA, M. *Entrevista e ética*. São Paulo: Educ, 1998.

CURY, M. *Estudo sobre centros e museus de ciências*. Subsídios para uma política de apoio. São Paulo: Fundação Vitae, 2000. Disponível em: <http://www.abcmc.org.br>. Acesso em 12 mai. 2009.

DELORS, J. *Os quatro pilares da educação*. São Paulo: UNESCO, 1999. (Relatório). Disponível em: <<http://4pilares.net/text-cont/delors-pilares.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2008.

DUSSEL, E. *La pedagogía latinoamericana*. Bogotá: Nueva América, 1980.

FENSHAM, P. J. Time to Change Drivers for Scientific Literacy, in *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, n.º 2, 1, pp. 9-24. 2002.

FIORI, E. M. Conscientização e educação. *Educação & Realidade*. p. 3-10, 1986.

FORDHAM, P. E. Informal, non-formal and formal education programmes in *YMCA George Williams College ICE301 Lifelong Learning Unit 2*, London: YMCA George Williams College. 1993.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, D., et al. A abordagem CTS em materiais didáticos: o desenvolvimento e a produção de recursos para o ensino e aprendizagem pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC). In: IV CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, 2006, Lima - Peru. *Anais...* Lima: 2006.

FREITAS, M. H. Considerações acerca dos primeiros periódicos científicos brasileiros. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 35, n. 3, Dec. 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652006000300006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652006000300006&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 17 Nov. 2008. doi: 10.1590/S0100-19652006000300006.

FUJIMURA, J. H. Como conferir autoridade ao conhecimento na ciência e na antropologia, SANTOS, B. S. (Org.), *Conhecimento prudente para uma vida decente*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FURIÓ, C.; VILCHES, A. Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, en Luis del Carmen (coord.). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori, 1997.

GADOTTI, Moacir. *A questão da educação formal/não formal*. In: *Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?*. Suisse: INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE), 2005. Disponível em: [http://72.14.209.104/search?q=cache:acD-6Z5pXAgJ:www.paulofreire.org/Moacir\\_Gadotti/Artigos/Portugues/Educacao\\_Popular\\_e\\_EJA/Educacao\\_formal\\_ao\\_formal\\_2005](http://72.14.209.104/search?q=cache:acD-6Z5pXAgJ:www.paulofreire.org/Moacir_Gadotti/Artigos/Portugues/Educacao_Popular_e_EJA/Educacao_formal_ao_formal_2005). Acesso em 12 mai. 2009.

GAY, A. Los Museos tecnológicos al servicio de la educación, NODO SUR DE LA REDE POP (Org), *Ciencia, tecnología e vida cotidiana: reflexiones y propuestas del nodo sur de la red pop*. Uruguay: 2007. Disponível em: <http://www.redpop.org/ASSETS/PDFS/cienciatecnologiayvidacotidiana.pdf>. Acesso em 04 jan. 2009.

GIL, D.; VILCHES, A. Educación ciudadanía y alfabetización científica: Mitos y realidades. *Revista Iberoamericana de educación*. n. 42. p. 31-53, 2006.

GIMENO, J. *Educar e conviver na cultura global*. Porto: ASA, 2003.

IGLÉSIAS, F. *História geral e do Brasil*. 2ª. ed. São Paulo, Editora Ática S.A, 1994.

KÖPTKE, L. S. *Les enseignants et l'exposition scientifique: une étude de l'appropriation pédagogique des expositions et du rôle de médiateur de l'enseignants pendant da visite scolaire*. 1998. 683f. Tese (Doutorat du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris). Paris: Atelier national de reproduction des theses, 1998.

KOSHIBA, L.; PEREIRA, D. M. F. *História do Brasil*. 4. ed. São Paulo: Atual, 1984.

LAKATOS, A. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

LIMA, M. T.; NEVES, E. F. das; DAGNINO, R. Popularização da ciência no Brasil: entrada na agenda pública, de que forma? *Journal of Science Communication*, dez, 2008. Disponível

em:

[http://jcom.sissa.it/archive/07/04/Jcom0704%282008%29A02/Jcom0704%282008%29A02\\_p\\_o.pdf](http://jcom.sissa.it/archive/07/04/Jcom0704%282008%29A02/Jcom0704%282008%29A02_p_o.pdf). Acesso em 15 jan. 2009.

LOPES, Maria Margaret. museus, histórias, educação e ciências – contradições e exclusões. *Ciência & ensino*, n. 10, jun. 2001. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/78/80>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. *Ciência e Informação*. v. 32, n. 1, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652003000100009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652003000100009&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 07 set. 2007.

MACEDO, B.; KATZKOWICZ, R. Educação científica: sim, mas qual e como? In *Cultura científica: um direito de todos*. Brasília: UNESCO, 2003.

MARANDINO, M. *O conhecimento biológico nas exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 2001. 434f. Tese (doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Rev. Bras. Educ.* Rio de Janeiro, n. 26, Aug. 2004. Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782004000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782004000200008&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em 12 mai. 2009. doi: 10.1590/S1413-24782004000200008.

MARTINS, L. C. *A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MAURICIO, L. A. *Centros de Ciências: origens e desenvolvimento* – uma reflexão sobre o papel e possibilidades dentro de um contexto educacional. 1992. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORIN, E. *Para sair do século XX*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

NAVAS, A. M.; CONTIER, D.; MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. *Ciência & Ensino*. Vol.1, número especial, nov. 2007.

SANTOS, B. S. S. *Um discurso sobre as ciências*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, M. E. N. V. M. dos. *A cidadania na “voz” dos manuais escolares: o que temos? O que queremos?* 1.ed, Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

SANTOS, M. E. N. V. M. dos. *Que cidadania?* Tomo II. 1. ed. Lisboa: Santos-Edu, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, dez. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 17 jan. 2009. doi: 10.1590/S1413-24782007000300007.

SÁPIRAS, A. *Aprendizagem em Museus: uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantã*. 2007. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, 2007.

SASSON, A. A renovação do ensino das ciências no contexto da reforma da educação secundária. In *Cultura científica: um direito de todos*. – Brasília: UNESCO, 2003.

SCHMIDT, Benito Bisso. O Deus do progresso: a difusão do cientificismo no movimento operário gaúcho da I República. *Ver. bras. Hist.*, São Paulo, v. 21, n.41, 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-01882001000200006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-01882001000200006&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 24 jun 2008. doi: 10.1590/S0102-01882001000200006.

SILVA, D. V. C. da. *A educação das relações étnico-raciais no ensino de Ciências: diálogos possíveis entre Brasil e Estados Unidos*. 2009. Tese (Mestrado em Educação). Universidade Federal de São Carlos, 2009.

SJØBERG, S. Scientific literacy and school science – arguments and second thoughts. In: SEMINÁRIO DE STC, 1986, Leangkolle – Oslo. *Anais...* nov. 1996. Disponível em <<http://folk.uio.no/sveinsj/literacy.html>>. Acesso em: 23 abr. 2008.



SZYMANSKI, H. (org.) *A entrevista na pesquisa em Educação: a prática reflexiva*. Série Pesquisa em Educação. Brasília: Líber Livro Editora, 2004.

UNESCO-ICSU. Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE A CIÊNCIA PARA O SÉCULO XXI: Um novo compromisso, 1999, Budapeste - Hungria. 1999. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001315/131550POR.pdf>> Acesso em: 06 de jul. 2008.

UNESCO. *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação*. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

VALENTE, M. E. A conquista do caráter público do museu. In *educação e Museu a construção do caráter educativo dos Museus de Ciência*. Ed. Acess, Rio de Janeiro, 2003.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciência e Saúde – Manguinhos*, vol. 12 (suplemento), 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/09>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciência e Saúde – Manguinhos*, vol. 12 (suplemento), 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/09>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

ZUIN, V. G. et al. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. *Ciência & cognição*, vol. 13, p. 56-64, 2008. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/>>. Acesso em: 10 abr. 2008.

ZUIN, V.G.; FREITAS, D. A utilização de temas controversos: estudo de caso na formação inicial de licenciandos numa abordagem CTSA. *Ciência & Ensino*. 2007. No prelo.

WAGNER, P. Sobre guerras e revoluções, SANTOS, B. S. (org.), *Conhecimento prudente para uma vida decente*. 2.ed. São Paulo: Cortez. 2006.

WALLERSTEIN, I. As estruturas do conhecimento ou quantas formas temos de nos conhecer, SANTOS, B. S. (org.), *Conhecimento prudente para uma vida decente*. 2.ed. São Paulo: Cortez. 2006.

## SITES

NASA. Disponível em <<http://history.nasa.gov/sputnik/>>. Acesso em: 28 set. 2008.

IBGE. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 set. 2008

ICOM. Disponível em <[http://www.icom.org.br/codigo\\_etica\\_port.pdf](http://www.icom.org.br/codigo_etica_port.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2009

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/12926.html>>. Acesso em: 13 jan. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS. Disponível em <<http://www.abcmc.org.br/publique1/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>>. Acesso em: 27 fev. 2009.

## **Anexos**

## Roteiro da entrevista

### PERGUNTAS PARA OS DIRETORES E COORDENADORES

#### 1. História de criação da instituição

- ✓ Quando e porque foi criada?
- ✓ De quem foi a iniciativa de sua criação?
- ✓ Porque ela foi construída nesse local especificamente?

#### 2. Público

- ✓ A instituição foi originalmente pensada para atender a algum público em especial? Em caso afirmativo, essa situação se modificou ao longo do tempo? De que forma?

#### 3. Ciência, Tecnologia e Sociedade

- ✓ Qual a sua concepção de ciência?
- ✓ Em sua opinião, a quem cabe fazer e discutir ciência?
- ✓ Qual a sua concepção de divulgação científica? Para você, é necessário que a comunidade em geral saiba sobre ciência? Para que?
- ✓ Ainda com relação à divulgação do conhecimento científico, o museu tem como objetivo proporcionar o contato da população não acadêmica com a cultura científica e/ou com a aprendizagem de conceitos e teorias científicas? De que forma isso pode ser percebido nos experimentos selecionados e nas atividades realizadas?
- ✓ Em sua opinião, onde a população leiga pode se educar cientificamente?
- ✓ A instituição estaria organizada para promover/mediar esse processo de educação científica da população? De quem forma?

#### 4. As exposições

- ✓ Como se deu a escolha dos experimentos que compõem as exposições do museu?
- ✓ Considerando a existência de uma escala de valores, os experimentos do museu foram escolhidos por sua capacidade de despertarem a atenção, pela possibilidade de serem interativos ou por abordarem situações científicas presentes no cotidiano da população e conhecimentos importantes para a mesma?
- ✓ Você acredita que todos os experimentos aqui selecionados condizem com os objetivos da instituição: divulgação do conhecimento científico, apoio aos alunos,

auxílio na formação de professores, etc.? Em caso negativo, qual experimento você modificaria e por quê?

## MONITORES, ESTAGIÁRIOS

### 1. Público

- ✓ Qual a porcentagem de pessoas atendidas: público escolar, educadores, comunidade em geral?

### 2. Atividades

- ✓ Quais são as atividades desenvolvidas no museu?

### 3. Ciência, Tecnologia e Sociedade

- ✓ Qual a sua concepção de ciência?
- ✓ Em sua opinião, a quem cabe fazer e discutir ciência?
- ✓ Qual a sua concepção de divulgação científica? Para você, é necessário que a comunidade em geral saiba sobre ciência? Para que?
- ✓ Ainda com relação à divulgação do conhecimento científico, o museu tem como objetivo proporcionar o contato da população não acadêmica com a cultura científica e/ou com a aprendizagem de conceitos e teorias científicas? De que forma isso pode ser percebido nos experimentos selecionados e nas atividades realizadas?
- ✓ Em sua opinião, onde a população pode se educar cientificamente?
- ✓ A instituição estaria organizada para promover/mediar esse processo de educação científica da população? De quem forma?

### 4. As exposições

- ✓ Como são conduzidas as exposições, principalmente no caso de públicos distintos?
- ✓ Você acredita que todos os experimentos aqui selecionados condizem com os objetivos da instituição: divulgação do conhecimento científico, apoio aos alunos, auxílio na formação de professores, etc.? Em caso negativo, qual experimento você modificaria e por quê?

## **Modelo de entrevista**

### COORDENADORA

Ao final da minha graduação fui convidada pelos coordenadores daqui para atuar na orientação e supervisão dos monitores daqui do Centro e junto com isso, eu faço minha pesquisa que é sobre formação e atuação de monitores de Centro de ciências.

Então o que eu faço aqui todos os dias é orientar as atividades dos meninos, dar o treinamento para que eles saibam mexer nos equipamentos, explicar os conceitos que estão envolvidos, discutir a questão da linguagem para os diferentes tipos de público que vem para o Centro, então eu faço um pouquinho de cada coisa mas relacionado com os monitores, meu trabalho é com os monitores daqui.

*Gostaria que você falasse um pouco sobre o Centro, o que você sabe da história de criação dele, como é que ele surgiu.*

A história que eu sei de criação do Centro é que ele surgiu com o objetivo de divulgar o conhecimento científico e principalmente fazendo uso da experimentação. Que como o Centro foi criado por professores do Instituto de química, a questão da experimentação é um aspecto muito forte. Até em todos os Centros de ciências, mesmo não tendo especificamente uma pessoa da área de ciências naturais, das chamadas ciências naturais coordenando, a experimentação é muito forte.

Então ele surgiu, até onde eu sei com o objetivo de divulgar o conhecimento científico e de trabalhar com a questão da experimentação. Até também no sentido de mostrar para os professores que vem até o Centro que é possível e que é importante utilizar a experimentação no ensino de ciências, nos diferentes níveis de ensino.

*Qual o público que o Centro de ciências atende?*

O público escolar é o público que a gente mais atende, porque a gente tem um programa de visitação, que funciona de terça e quinta que é um programa só para escolas. Então esse programa de visitação só funciona para o público escolar, mas durante os outros dias ele está aberto, é uma instituição pública, está aberto para visitação de qualquer pessoa que tenha interesse, mas nosso público maior é o público escolar.

*Nesses dias que o Centro fica aberto é só a pessoa chegar, que tem um acompanhamento, um monitor que anda com ela ou ela...*

Tem. Aqui o espaço está, o prédio está estruturado de uma forma que a gente precisa de um monitor. Não tem como a gente deixar a pessoa chegar aqui sozinha e ir para os espaços, porque não é um espaço único como a gente costuma ver nesses outros centros, nos centros maiores.

É dividido aqui por sala, e os equipamentos também, eles não estão, a exposição não está organizada de uma forma que a pessoa por si só consiga ali manipular ou entender o conceito que está envolvido no experimento. Esse é um projeto que a gente tem, mas que ainda não está concretizado, de deixar orientações para que a pessoa sozinha também possa manipular os objetos e conhecer um pouco do que está envolvido naquele experimento, mas ainda não tem, por isso o monitor é essencial aqui.

*Você falou que ele foi originalmente pensado para atender mais ao público escolar, mas você sentiu algum tipo de mudança, desde o tempo que você está aqui, por exemplo, antigamente vinham bem menos visitantes esporádicos e agora vem mais ou isso não foi percebido?*

Olha, eu não percebi. Do tempo que eu estou aqui acho que continua tendo a mesma frequência, tanto do escolar quanto da comunidade em geral, mas não percebi assim, nem tenho isso em dados para poder te falar. Mas do que eu vivencio, eu não notei assim uma frequência maior ou menor desde que eu estou aqui.

*Como é que você pensa a ciência? Qual sua concepção de ciência?*

Olha, eu tenho uma concepção de que a ciência ela é uma construção humana, um pouco diferente do que é divulgado ai, que colocam os cientistas como Deuses, as pessoas que detém o conhecimento, mas eu vejo a ciência como algo que surgiu para interpretar os fenômenos, eu acho que algo que instigava algumas pessoas, e começou a se construir. Eu vejo como um conhecimento que é muito importante tanto para quem está envolvido no meio acadêmico quanto para qualquer tipo de pessoa, porque a ciência também, dependendo do tipo de ciência que se faz, ela pode ser aplicada, ser transformada na tecnologia, visando a qualidade de vida das pessoas e também para uma compreensão melhor do que está ai na natureza, dos fenômenos da natureza, eu vejo a ciência mais ou menos assim.



*E você falou sobre os cientistas. Em sua opinião a quem cabe discutir ciência?*

Eu acho... Na verdade, acho que cabe a todo mundo discutir ciência, por isso até que tem essa questão dos Centros, para se divulgar ciência. Acho que primeiro você dá a informação, porque infelizmente a gente tem um processo de escolarização que de repente não trabalha e não mostra a ciência de uma forma como deveria ser, porque eu acho que ela é importante ser discutida por todo mundo, porque afinal de contas ela está aí presente em vários aspectos, seja na forma da tecnologia, seja para discutir alguma coisa que está acontecendo no nosso próprio corpo, para gente entender melhor como é que funcionam alguns mecanismos, então eu vejo que é importante ser discutida por todos.

Mas acho que o nível da discussão ele depende também da quantidade de conhecimento que você tem, porque dependendo dessa discussão, se ela é muito aprofundada, exige da pessoa um conhecimento um pouco mais aprofundado, talvez aí coubesse aos cientistas, às pessoas que se dedicam a estudar ciência essa discussão mais aprofundada.

De repente, os conceitos que estão mais ali... É que na verdade a gente tem sempre uma complexidade nos conceitos, mas de repente, eu acho que essa discussão por todas as pessoas iria ser uma discussão do conhecimento científico que está mais ali permeando a nossa própria vida, ou o nosso próprio corpo, esse tipo de discussão.

*E no caso, por exemplo, da gente decidir que vamos adotar ou abolir os transgênicos, nesse sentido você acha que a discussão ficaria para quem? Estou usando os transgênicos, mas poderia ser célula-tronco etc.*

Então, é aí que eu vejo que é importante discutir para todo mundo, porque afinal de contas porque para a gente decidir que, sei lá, vamos produzir os alimentos transgênicos, as pessoas vão consumir, não só as pessoas que estão discutindo a ciência ali no caso dos cientistas mas qualquer tipo de pessoa. Claro que de repente envolve a questão econômica, a questão política, mas todas as pessoas vão consumir e é uma discussão que está na mídia, então acho que tem que ser discutido por todos e aí cabe você informar as pessoas tanto dos aspectos que estão envolvidos ali positivos quanto os aspectos negativos. Mas quem tem esse tipo de informação, que sabe os lados positivos e sabe que tem os lados negativos são as pessoas que estão se dedicando mais a estudar, no caso os cientistas.

Mas acho que cabe a essa comunidade dos cientistas trazer essa discussão, mas informar as pessoas primeiramente, sem se posicionar, que eu acho que é o mais importante, acho que

primeiramente informar: o que é, para que serve, e colocar os dois lados: o lado positivo e o lado negativo que sempre tem quando a gente vai discutir algum tema e eu acho importante discutir com todo mundo: pela comunidade, por políticos, por produtores, por todas as pessoas. Eu vejo nesse sentido.

*E qual a sua concepção de divulgação e alfabetização científica? Agora você tem alfabetização, divulgação, popularização...*

Tem uma série de termos e ainda tem muitas discussões, cada autor defende uma, então...

*Mas sem entrar no mérito dos termos, a divulgação e a alfabetização de uma maneira geral, qual o seu conceito, o que você acha que elas são?*

Eu vejo a divulgação, acho que num primeiro momento como informação. Então você disponibilizar as informações para as pessoas. Eu vejo nesse sentido, de repente mostrar para elas que existe ali um conhecimento científico, que está envolvido, de repente pode ser num aspecto do dia-a-dia dela que ela não se ligou que aquilo era um conhecimento científico que estava envolvido, então vejo a divulgação como informação.

E a questão da alfabetização científica eu acho que eu vejo como você dá essas informações para essas pessoas e a partir dessa informação a pessoa poder pensar um pouco mais criticamente sobre alguns aspectos e poder usar esse conhecimento científico que é dado pela divulgação científica para tomar decisões e poder agir, como no caso do... A gente até usou o caso dos transgênicos, nesse sentido. Se você dá a informação a partir da divulgação científica, você está dando uma informação, um conhecimento científico que a pessoa pode de repente usar, discutir na casa dela, discutir com uma outra pessoa, discutir numa situação um pouco mais formal esse conhecimento que você deu e que ela faça uso ali e consiga pelo menos compreender o que está envolvido naquela temática que envolve o conhecimento científico.

Então eu vejo de repente uma pessoa alfabetizada cientificamente uma pessoa que consegue fazer essa leitura um pouco mais crítica, fazendo uso do conhecimento científico. Eu vejo mais ou menos assim.

*E com relação a essa divulgação do conhecimento científico, o centro aqui tem o objetivo de proporcionar o contato da população com a cultura científica ou com conceitos científicos? E no caso de um ou de outro como é que isso pode ser percebido pelos experimentos que vocês têm?*

Aqui como o público é mais escolar e a nossa preocupação se vota mais para o público escolar, é trabalhada mais a questão conceitual. Eu vejo que a cultura científica é importante da gente discutir, mas a preocupação que se tem até por conta das pessoas que procuram a gente e pela forma que o Centro foi estruturado acaba se deixando de lado um pouco dessa questão da cultura científica para se discutir mais a questão do conceito. Então até os equipamentos, algumas exposições aqui, elas estão até estruturadas de forma que a gente discuta conceitos mesmo. Então vamos discutir conceitos de física, então a gente divide aqueles que estão envolvidos no conceito de ótica, por exemplo, aqueles que estão envolvidos no conceito de eletricidade e magnetismo. Então eu vejo que a forma como aqui está estruturado atualmente, a gente foca muito no conceito.

*E o que é cultura científica para você?*

Olha, eu acho que a cultura científica é bastante amplo. Como eu já te falei, pensando a ciência como uma construção humana, pensando que você está ali, o homem tentando interpretar e fazendo uma interpretação do mundo e de repente criando e pensando na melhoria da qualidade de vida, na questão da tecnologia, eu vejo a cultura científica como de repente eu vejo a cultura em geral, tem todos os aspectos que estão envolvidos na sociedade por ser o cientista uma pessoa social, que tem convívio social, então eu vejo, discutir a cultura científica eu vejo o conceito em si, uma teoria em si discutida mas com os aspectos sociais, com os aspectos religiosos que muitas vezes estão ali, barrando alguns conceitos, a questão da economia, porque tem pesquisa que você tem financiamento, tem pesquisa que você não tem porque isso depende de interesses econômicos.

Eu vejo a questão social que está ali no centro de tudo então, eu vejo a cultura científica nesse sentido, é o conhecimento científico, mas de uma forma mais global, envolvendo todos esses aspectos: econômicos, filosóficos, religiosos, enfim, todos os aspectos que estão ali sendo discutidos a partir desse conceito específico da ciência.

*Os monitores são orientados de alguma maneira, apesar do Centro estar focado no conceito, de expandir o conceito para outros lados ou não? Ou fica, só na eletricidade, na ótica etc.*

Quando a gente faz o curso de formação inicial dos monitores a gente traz alguns profissionais para discutir outros aspectos também. Para que durante a atuação do monitor, durante a mediação ele tenha elementos para que possa extrapolar para além do conceito.

Então a gente traz pessoas para discutir sobre história e filosofia da ciência, sobre a importância daquele conhecimento científico, daquele conteúdo específico para sociedade, como esse conceito foi evoluído, porque que surgiu, porque que hoje em dia esse conceito serviu para que a gente criasse essa tecnologia... Então eles obtêm essas informações, mas, o que eu vejo, que durante as visitas eles se limitam muito aos conteúdos. Eles têm essas discussões, mas aí é até uma coisa que eu percebo, não sei se de repente os meninos não têm ainda essa visão mais ampla da ciência para poder extrapolar isso durante a mediação deles, que é uma coisa que eu percebo, porque é muito difícil romper com muitas barreiras que as pessoas trazem. Você passa por um processo de escolarização que é aquele que te coloca o conceito ali pontuado e que então “esse conceito é da física, aquele da química, aquele da biologia”, e os conceitos fora de contexto eu vejo que, para os monitores romperem com crenças muito fortes deles assim, um processo muito forte, eu vejo isso muito difícil. Mas eles obtêm essas informações, a gente traz pessoas para discutir isso com eles, mas na prática eu vejo que isso se limita só aos conceitos mesmo.

*Qual a sua concepção de Educação ao Longo da Vida?*

(risos) Educação assim, Educação em geral?

*É, quando alguém fala para você “Educação ao Longo da Vida”, o que você pensa?*

Eu penso num processo de formação que a pessoa vai fazer uso, não sei, das informações, vamos pensar nas informações que ela recebe para viver a vida dela toda em todos os aspectos. Para que ela possa fazer uso tanto na escola, quanto no trabalho, quanto na vida dela em sociedade então, educação para toda vida... Como é que é o termo?

### *Educação ao Longo da Vida...*

Eu vejo isso, a educação como um processo contínuo mesmo. De repente você obtém uma informação aqui quando criança, depois você pode aprimorar essa informação enquanto você é jovem, adulto, idoso e esse processo eu vejo como algo contínuo e algo que você possa fazer uso, não sei fazer uso, porque as vezes o que a gente recebe de conhecimento a gente acaba de repente não usando, pensando em termos práticos, mas, pensar que para você discutir, para você pensar em uma outra coisa então, eu vejo nesse sentido.

*Mas quando você pensa nisso, essa educação está ligada a um processo mais formal, mais informal ou mesclando os dois?*

Não, eu não vejo e nem atribuo responsabilidade somente ao formal ou somente ao informal. Eu vejo que tem que ter ai uma... Tem que mesclar isso e também não sei te dizer o que tem que ser prioritário, se tem que ser o formal ou o informal.

Porque de repente você aprende muito mais e pode ter esse processo de formação depois que você está fora da escola, pensando na questão formal do que ficando só ali e freqüentando a escola. Então eu não atribuo a nenhum dos dois, eu acho que tem que ser mesclado; ao longo da tua vida você vai aprendendo situações mais diversas, seja na escola ou nos processos informais.

*E nesse sentido você acha que existe uma educação científica ao longo da vida? E se ela existe, existe no Brasil?*

Então, eu acho que ainda não tem. Eu acho que existem alguns caminhos apontando para que tenha, porque se você pensar na educação científica, onde você obtém informações científicas? Então primeiramente você tem ali na escola, porque para se discutir alguns conceitos científicos você precisa de algumas informações. Então eu vejo que o primeiro contato com a ciência assim, “estamos discutindo ciência”, eu vejo que é na escola.

Ai pensando na pessoa que terminou e não foi seguir os estudos na universidade, ela vai ter esse contato de educação científica onde? Nos meios de comunicação, nos meios de divulgação. Para isso a gente tem aqui no Brasil algumas revistas, mas não sei se elas chegam a todas as pessoas, temos alguns programas de TV e temos os Centros e os Museus de

ciências que estão aí justamente nesse papel, para poder tentar levar a ciência para as pessoas que já não estão mais na escola e aquelas que estão, e querem ter um contato diferente.

Eu acho que tem um caminho, para que a gente tenha essa educação científica e que a pessoa possa ter ao longo da vida dela como um todo. Mas eu acho que a gente ainda está caminhando, porque eu não sei se todos esses meios de divulgação estão chegando a todas as pessoas. Eu acredito que não estão.

A gente não tem, por exemplo, Centros e Museus de ciências em todas as cidades. Vamos supor que a gente atribua aos Centros e aos Museus de ciências esse papel, a gente não tem em todas as cidades. Então se considerar nesse sentido, a gente ainda não tem.

As revistas de divulgação... Exige que a pessoa tenha dinheiro ou vá a uma biblioteca que tenha para poder ter essa informação.

E na mídia, a gente tem alguns casos aí, a gente até tem programas para se divulgar e dar essa informação científica, mas não sei se são confiáveis, a gente tem até alguns dados mostrando que de repente as informações são distorcidas e a pessoa assistindo a uma reportagem eu não sei se ela consegue também ter essa análise crítica, porque exige um conhecimento maior da parte dela.

Então eu acho que no Brasil a gente está caminhando, mas eu acredito que não tenha.

*Você falou que a população não acadêmica procura pouco o Centro, apesar de ele estar aberto, e era uma coisa que eu não achava que acontecia. Na primeira conversa que eu tive, não tive essa impressão, de que ele estava aberto fora das visitas agendadas. Mas em sua opinião, o que poderia ser feito para aumentar a procura dessa população não acadêmica que frequenta pouco o Centro?*

Eu acho que o que chama o público num primeiro instante, porque a gente tem meio que vender o peixe, eu acho que é sempre colocar o conhecimento científico ali junto com... Mostrar de repente a aplicação desse conhecimento num aspecto da vida da pessoa.

Quando a gente faz exposições fora aqui do Centro, por exemplo, a gente procura colocar temas que chamam o público mesmo. Então vamos discutir a química da vida, por exemplo, uma exposição que a gente vai fazer daqui a duas semanas; vamos discutir o conhecimento científico no seu cotidiano. Então você começa a colocar questões para as pessoas que são próximas da vivência delas, do cotidiano para poder motivar. Para ela falar de repente “olha,

se eu souber ciência nesse ponto aqui, eu consigo compreender melhor aquele fato que acontece ali, que eu vivencio”, então, acho que num primeiro momento acho que é esse, de chamar o público, mas para fazer isso tem que chamar atribuindo um significado para aquilo. Porque a pessoa vem se aquilo faz algum sentido para ela. Porque a gente tem isso, de buscar o que é interessante para a gente, então eu acho que a gente tem que chamar o público de uma forma que seja interessante para ele. Eu acredito nesse sentido aí, até como eu vejo que tem que ser a divulgação científica num primeiro instante. Chamar as pessoas para algo que seja interessante para elas.

E para elas ali, na vida delas, não de repente, “vem para cá porque você pode se aprofundar nos seus estudos”, que é um outro caminho. Você pode chamar aqui e de repente motivar uma pessoa a, sei lá, de repente ela vem e é uma pessoa que parou de estudar e começa a se interessar, a aprofundar os estudos, fazer uma faculdade e de repente vir a ser um cientista, mas eu não acho que é essa a intenção. A gente tem que ter todos os tipos de formação, todos os tipos de pessoas na sociedade e não só os cientistas, então a pessoa acho que tem que entender a ciência para poder compreender melhor até o mundo que ela vive.

Então vejo nesse sentido, de atribuir significado para chamar as pessoas.

*Você vê iniciativas aqui do Centro que pensem nisso, nessa direção, iniciativas para chamar esse público, que não seja somente o escolar?*

A gente pensa nisso, só que por enquanto é possível fazer só com as exposições itinerantes, com as exposições externas que a gente faz. Tanto é que quando a gente propõe exposições fora do centro, elas são nesse sentido mesmo, para a gente poder chamar o público, não o público escolar. Então a gente até procura marcar essas exposições em locais que tenham essa presença de um público mais diversificado, para poder chamá-los, “olha, a gente pode discutir isso mais no Centro”, para poder chamar e divulgar o próprio trabalho do Centro, mas a gente leva para esse... Por exemplo, agora a gente vai fazer uma exposição no SESC. O público do SESC é um público que não é só o escolar, freqüentam pessoas do público escolar, mas a gente tem lá outras pessoas, como a gente já fez uma exposição que a gente teve o pessoal da terceira idade freqüentando, pessoas que não estavam estudando, famílias.

Então a gente faz nesses locais para que a gente possa discutir o conceito com o público não escolar. Então a gente faz ações nesse sentido, porque para a gente fazer permanentemente no Centro tem a questão do financiamento, de ter uma exposição que a gente consiga trazer esse

público e que não dependa muito só do monitor, que não dependa muito só do equipamento, e o nosso espaço ainda não está estruturado para que a gente possa atender.

Então a gente sempre procura fazer. A gente faz até que bastante eventos para fora do Centro para que a gente possa chamar esse público, marcar um encontro com esse público para poder discutir um pouco de ciência.

*Você pode me falar um pouco sobre os temas que vocês já fizeram exposições?*

A última que a gente fez foi no SESC, foi no ano passado e a gente chamou “com ciência você pode entender melhor o mundo” e a gente abordou uma série de temas que estavam ali, que as pessoas podiam ver aplicação, podiam entender melhor o que estava no dia-a-dia.

Então a gente foi discutir a questão das lentes que se usam nos óculos, a gente tinha um modelo para discutir os problemas de visão e tinha um equipamento para discutir qual era a lente melhor para cada problema de visão. A gente tinha uma atividade para se discutir pilhas, como é que se gera a energia numa pilha.

A gente procurou levar atividades que estavam envolvidas com a vivência das pessoas, acho que a questão da energia... Agora não lembro todas, mas sempre são nesse sentido, de discutir de fato aquilo que está na vivência das pessoas.

E agora a gente está trabalhando em outra, mas no sentido de discutir a química da vida. Então discutir desde o DNA, da estrutura das moléculas até como isso faz com que tenhamos características diferentes, onde é que está a química no nosso corpo, na questão das células, na questão das moléculas que compõem o nosso corpo. A gente está pensando agora em discutir mais nesse sentido: fazer uma interface da Biologia com a Química, que é um tema que chama bastante a atenção das pessoas; igual a essa que eu estava comentando, a gente tinha levado dois modelos do corpo humano que a gente tinha aqui e, por ser algo próximo, nosso próprio corpo é algo que chama muito a atenção, as pessoas têm bastante curiosidade. A gente até tem aqui o Museu de biologia e a gente percebe que é um dos espaços que as pessoas se sentem mais a vontade para perguntar, porque você tem teu corpo, sabe mais ou menos como as coisas funcionam, tem um modelo ali, então a gente está preocupado agora em discutir essa interface da biologia com a química e dando o nome de “Química da Vida”.



*E vocês têm um retorno legal dessa população?*

Bem legal, a gente tem pedido para as pessoas deixarem relatos, a gente sempre faz um livro de recado nas exposições, e é espontâneo, ao final da exposição a gente pergunta se a pessoa quer deixar um recado e a gente tem aquilo que a gente sente que é muito bacana.

Então é uma experiência riquíssima fazer exposição não com o público escolar, porque você vê uma família que tem um pai e uma mãe que de repente não estudaram tanto, com um filho que está no Ensino Médio, com um irmãozinho menor e você começa a ver as discussões que acontecem quando você está explicando, quando você está fazendo uma atividade para quatro pessoas, de uma mesma família, mas que tem assim, visões diferentes, é muito bacana.

Discutir com uma senhorinha da terceira idade, por exemplo, é muito bacana. A gente percebe que as pessoas têm interesse, têm curiosidade, então acho que elas precisam desses locais porque é bastante interessante discutir ciência, e as pessoas tem muita curiosidade para querer saber algumas coisas que de repente já tem resposta.

Muitas das curiosidades que a gente tem, já têm respostas, a ciência já conseguiu responder muita coisa. E nessas exposições você percebe isso, que as pessoas são muito curiosas e, independente delas serem escolarizadas ou não, elas se motivam ali, então é muito bacana. Eu acho assim, que a gente aprende muito mais quando a gente está nesses espaços, tendo que falar de ciência para um público que a gente desconhece, você desconhece o que ele sabe, porque às vezes chega uma pessoa ali que tem um conhecimento muito maior de repente do que uma pessoa que estudou, porque lê muito, ela conversa com outras pessoas, de repente é uma pessoa que não está nem alfabetizada, mas ela se interessa para caramba.

Então a gente via muitas cenas bem bacanas assim. E foi legal porque a gente fez essa exposição no SESC e tiveram os funcionários que se interessaram demais pela exposição. A gente percebia assim, dava um intervalinho do turno deles e eles corriam para nossa exposição e ficavam perguntando. Ai fechava a exposição e eu via que ia lá o pessoal da limpeza e ficava perguntando – porque a gente ficava lá, eu e mais uma outra pessoa para fechar a exposição – e quando a gente estava lá, apagando as luzes, sempre chegava um funcionário “ah, eu estou no meu horário de trocar, será que dá para você me explicar isso daqui, porque eu estava vendo lá de longe”, então é muito bacana. É uma experiência muito rica, muito gratificante e eu vejo o resultado nesse sentido, de você estar levando e aquilo estar de fato chamando a atenção das pessoas para as coisas que elas estão querendo saber.

Então eu vejo como uma aposta que a gente tem que fazer, o país como um todo tem que fazer, de montar essas exposições, de montar espaços como os Centros e os Museus porque as pessoas têm curiosidade e você tem como discutir com qualquer pessoa.

*Bom, você falou sobre como está organizada a exposição, que ela não está organizada ainda para atender melhor ao público não escolar, mas como é que se deu a escolha dos experimentos que compõem as exposições, conta um pouco desse processo do seu ponto de vista.*

Olha, eles foram escolhidos primeiramente dentro dessas áreas de interesse que a gente estrutura o Centro. Então eu sei, dessa nova reformulação que eu participei, a gente tinha um projeto aprovado, um dinheiro aprovado de um projeto, e a gente pensou “o Centro aborda conteúdos da biologia, da química, da física, então vamos selecionar materiais dentro dessas áreas do conhecimento”.

Ai veio a etapa, dentro da área de conhecimento quais experimentos selecionar, quais equipamentos. Primeiro os que proporcionem uma interação do público bastante grande, que sejam assim, tem a questão de ser bonito, visualmente interessante, e a parte conceitual, o que a gente pode abordar de conceitos dentro daquele equipamento.

Então primeiro a gente seleciona pela área de conhecimento, daí ao conteúdo ou conteúdos, porque com um experimento só você pode explorar uma série de conteúdos e a importância daquele experimento para as pessoas que estão visitando aqui. Então a gente pensa “esse daqui a gente pode discutir um conhecimento específico, foi um experimento que surgiu na época para fazer isso”, então a gente tem essa questão que foi a contribuição que esse experimento deu para o conhecimento científico, e como ele pode ser discutido depois com o público.

Ai a gente tem a questão de ter um material bonito, um material didático, um material interativo, e a questão do dinheiro, porque às vezes a gente quer comprar um que tem tudo isso, mas a gente tem que pensar também em termos financeiros. Mas na medida do possível, o primeiro passo é a questão das áreas de conhecimento, dos conceitos envolvidos e da importância desses conceitos para a gente discutir com os visitantes.

*Essa era a outra pergunta que eu ia te fazer, mas só para sistematizar, então se você tivesse uma escala de valores para a escolha dos experimentos: capacidade de despertar a atenção, a possibilidade de ser interativo e abordar situações científicas que estivessem presentes no cotidiano, como é que você colocaria esses três em um “pódio”?*

Eu vejo o último, de abordar situações, eu acho que despertar a atenção e depois a interatividade. É que eles andam mais ou menos juntos, desperta e ai... Geralmente eles já são interativos e a proposta de despertar é despertar pela interatividade.

Então eu vejo primeiro o dos conceitos e depois de despertar a atenção e a interatividade ali juntos praticamente.

*A literatura mostra que os Centros valorizam muito a auto-aprendizagem dos conceitos científicos. Essa forma de trabalhar os conhecimentos dentro do Centro, em sua opinião é eficiente, levando em conta a realidade brasileira, o pouco contato que a gente tem com esses conhecimentos, como é que você vê essa auto-aprendizagem, se é que você acha que ela existe.*

Então, depois que eu fui fazer o mestrado, eu comecei a ler sobre essas teorias dos Centros e dos Museus e eles surgiram nesse sentido, os primeiros que surgiram, de deixar a pessoa ali numa vista e ela ver o que é mais interessante para ela, ela manipula os objetos, ela pergunta o que é de interesse dela para o monitor, se é que tem monitor, porque os Centros que surgiram com essa proposta, não tinham monitor. Então você chegava e, “me interessei por aquele objeto, manipulo, vejo o que ele faz, vou embora e posso me interessar por outro e ficar quatro horas, três horas, dez minutos”, então eles surgiram nesse sentido.

Eu acho que não é muito válido porque, de repente você deixa lá, dentro da proposta desses Centros, que é um pouco diferente da nossa aqui, você deixa a pessoa e se ela não tem uma formação, um conhecimento prévio eu não sei se ela vai conseguir tirar tudo que o experimento pode dar pra ela, ou pelo menos parte do que ele pode dar. De repente fica ali como, sei lá, você traz uma criança ou uma pessoa para girar na cadeira giratória. Ela pode ficar só girando ali, se ela estiver sozinha. Agora se ela tiver uma instrução, ou alguém que de repente consiga despertar nela algo mais do que o ficar girando, acho que é mais significativo para a aprendizagem dela.

Então a gente trabalha muito com essa questão do monitor, pensando muito nessa mediação que o monitor pode fazer entre o que ele está só ali tocando e o conhecimento que está envolvido de fato no experimento.

Então, aqui a gente trabalha em uma outra perspectiva que não a da auto-aprendizagem. Fica na auto-aprendizagem no sentido do que ela está escutando do monitor, porque é lógico que cada um vai aprender da sua forma, nossa proposta é bem diferente dessa e eu não vejo muito potencial em deixar só essa auto-aprendizagem.

*Você acredita que os experimentos que foram selecionados condizem com os objetivos do Centro, que estão nos documentos e que são: divulgação do conhecimento científico, apoio aos alunos e ao professores? Em caso negativo, qual (is) você acha que não se adequam a esses objetivos?* Eu vejo que todos os espaços foram planejados para atender aos objetivos. Não vejo nenhum dos experimentos, dos equipamentos que não estejam condizendo com os objetivos, tanto de divulgar o conhecimento, o conceito que está ali, quanto do auxílio para o professor, eu vejo que todos, para os objetivos do Centro, estão adequados.

Acho que não tem nenhum que não seja adequado, pelo menos acompanhando as visitas, vendo as atividades que a gente faz, quando a gente tira esses experimentos e leva pras exposições, vejo que todos estão condizentes.

*Existem milhares de experimentos que a gente pode colocar numa exposição, mas sem se prender a espaço, a custo, você consegue me dizer um desses experimentos e o por que ele seria perfeito para o Centro?*

A gente já quis ter vários aqui, tem planos de ter vários. Eu acho que todos entram nesses objetivos do Centro mesmo, seria mais para complementar o que a gente já tem, os espaços que a gente tem.

Por exemplo, a gente gostaria de ter um gerador de energia eólica, a gente quis comprar um cata-vento gigantesco para discutir a questão da energia, que a gente já discute, mas seria uma outra forma.

A gente pensou na sala de astronomia, que seria bacana se a gente tivesse um planetário aqui, que possibilitaria uma outra vivência bem diferenciada para os visitantes do que de repente

você projetar as constelações ali num slide e colocar num planetário, porque a constelação é bem maior. Talvez ali, seria bacana propiciar uma vivência diferente para o visitante.

Então são esses assim; a gente já pensou em construir uma célula gigante como tem no Museu do Rio de Janeiro que tem uma célula onde as pessoas podem caminhar por ali, é uma célula de concreto, e ai deixar interativo mesmo.

Mas é nesse sentido, de complementar as exposições que a gente tem com o que a gente não tem por falta dos recursos. Ai seria só pra complementar as exposições. Seria nesse sentido.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
Via Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676  
Tel/Fax: (0xx16) 3351-8356  
CEP 13.565-905 – São Carlos - SP – Brasil  
e-mail: [secppge@ufscar.br](mailto:secppge@ufscar.br)



### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Você, \_\_\_\_\_, está sendo convidado para participar da dissertação de mestrado de Christiana Andréa Vianna Prudêncio, sob o título **“Divulgação científica em Museus de Ciências: diálogos possíveis entre as concepções dos responsáveis e a montagem das exposições”**. A qualquer momento antes da conclusão desta você pode desistir de participar, retirar seu consentimento e sua recusa não trará nenhum prejuízo em relação à pesquisadora ou à instituição. Os objetivos deste estudo são identificar as concepções que os responsáveis por Museus de Ciências têm a respeito da ciência, da importância da divulgação científica para a população leiga e da escolha dos Museus em trabalharem a ciência no âmbito da cultura científica ou dentro de uma abordagem conceitual disciplinar, semelhante a adotada pelas escolas; analisar como essas concepções se relacionam com a montagem das exposições e com as atividades desenvolvidas nelas, principalmente com relação à população não acadêmica analisando se os Museus estão configurados para atender à comunidade em geral. Sua participação neste estudo consistirá em conceder entrevistas e concordar em ter suas falas citadas e/ou reproduzidas no decorrer do trabalho, para uso exclusivamente acadêmico-científico. Seu nome será alterado, garantindo o sigilo, para minimizar quaisquer riscos de exposição de suas idéias dentro de seu ambiente de trabalho. A pesquisadora procurará ser breve para não tomar muito de seu tempo de trabalho, quando geralmente será realizada a entrevista. Sua participação poderá trazer benefícios como auxiliar no melhor entendimento dos processos de popularização do conhecimento científico dentro das instituições dedicadas à ciência e auxiliar a formular propostas para que esses espaços consigam suprir de maneira satisfatória os interesses daquelas e daqueles que poderão utilizar esses ambientes para se educarem cientificamente ao longo da vida. Você receberá uma cópia deste termo onde constam os dados documentais e o telefone da pesquisadora, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Christiana Andréa Vianna Prudêncio  
(Tel.: (16) 3372-2451)

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br)

Local e data

\_\_\_\_\_

Sujeito da pesquisa

\_\_\_\_\_

(RG: \_\_\_\_\_ / CPF: \_\_\_\_\_ / Tel.: \_\_\_\_\_)