

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Centro de Ciências da Educação  
Centro de Ciências Biológicas

**Manuel Franco-Avellaneda**

**ENSAMBLAR MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS:  
COMPREENSÕES EDUCATIVAS A PARTIR DE TRÊS  
ESTUDOS DE CASO**

Florianópolis  
2013



**Manuel Franco-Avellaneda**

**ENSAMBLAR MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS:  
COMPREENSÕES EDUCATIVAS A PARTIR DE TRÊS  
ESTUDOS DE CASO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de doutor em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Irlan von Linsingen

Florianópolis  
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Franco-Avellaneda, Pedro Manuel

Ensamblar museus de ciências e tecnologias :  
compreensões educativas a partir de três estudos de caso /  
Pedro Manuel Franco-Avellaneda ; orientador, Irlan von  
Linsingen - Florianópolis, SC, 2013.  
300 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas.  
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Popularização de  
ciência e tecnologia. 3. Estudos sociais das ciências e  
tecnologias. 4. Museus de ciências e tecnologias. 5.  
Educação científica e tecnológica. I. von Linsingen, Irlan .  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-  
Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA

**“Ensamblar museus de ciências e tecnologias: compreensões  
educativas a partir de três estudos de caso.”**

Tese submetida ao Colegiado do Curso  
de Doutorado em Educação Científica  
e Tecnológica em cumprimento parcial  
para a obtenção do título de Doutor  
em Educação Científica e Tecnológica

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 19/09/2013**

Dr. Irlan von Linsingen (Orientador – CTC/UFSC)

Dr<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> del Carmen Sánchez Mora (Examinadora – DGDC/UNAM)

Dr<sup>a</sup>. Maria Margaret Lopes (Examinadora – IG/UNICAMP)

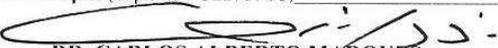
Dr. Ivan da Costa Marques (Examinador – NCE/HCTE/UFRJ)

Dr. Demétrio Delizoicov Neto (Examinador – CED/UFSC)

Dr. Frederico Firmo de Souza Cruz (Examinador – CFM/UFSC)

Dr<sup>a</sup>. Suzani Cassiani (Suplente – CED/UFSC)

Dr. Carlos Alberto Marques (Suplente – CED/UFSC)

  
**DR. CARLOS ALBERTO MARQUES**

Coordenador do PPGECT

  
**PEDRO MANUEL FRANCO-AVELLANEDA**

Florianópolis, Santa Catarina, setembro de 2013.



A Tania, mi compañera de vida, cómplice, lectora, crítica-  
transformadora incansable e inspiración permanente en la conquista del  
mundo.

A ella toda mi admiración



## Agradecimentos

Gostaria aqui de expressar meus agradecimentos às pessoas, amigos e instituições, que não só compartilharam comigo a elaboração desta tese, como contribuíram para que ela pudesse ser realizada. A lista é enorme e é bem possível que alguns nomes fiquem fora dela, peço desculpas se isso ocorrer.

Assim, gostaria de iniciar agradecendo ao professor Irlan von Linsingen pela cumplicidade na caminhada e pelas oportunidades acadêmicas que me proporcionou. Aos demais professores e estudantes do PPGECT pela vivência em um ambiente acadêmico – Sylvia Pedrosa Maestrelli, Fábio Sangiogo, Evaraldo Silveira, Leandro Duso, Luiz Clement, Francisco Fernandes, Bruno Simões, Mônica Anjos, Graziela Richetti, Lucio Silvéiro, Frederico de Souza Cruz e José de Pinho Alves Filho– em especial ao professor Demétrio Delizoicov pelas suas contribuições durante suas disciplinas e na qualificação. Agradeço também ao professor Hernán Thomas pelos papos no Brasil e na Argentina sobre as tecnologias para a inclusão social e pela oportunidade de discutir meu “artefato” de estudo, o museu.

À professora Martha Marandino pelas críticas e sugestões na qualificação. À professora María del Carmen Sánchez pelas conversas na Argentina e no México sobre os museus da América Latina. Ao professor Julián Betancourt pelas discussões e reflexões sobre o papel dos museus na sociedade. Aos diretores do ECV Pedro Muanis Persechini, Eleonora Kurtenbach e Robson Coutinho Silva pelos papos sobre a popularização das ciências no Brasil. A Modesto Tamez e Sebastian Martin pelas conversas sobre os espaços alternativos do Exploratorium. A Deirdre Araujo que me abriu as portas do Exploratorium. À equipe de Maloka pelo interesse em meu trabalho em especial a Sigrid Falla e a Mayali Tafur.

Agradeço ao DICITE que me permitiu interações com colegas e amigos em diferentes formas, numa espécie de fórum permanente de ideias, que ultrapassaram o muro da universidade –Edson Jacinsky, João Ávila de Barros, Patricia Pereira, Bethânia Madeiros, Patrícia Giraldi e Mariana Brasil–. Em especial à professora Suzani Cassiani pela acolhida e a Raquel Folmer pela leitura e comentários a meu trabalho.

Aos amigos por afinidade da ilha do desterro –Byron Velez e Luz Adriana Segura– o agradecimento pelas discussões e trocas sobre a literatura, e pela amizade. Aos colegas pelas leituras, perguntas e a escuta permanente –Mariano Fressoli, Henrique Cukierman, Ivan da Costa Marques, Rodrigo Fonseca, Silvia Alderoqui, Constanza

Pedersoli, Grazielle Rodrigues Pereira, Elaine Reynoso, Douglas Falcão e Ofelia Ortega –.

Agradeço também à CAPES pela bolsa de doutorado concedida nesses quase quatro anos de elaboração de tese.

## Resumo

Nas últimas três décadas, as atividades de Popularização de ciência e tecnologia (PCT) têm crescido na América Latina. Esse aumento tem sido animado pelas comunidades científicas, pelo desenvolvimento de políticas públicas específicas, pela profissionalização desta atividade e recentemente pela participação ativa de outros atores como o setor privado. Nesta dinâmica, os museus de ciências e tecnologias, que em sua maioria foram inspirados em modelos estadunidenses e europeus, consolidaram-se como modelo de PCT na região, fato evidente no aumento vertiginoso destes cenários. E conseqüentemente, posicionaram-se como estratégias para impulsionar processos de inclusão social através de espaços participativos de educação em ciências e tecnologias. No entanto, essa situação não ocorre com frequência, ao contrário, sua proposta baseada na interação com aparelhos interativos parece estar mais próxima do entretenimento e marketing do que da educação científica e tecnológica e da inclusão social.

É justamente essa ambivalência, a qual lhe outorga relevância ao objeto de estudo. Assim, de maneira particular este trabalho propõe entender como esses museus são ensamblados sob premissas educativas que modificam o museu em si e, portanto suas exposições, mas também tais premissas são transformadas coletivamente pelo conjunto de atores envolvidos. Neste sentido, esta pesquisa se pergunta por: como é configurada essa dimensão educativa pelas articulações entre interesses de diferente natureza tanto internos quanto externos ao museu? E, como emergem e quais são as características de novas práticas que potencialmente poderiam se converter em alternativa aos modelos dominantes de PCT? Cabe salientar que esta pesquisa se insere nos trabalhos de educação com enfoque nas relações ciência-tecnologia-sociedade, que usam os estudos sociais das ciências e tecnologias para compreender e analisar aspectos educativos.

Metodologicamente, a tese estuda os casos de três museus, dois dos primeiros museus de ciências e tecnologias e um dos centros interativos mais representativos da América do sul. O *Espaço Ciência Viva*, no Rio de Janeiro, Brasil; o *Museo de la ciencia y el juego* e o *Centro Interativo Maloka*, os dois últimos em Bogotá, Colômbia. Isso sob três perspectivas teóricas: estudos sociais da tecnologia; reflexões da crítica feminista sobre a tecnologia e a perspectiva educacional freireana. Tais perspectivas ajudam a problematizar o lugar de enunciação dos atores envolvidos na configuração desses cenários, as noções do papel social

dos museus e identificar os potenciais de resistência - transformação frente à ideia dominante de PCT, caracterizada por estratégias *top-down* (hierarquizadas), de via única, que partem dos cientistas/popularizadores para o público.

Entender a *ensamblagem* desses museus permite identificar relações entre política científica e educação através da PCT, uma multiplicidade de popularizações devidas à diversidade de atores que promovem práticas deste tipo (estado, comunidades científicas, popularizadores propriamente ditos, empresas, etc.) e, portanto, uma variedade de interesses e sentidos materializados em suas atividades. Além disso, a tese propõe um modelo para o estudo das relações educativas em museus de ciências e tecnologias.

**Palavras-Chave:** Popularização de ciência e tecnologia, Estudos sociais das ciências e tecnologias, Museus de ciências e tecnologias, Educação científica e tecnológica.

## Abstract

In the last three decades has existed in Latin America a strong growth of activities for the Popularization of Science and Technology (PCT). That situation has been promoted by the scientific communities, the development of specific public policies, the professionalization of this activity, and recent participation of other social actors such as private companies in the development of these initiatives. In that dynamic, the museums of science and technology, which were mostly inspired by American and European models, were consolidated as a model of PCT in the Latin-American region, a fact which becomes evident in the increase of these scenarios. And thus, these scenarios positioned themselves as strategies to boost social inclusion processes through participatory spaces of science and technology education. However, this main goal is often not achieved. On the contrary, the educational proposal of these museums, which is based on interaction with interactive devices, seems to be closer to the entertainment and marketing than to science and technology education and social inclusion.

It is precisely this ambivalence, which gives it relevance to the object of study. Thus, this dissertation proposes a particular way to understand how these museums are assembled by educational premises, which modify the museum itself, and therefore its exhibitions; I argue that such educational assumptions are collectively transformed by the actors involved in the museum. In this sense, this research is guided by the question: how is this educational dimension set by the linkages between the interests of different actors both internal and external to the museum? And, how potentially alternative practices to the dominant models of PCT emerge and what are their characteristics? It should be noted that this research is inscribed in the field of education which focuses on science-technology and society relationships; it uses the social studies of science and technology to understand and analyze various educational aspects.

Methodologically, the dissertation studies the cases of three museums. Two of the first museums of science and technology in the region and one of the most representative science centers in South America: *Espaço Ciência Viva* in Rio de Janeiro, Brazil, the *Museo de la y el juego* and *Maloka Science Center*, the last two in Bogota, Colombia. This study uses three theoretical perspectives: social studies of technology; reflections of feminist critics of technology and, the educational perspective of Paulo Freire. These perspectives help to discuss the place

of enunciation of the actors involved in the construction of these scenarios, the notions of the social role of museums, and it also helps to identify potential strategies of resistance–transformation against dominant ideas of PCT which are characterized by top-down (hierarchical) relations between scientists, popularizers and the public. Understanding the assembly of those museums allows to identify relationships between science policy and education, through a multiplicity of popularizations due to the diversity of actors who promote such practices (state, scientific communities, popularizers themselves, companies, etc.), and, therefore, a variety of interests and meanings embodied in their activities. Furthermore, the dissertation proposes a model for the study of educational relationships in science and technology museums.

**Keywords:** Popularization of science and technology, Social studies of science and technology, Science and technology museums, Science and technology education.

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> - <i>The turbulent orb</i> .....	32
<b>Figura 2</b> - <i>Coriolis</i> .....	32
<b>Figura 3</b> - Modelo das interações entre concepções sobre conhecimento e aprendizagem. ....	53
<b>Figura 4</b> - Modelo adaptado do GREM, que representa a situação pedagógica no museu. ....	57
<b>Figura 5</b> - Modelo para o estudo das relações pedagógicas em museus de ciência.....	58
<b>Figura 6</b> -Sala do <i>Museo de la ciencia y el juego</i> .....	123
<b>Figura 7</b> - Aparatos interativos realizados no MCJ.....	142
<b>Figura 8</b> - Mala de Astronomia .....	146
<b>Figura 9</b> - Sala de aula móvel de astronomia .....	147
<b>Figura 10</b> -Mapa do percurso percorrido pela sala de aula móvel de astronomia.....	152
<b>Figura 11</b> - Vista da entrada do galpão .....	170
<b>Figura 12</b> - <i>Mission Science Workshop</i> .....	179
<b>Figura 13</b> - Atividade sobre tipagem sanguínea.....	189
<b>Figura 14</b> - Esquema da atividade realizada no Morro do Salgueiro .	196
<b>Figura 15</b> - Vista panorâmica de Maloka.....	210
<b>Figura 16</b> - Distribuição da sala <i>ConConciencia en la vía, Seguridad+Tecnologia</i> .....	217
<b>Figura 17</b> - Primeira versão do artefato.....	219
<b>Figura 18</b> - Segunda versão do artefato.....	220
<b>Figura 19</b> - <i>Cabinas de seguridad</i> .....	227
<b>Figura 20</b> - Modelo para o estudo das relações educativas em museus de ciências e tecnologias. ....	259
<b>Figura 21</b> - Cenário de escolha: problematização-descodificação .....	260
<b>Figura 22</b> - Cenário de organização: design-construção .....	263
<b>Figura 23</b> - Cenário de significação-uso:funcionamento.....	264



## Lista de Abreviaturas e Siglas

ACAC	Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia
AMOAPRA	Associação de Moradores e Amigos da Praça Saens Peña
ASCyT	Apropriação social da ciência e da tecnologia
Colciencias	Departamento Administrativo de Ciência, Tecnologia e Inovação colombiano
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CECIERJ	Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONACYT	Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia
CVST	ConCiencia en la vía, Seguridad + Tecnología
DEPDI	Departamento de Popularização e Difusão da Ciência, Tecnologia e Inovação
ECV	Espaço Ciência Viva
EST	Estudos Sociais da Tecnologia
EUA	Estados Unidos da América
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente

FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
Hemorio	Instituto Estadual de Hematologia
HLA-UERJ	Laboratório de Histocompatibilidade e Criopreservação da Universidade do Estado de Rio de Janeiro
ICOM	International Council of Museums
IPLANRIO	Instituto Municipal de Planejamento do Rio de Janeiro
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins
MCT	Ministérios de Ciência e Tecnologia
MCJ	Museo de la ciencia y el juego
MINOM	Movimento Internacional por uma Nova Museologia
OEA	Organização dos Estados Americanos
ONU	Organização das Nações Unidas
PCT	Popularização de ciência e tecnologia
PLACTS	Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade.
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSSC	Physical Science Study Committee

PUC-Rio	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
MCT- PUCRS	Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica-RS
MSW	Mission Science Workshop em San Francisco
NSF	National Science Foundation
Rede-POP	Rede de popularização de ciência e tecnologia para América Latina e o Caribe
SENA	Serviço Nacional de Aprendizagem da Colômbia
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SESPA	Scientists and Engineers for Social and Political Action
SPEC	Subprograma de Educação para a Ciência
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UN	Universidad Nacional de Colombia
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação a Ciência e a Cultura
USAID	Agência Internacional para o Desenvolvimento dos Estados Unidos
USP	Universidade de São Pablo



## Sumario

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>43</b>
<b>1. EDUCAÇÃO NOS MUSEUS: ARTEFATOS, CONHECIMENTO E SOCIEDADE.</b> .....	<b>43</b>
1.2. AVANÇOS NA PESQUISA SOBRE EDUCAÇÃO NOS MUSEUS: CAMINHOS PERCORRIDOS.....	48
1.2.1. Alguns modelos que buscam compreender aspectos da aprendizagem em museus .....	50
1.2.2. As perspectivas construtivistas nos museus .....	54
1.2.3. Reflexões que procuram compreender as articulações entre museus e escolas.....	56
1.3. É ISSO, PORÉM NÃO SÓ ISSO: CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	60
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>65</b>
<b>2. PERSPECTIVAS TEÓRICAS PARA ANALISAR OS MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS</b> .....	<b>65</b>
2.1. OLHARES SOBRE A POPULARIZAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM A ANÁLISE DE MUSEUS .....	65
2.1.1. Reflexões sobre a PCT .....	66
2.2. AGUÇANDO O OLHAR A PARTIR DOS ESTUDOS SOCIAIS DA TECNOLOGIA .....	73
2.3. CRÍTICAS A PARTIR DA PERSPECTIVA FEMINISTA .....	77
2.3.1. Aportes a partir das reflexões feministas .....	78
2.4. ARTICULAÇÕES COM A PESQUISA: A TÍTULO DE CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	81
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>85</b>
<b>3. ENSAMBLAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA A ANÁLISE DE MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS</b> .....	<b>85</b>
3.1. A APROXIMAÇÃO À REALIDADE: O TRABALHO DE CAMPO E SEUS ENVOLVIMENTOS NA PESQUISA.....	88
3.2. O ESTUDO DE CASO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA.....	93
3.2.1. Identificação e levantamento de informação dos casos de estudo.....	94
3.3. O PROCESSO DE ANÁLISE .....	95

<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>99</b>
<b>4. A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA: POLÍTICA CIENTÍFICA, PÚBLICOS E MUSEUS.....</b>	<b>99</b>
4.1. ELEMENTOS PARA TECER O CONTEXTO .....	99
4.2. HISTÓRIAS PARALELAS: PCT E POLÍTICA CIENTÍFICA..	101
4.3. DESENVOLVIMENTO DA POPULARIZAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA: UM PANORAMA GERAL.....	106
4.4. ATORES E POPULARIZAÇÕES.....	113
4.5. REPENSAR AS RELAÇÕES ENTRE POLÍTICA CIENTÍFICA E PCT: CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	118
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>121</b>
<b>5. MUSEO DE LA CIENCIA Y EL JUEGO: EMPREENDER A VIAGEM PARA ÍTACA.....</b>	<b>121</b>
5.1. SOBRE AS CONDIÇÕES DE POSSIBILIDADE.....	121
<b>5.1.1. Condições institucionais: estar na Universidade Nacional da Colômbia te aproxima aos deuses.....</b>	<b>122</b>
<b>5.1.2. A circulação de ideias: outra das condições que possibilitam o estabelecimento do museu .....</b>	<b>126</b>
5.2. OS SUJEITOS QUE ESTÃO POR TRÁS DO MUSEU: O LUGAR DE ENUNCIACÃO.....	130
5.3. “O IMPORTANTE DO MUSEU É QUE VOCÊ DESCOBRE O OUTRO”: FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA.....	139
5.4. PROPOSTAS ALTERNATIVAS: RESISTÊNCIA-TRANSFORMAÇÃO.....	143
<b>5.4.1. As Malas do Museu .....</b>	<b>145</b>
<b>5.4.2. O caso da mala de Astronomia: “Una mirada al universo”</b>	<b>147</b>
<b>5.4.3. Muito além das estratégias de sobrevivência e subsistência</b>	<b>153</b>
5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	157
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>161</b>
<b>6. ESPAÇO CIÊNCIA VIVA: “O CIENTISTA TEM QUE IR AONDE O POVO ESTÁ” .....</b>	<b>161</b>
6.1.CONDIÇÕES DE POSSIBILIDADE.....	162
<b>6.1.1. A circulação de ideias: um caldo de cultivo .....</b>	<b>162</b>
<b>6.1.2. Configurar um coletivo: outra das condições de possibilidade .....</b>	<b>166</b>
<b>6.1.3. Condições institucionais: entre a formalidade e a informalidade .....</b>	<b>168</b>

6.2. O LUGAR DE ENUNCIÇÃO: AS MARCAS QUE LOCALIZAM O ECV .....	173
6.3. FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA: MÚLTIPLAS NOÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	183
6.4. PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE PCT: RESISTÊNCIA - TRANSFORMAÇÃO .....	191
<b>6.4.1. O ECV através das suas práticas .....</b>	<b>192</b>
6.4.1.1. “Cientistas ocupam o morro do Salgueiro” .....	192
6.4.1.2. O Projeto Sangue.....	198
6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	200
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>203</b>
<b>7. MALOKA: O CENÁRIO DA APROPRIAÇÃO SOCIAL DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA?.....</b>	<b>203</b>
7.1. SOBRE AS CONDIÇÕES QUE PERMITIRAM O SURGIMENTO DE MALOKA .....	205
<b>7.1.1. Os cientistas descobrem a política: uma das condições que possibilitaram o surgimento de Maloka .....</b>	<b>205</b>
<b>7.1.2. O surgimento do termo ASCyT: uma condição de possibilidade?.....</b>	<b>207</b>
<b>7.1.3. Maloka: O primeiro centro de ciências na Colômbia? .....</b>	<b>209</b>
7.2. AS CONDIÇÕES QUE POSSIBILITARAM O PROJETO ENTRE RENAULT, LIBERTY E MALOKA .....	212
<b>7.2.1. Configurar um contexto: articular atores.....</b>	<b>212</b>
<b>7.2.2. A formação de uma equipe.....</b>	<b>215</b>
<b>7.2.3. Os componentes invisíveis: outra das condições que possibilitam o funcionamento do projeto. ....</b>	<b>218</b>
7.3. LUGAR DE ENUNCIÇÃO .....	222
7.4. MÚLTIPLOS ENTENDIMENTOS DA SALA CVST.....	225
7.5. MALOKA: A REPRESENTAÇÃO DE UM MODELO DOMINANTE?.....	228
7.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	229
<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>233</b>
<b>8. CONCLUSÕES .....</b>	<b>233</b>
8.1. CONDIÇÕES DE POSSIBILIDADE .....	233
8.2. SOBRE O LUGAR DE ENUNCIÇÃO.....	236
8.3. SOBRE A FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA .....	239
8.4. RESISTÊNCIA-TRANSFORMAÇÃO .....	242
8.5. RUMO A UM MODELO PARA O ESTUDO DAS RELAÇÕES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS. ....	247

<b>8.5.1. Tensões.....</b>	<b>247</b>
8.5.1.1. Difusão-Participação.....	247
8.5.1.2. Ciência morta - Ciência viva (Fatos-Processos). ....	248
8.5.1.3. Museu tempo-Museu escola-Museu participativo (Fórum). .	249
8.5.1.4. Nem docentes nem cientistas .....	251
<b>8.5.2. Alguns possíveis deslocamentos para o surgimento de novas práticas de PCT.....</b>	<b>253</b>
8.5.2.1. Da cultura científica à reinserção da ciência na cultura. ....	253
8.5.2.2. Da popularização para “leigos” à popularização para toda a sociedade.....	254
8.5.2.3. Da memória para preservar à memória para mobilizar. ....	256
<b>8.6. MODELO PARA O ESTUDO DAS RELAÇÕES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS .....</b>	<b>258</b>
<b>8.6.1. Cenário de escolha: problematização-descodificação.....</b>	<b>259</b>
<b>8.6.2. Cenário de organização: design - construção .....</b>	<b>261</b>
<b>8.6.3. Cenário de significação-uso: funcionamento .....</b>	<b>263</b>
8.7. ALCANCES, ENVOLVIMENTOS E OPORTUNIDADES DO MODELO DE RELAÇÕES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS.....	264
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>267</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>299</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>299</b>

## INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas os museus<sup>1</sup> de ciências e de tecnologias se converteram nas instituições prediletas para a popularização de ciência e tecnologia na América Latina. Fato que se caracteriza pelo aumento desses cenários na região e também pelo apoio de diferentes atores e entidades tanto públicas quanto privadas. Além dos aspectos associados à popularização, o museu, consolidou-se neste período como uma das mais representativas instituições educativas fora da escola que visa o aprimoramento da educação científica e tecnológica. Em consequência, esse tipo de museus se constitui em um importante objeto de estudo, uma vez que apresenta uma configuração muito diversa tanto no plano educativo quanto nos aspectos políticos e socioculturais, que ainda não foram explorados em sua totalidade na pesquisa educativa.

Neste sentido, o presente trabalho analisa a dimensão educativa dos museus e centros interativos de ciências e tecnologias. Mais especificamente, descreve e analisa o modo em que essa dimensão é estabelecida pelas articulações entre interesses de diferente natureza, tanto internos quanto externos, aos cenários (pessoais, políticos, socioculturais, educativos, econômicos), com o objetivo de popularizar conhecimentos científico-tecnológicos. Reconhecendo assim que tal dimensão faz parte constitutiva do papel social destes cenários e que, portanto seria configurada ao mesmo tempo em que as funções atribuídas ao museu em um contexto específico. Em outras palavras, o museu seria uma espécie de artefato conformado, mas que também ajuda a conformar a sociedade na qual está inserido.

A motivação que deu origem às perguntas que orientam a presente pesquisa foi o resultado da minha atuação em um centro interativo de ciências e tecnologias. Onde fiz parte, por dez anos, de uma equipe técnica que tinha como atividade central conceitualizar e construir aparelhos interativos sobre temas diversos de ciência e

---

<sup>1</sup>A presente pesquisa se refere a museus de tipo “exploratório” e centros interativos de ciências e tecnologias que consideram mais os fenômenos das ciências e tecnologias por meio de aparelhos interativos do que as coleções científico-tecnológicas. Mesmo que muitos deles não se denominem ‘museus’, apresentam coisas em comum com essas antigas instituições, como assinala Schroeder-Gudehus (1993), pelo menos no plano retórico, quase todas essas instituições estão comprometidas com a disseminação do conhecimento científico, por isso parece ter um consenso generalizado, entre “todos” os museus, no que diz respeito a disponibilizar os conhecimentos científico-tecnológicos para todos os cidadãos.

tecnologia, os quais eram usados nas salas de exposições com a intenção de estimular a aprendizagem dos visitantes. Nesse processo, a equipe técnica, na qual eu participava como engenheiro, estava no final de uma “cadeia de produção” que começava com uma equipe conceitualizadora constituída por cientistas, designers e comunicadores, responsáveis por definir os temas e conceitos que deveriam ser abordados na construção do aparelho educativo. Em um segundo momento, entrava em cena a equipe de designers e museógrafos que era responsável pelo design dos espaços e aparelhos que seriam fabricados pela equipe técnica. E finalmente, depois de construída a exposição uma equipe educativa desenvolvia atividades nas salas de exposições e formava os mediadores (guias) que trabalhavam com os visitantes do museu.

Para caracterizar e problematizar esse processo imerso nas dinâmicas de Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT), aproveito tanto a minha experiência nessa equipe quanto quatro componentes de análises, que dialogam com as táticas propostas por Philip e colaboradores (2012). Estes quatros componentes são dirigidos a fazer perguntas, em um sistema sociotécnico que mantém vínculos global-local, assim: o que está invisível<sup>2</sup> nas condições que possibilitam o funcionamento do museu? Quais conexões global-local estão presentes no cenário e seus aparelhos/exposições? Quais são as noções configuradas do papel social do museu em uma sociedade específica? Como são configuradas as práticas alternativas aos modelos dominantes de PCT? Estes componentes se articulam com a dimensão educativa<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup>Compreendo a invisibilidade nos termos propostos pela crítica feminista da ciência e da tecnologia (HARAWAY, 1991; PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012; WAJCMAN, 2010). Nessa perspectiva, algo é invisível quando não é reconhecido como parte de um processo ou constitutivo dos resultados obtidos, ou seja, trata-se de dinâmicas socialmente construídas atravessadas pelas relações culturais, coloniais, históricas entre outras (este é o caso do gênero e classe). Neste trabalho me refiro aos atores que estão fora da estrutura reconhecida, que planeja e produz os aparelhos interativos (mediadores das salas, pessoas que trabalham na área comercial, pessoal da manutenção, entre outras), além das condições circunstanciais que permitem que certas situações sejam possíveis tais como: políticas, orçamentos, relações sociais, etc.

<sup>3</sup> Entendo a dimensão educativa em três níveis que estão permanentemente articulados: um primeiro de mediação, desde o qual o objeto propõe uma relação entre um “usuário” e uma “informação” (fenômeno), reconhecendo que essa mediação está atravessada por dinâmicas sociais, culturais e históricas (COLE, 1999; VYGOTSKY, 2007), um nível ideológico, que propõe ideias sobre o que é ciência e tecnologia e o que seria possível atingir com esses

que reconhecimento como constitutiva do museu e componente central da presente pesquisa. A seguir desenvolvo cada um dos componentes assinalados.

O primeiro componente pergunta sobre o que está invisível nas condições que possibilitam o funcionamento do museu, assim como na construção e uso dos aparelhos interativos. Existia um problema frequente que a equipe técnica enfrentava relacionado com a confiabilidade do aparato: como conseguir que o aparelho respondesse (funcionasse) quando o usuário pedisse? Isso era enfrentado com cuidados estritos na sua fabricação que buscavam melhorar a confiabilidade do aparelho, tais como o sobre-dimensionamento de suas partes e o aperfeiçoamento das instruções de uso. Apesar desses esforços, os visitantes continuavam danificando alguns aparatos o que acabava se tornando um problema permanente para a equipe porque parecia revelar que o pressuposto de auto-explicação assinalado por Suchman (2007) para os dispositivos interativos –nomeado pela equipe de designers como artefato autoexplicativo–, não se cumpria, e, quiçá por isso, na interação aparelho-“usuário”, os visitantes não conseguiam compreender a lógica (funcionamento) e, conseqüentemente, danificavam os artefatos na tentativa de fazê-los “funcionar”.

Não obstante, nesse momento identificamos que o mediador da sala (guia) era um ator importante para evitar esse problema, já que ele podia agir tanto como “síncico” (cuidador) do aparelho quanto interlocutor entre o visitante e o aparelho, aumentando significativamente a confiabilidade. Nesse sentido, o invisível estaria presente nos pontos em que existem contradições (é isso, mas não só isso). O caso do funcionamento do artefato pode ser um bom exemplo, pois ele funciona de maneira autoexplicativa segundo a informação dada ao visitante. Contudo não é só isso, pois existem os mediadores, os professores que acompanham uma turma, os pais, etc. Existem outros

---

conhecimentos em um imaginário de sociedade (THERBORN, 1987); e, finalmente, o nível de conscientização, o qual reconhece a capacidade que têm os sujeitos de compreender e posicionar-se com respeito ao objeto, configurando processos de apropriação (FREIRE, 1979, 2005). Em outras palavras, a dimensão educativa se encontraria imbricada pelas ideias e pressupostos que estão embarcados nos objetos, as relações produzidas pelas mediações entre visitante-aparelho ou visitante-mediador-aparelho atravessadas pelo social, cultural e histórico, e finalmente pela capacidade transformadora dos indivíduos que estariam envolvidos.

atores e circunstâncias que permanecem invisíveis ao visitante que visita o museu.

Este panorama propõe uma pergunta fundamental: quais são as condições que possibilitam visitar uma exposição em um museu? Ou seja, quais são as histórias, atores, interesses, etc. que estão invisíveis na interação dos visitantes com as exposições, mas permitem que os aparelhos interativos do museu sejam construídos e depois utilizados. O que, em termos da dimensão educativa, implicaria compreender como ocorrem as articulações entre diferentes elementos heterogêneos (interesses, conhecimentos, aparelhos, problemas, etc.) que tornam possível a existência do museu e uso do aparato; pois, da mesma maneira que os guias das salas ganham um conhecimento sobre o aparelho através de sua interação e transformação junto a seus colegas de trabalho, também os técnicos, designers, conceitualizadores, administradores, entre outros, desenvolvem e se apropriam de práticas que garantem a estabilidade e funcionamento do cenário. No entanto, essas condições que permitem o surgimento e posterior funcionamento do museu possuem atores, saberes e interesses que são invisíveis.

O segundo componente identifica que o museu está articulado com um modelo “universal”, razão pela qual seus espaços, exposições, e ideias se correspondem com cenários localizados em outros contextos. Contudo, o modelo inicial muda a partir de modificações que se articulam a situações locais, transformando-o e tornando-o mais *complexo*. Isso pode ser exemplificado através da situação vivida por nossa equipe técnica, por conta da crescente necessidade de compreensão (consciência) da proposta educativa do museu, situação que leva a equipe a questionar-se sobre o referente institucional, especificamente quando começou um crescente interesse pelas práticas do *Exploratorium* de San Francisco<sup>4</sup>. Museu que tinha sido uma das referências usadas pelos promotores do cenário onde atuava a equipe, fato materializado com a compra de vários aparelhos interativos e, a revisão permanente das produções bibliográficas que lá se realizavam<sup>5</sup>,

---

<sup>4</sup>O *Exploratorium* de San Francisco foi o paradigma para a maioria dos museus e centros interativos de ciências e de tecnologias do mundo nas décadas de 1980 e 1990. Seu fundador o físico Frank Oppenheimer é considerado o pioneiro do *Hands-on (Mãos à Ciência)*.

<sup>5</sup>Uma das publicações mais consultadas foi a coleção de três livros *The exploratorium cookbook: A construction manual for exploratorium exhibits*, que são livros técnicos publicados pelo *Exploratorium* para reproduzir seus artefatos

além das viagens frequentes da diretoria do museu para estar em sintonia com o que era produzido lá<sup>6</sup>. Portanto, para os promotores, e as equipes de design e de produção era importante entender os preceitos básicos da proposta de Frank Oppenheimer, fundador do *Exploratorium*.

Tal proposta estava baseada nas ideias de Dewey sobre a importância do contato direto com o fenômeno (neste caso científico e/ou tecnológico), que propõe colocar a pessoa que aprende em uma experiência problemática, levando-a a fazer-se perguntas significativas para a apropriação conceitual do fenômeno ou situação apresentada. Essas ideias de Dewey são compatíveis com a noção de desequilíbrio de Piaget, a qual é condutora da aprendizagem através da mudança de esquemas nos conhecimentos pré-existentes.

Assim, espera-se que uma situação desse tipo aconteça nas salas do museu, sem currículo, sem professores que orientem o processo, sem guia de experimentação, sem a necessidade de apresentar provas, e com o desafio de dar significado à enorme quantidade de estímulos e informações apresentadas. Isto é: não há restrições (“proibido não tocar”, é a máxima), indica-se aos visitantes a plena liberdade para seguir seus interesses e impulsos, e que podem se movimentar através de um espaço cheio de aparelhos que chamam a atenção (ALLEN, 2004). Embora esse fosse o modelo proposto inicialmente, o centro onde eu trabalhava, foi modificando as relações entre visitante-aparelho por meio de uma participação mais importante do mediador (guia) por causa das exigências do visitante em relação a necessidade de mediação<sup>7</sup>. Além dessa exigência externa, a presença do guia gerava dinâmicas diferentes em torno dos aparatos (maior possibilidade de trabalho coletivo, sugestões sobre percursos, resolução de dificuldades logísticas). Somado ao que já foi dito, a popularidade do museu e o crescente interesse de diferentes entidades em investir na proposta – que se materializava no financiamento de novos aparelhos para abordar

---

interativos. Estes são “receitas” para reproduzir mais de 200 aparatos interativos.

<sup>6</sup> Esta situação acontece com outros museus ao redor do mundo. De fato, o *Exploratorium* oferece oficinas permanentes para quem tiver interesse nas atividades desenvolvidas por eles. Estes workshops são organizados pelo programa EXNET (<http://exs.exploratorium.edu/exnet/>), desde onde fazem assessoramentos para outros museus, e alugam e vendem exposições.

<sup>7</sup> Na proposta do *Exploratorium* não existe uma presença ativa dos guias nas salas (mediadores). Eles apoiam os visitantes caso precisem de algo. No caso do centro interativo referido, foram planejadas visitas guiadas nas salas e um maior número de atividades mediadas.

temáticas diversas – faziam dos guias (mediadores) uma estratégia para complementar o objeto, pois existiam temáticas e fenômenos que eram muito difíceis de apresentar apenas com aparatos interativos.

Sobre a dimensão educativa, a pergunta que perpassa esse conjunto de traduções e deslocamentos está relacionada com a forma como são configuradas e mantidas as conexões unidirecionais entre um centro visível e uma periferia que usa, transforma e apropria modelos, mantendo-se na sombra. No entanto existe uma co-construção “centro-periferia” que as mantém unidas e dependentes uma da outra. É importante dizer, que esta relação “centro-periferia” também acontece em países da América Latina com as assessorias e venda de aparelhos dos museus mais reconhecidos<sup>8</sup>.

O terceiro componente pergunta pelo papel atribuído às experiências do museu e, portanto, ao museu em si, que seria uma contingência que se constrói social, cultural e tecnologicamente. Por isso estaria intimamente ligado às dinâmicas de apropriação articuladas com a inovação e autoria presentes no interior do processo de realização de exposições interativas, que estão mediadas por conhecimentos tácitos e explícitos<sup>9</sup>. Esse componente poderia ser exemplificado nos frequentes “desafios” enfrentados pela nossa equipe técnica, relacionados com a construção de algum dispositivo ou a cópia/réplica de artefatos interativos construídos em outros cenários. Com esse propósito, era frequente utilizar peças usadas de máquinas (peças velhas), procurar informação sobre soluções similares feitas por outros museus, reajustar ideias anteriores que tiveram sucesso, comprar aparelhos novos para modificá-los, entre outras estratégias. Trata-se do “*rebusque*” no sentido construído pelo espanhol latino-americano, da “*gambiarra*” no

---

<sup>8</sup>Por exemplo, o *Palalote Museo del Niño* tem construído e assessorado vários museus em diferentes regiões do México, o mesmo acontece com o *Centro Interativo Maloka* na Colômbia.

<sup>9</sup>Quando me refiro ao conhecimento tácito, o compreendo como o conhecimento que não pode ser feito explicitamente, seguindo aqui as reflexões de (COLLINS, 2010) que aprofunda a noção inicial proposta por Polanyi (2009), para o qual o conhecimento tácito abarca uma ampla gama de informação conceitual, sensorial e imagens que podem ser usadas numa tentativa de dar sentido a algo. Nesta direção Polanyi assinala que: “*we can know more than we can tell*” (*nós podemos saber mais do que podemos dizer*) (1967, p. 4, tradução livre do autor). Enquanto que o conhecimento explícito é aquele conhecimento que pode, até certo ponto ser transmitido pelo uso de sistemas articulados de codificação e armazenamento, em situações adequadas.

português brasileiro, ou do “*Jugaad*” na Índia (PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012).

Essas estratégias de resolução de problemas, características do “terceiro mundo” propõem noções diferentes de inovação e autoria, pois nesse caso existe uma autoria que é produto de uma ação coletiva de aprendizagem (a equipe, o museu, os colombianos, os brasileiros, o grupo), que se contrapõe a uma noção individual de autor (patente). Assim, a inovação seria um processo de apropriação híbrido entre cultura, técnicas, recursos, etc. Em relação à dimensão educativa isso implicaria compreender como acontecem essas articulações entre elementos heterogêneos e como são compartilhados e apropriados pelo coletivo que faz parte do museu.

Não obstante, mesmo que essa dinâmica implique um processo de apropriação<sup>10</sup> e criação, existe uma flexibilidade interpretativa frente ao funcionamento desses aparelhos reproduzidos no museu. Assim, por exemplo, no *Centro Interativo Maloka* (Maloka), em Bogotá, foi replicado um artefato do *Exploratorium* pelo custo que implicava a sua compra, esse artefato chamado no *Exploratorium -The turbulent orb-*, fazia referência aos redemoinhos e ondas produzidas por conta do movimento provocado pelo visitante quando impulsiona uma esfera de policarbonato, estes movimentos lembram as turbulências que ocorrem na atmosfera (ver figura 1). Mas, no caso de Maloka, esse aparelho foi nomeado como *Coliolis*, pois foi relacionado diretamente com o efeito *Coriolis*<sup>11</sup> (ver figura 2).

---

<sup>10</sup>Compreendo a apropriação no sentido desenvolvido por Pérez-Bustos et al., (2012) sobre a apropriação social da ciência e da tecnologia, a qual é definida como: “um processo social intencional, no qual, de maneira reflexiva, atores situados diversos se articulam para intercambiar, combinar, negociar e/ou pôr em diálogo conhecimentos; isto motivado por suas necessidades e interesses de usar, implementar, melhorar, entre outros, esses conhecimentos no seus contexto se realidades específicas” (p. 136, tradução livre do autor).

<sup>11</sup>Este é um fenômeno que ocorre sobre objetos que se movem em esferas ou superfícies planas em rotação, o caso da atmosfera é um exemplo, quando massas de água se movem seguindo meridianos terrestres, cujos fluxos são redirecionados pela ação de tal efeito.

**Figura 1 - *The turbulent orb***



Os desafios para a equipe técnica decorrentes dessa réplica estiveram relacionados com a fabricação da esfera, a identificação do fluido, a explicação do fenômeno, entre outros. Contudo, esses desafios não eram os mesmos para a equipe de design, para estes o principal problema estava associado à ergonomia do aparelho e a estética do mesmo (cores, formas, proporções). Houve também uma diferença para a equipe administrativa que estava preocupada pelo custo e a entrega pontual. Do mesmo modo, acontecia para outros grupos relevantes, tais como, os encarregados da operação das salas, e o grupo responsável pela manutenção dos aparelhos.

**Figura 2–Coriolis(MALOKA, 2001)**



Ora, sobre o fenômeno que representa o aparelho, ainda que *The turbulent orb* tenha alguma relação com as turbulências que ocorrem na atmosfera, seu principal objetivo era a contemplação e a experiência estética<sup>12</sup>, por isso não conta com nenhuma etiqueta explicativa. Contudo, em Maloka, esse objetivo foi deslocado na construção de *Coriolis*. Assim, nesse aparelho foi incluída uma etiqueta com um texto explicativo que busca orientar o olhar do visitante. Essa modificação é interessante porque adapta o aparelho aos requerimentos da exposição na que estava inserido, a sala d'água, e, além disso, evidencia a flexibilidade interpretativa frente a seu funcionamento.

Essa situação abre uma questão sobre os termos em que referida apropriação tem lugar, pois seguindo as reflexões de Philip e

---

<sup>12</sup> O designer, Ned Kahn, do *Exploratorium* buscava reproduzir a sensação que teria um observador do planeta Terra desde o espaço. Em consequência, não existe preocupação pela explicação científica. De fato, o interesse está centralizado em coseguir, que o visitante se lembre da imagem do planeta e de sua atmosfera, popularizada pela mídia.

colaboradores (2012) em relação às duas acepções da palavra inglesa *translation*: tradução e translação, de um lado, a transformação entre diferentes idiomas culturalmente situados. E do outro lado, o movimento de um objeto de um lugar para outro, respectivamente. Essa dupla perspectiva própria então, que o significado educativo pode ser mudado por causa do papel que poderiam desempenhar os museus em nossos contextos, o qual se traduz em articulações com necessidades e problemas do entorno. Esta circunstância, co-construiria os aparelhos e configuraria experiências e compreensões alternativas por causa da consciência dos sujeitos imersos em situações problema<sup>13</sup> (FREIRE, 2005). No entanto, esse ato de tradução implica também uma conexão unidirecional permanente entre um produtor de ideias e imaginários e um intérprete (tradutor) – do qual se sabe muito pouco – que estão em constante co-construção em uma lógica, por vezes, colonial<sup>14</sup>.

Finalmente, o quarto componente identifica que existe uma hierarquia de conhecimentos científicos e tecnológicos que iria de um nível alto, caracterizado pelos especialistas que conceitualizam e definem temáticas (equipe conceitualizadora), até um nível mais baixo localizado na relação entre visitante-aparelho-mediador. Deste modo, pergunta-se pelas práticas alternativas que se posicionam contrárias a esse fluxo, as quais geram novos espaços, desenvolvem aparatos interativos e práticas alternativas, e promovem resistências frente às práticas dominantes, etc. Um bom exemplo para caracterizar esse

---

<sup>13</sup> Compreendo uma situação problema nos termos propostos por Paulo Freire (2005) para situação limite. Não obstante, refiro-me a situação problema para relacioná-la com as dinâmicas propostas para o desenvolvimento de artefatos por Pinch e Bijker (2001). Nessa perspectiva, as situações problema estariam articuladas com contradições socioculturais, político-econômicas, educativas mediadas pelo científico-tecnológico presentes em uma realidade específica que se apresentam como se fossem determinantes históricas, esmagadoras, para as quais aparentemente não cabe alternativa, senão adaptar-se. Porém, no momento em que os sujeitos inseridos nessas situações as percebem não mais como fronteira entre o ser e o nada (não problema), mas como uma fronteira entre o ser e mais ser, fazem-se mais críticas na sua ação. Isso implica um aumento de consciência mediado por um inédito viável como algo definido, a cuja concretização se dirigiria as suas ações.

<sup>14</sup> Quando me refiro às lógicas coloniais, compreendo que existem relações de poder formadas por séculos de dominação colonial que construíram hierarquias étnico-raciais, de gênero e culturais, impostas sobre o desconhecimento dos sujeitos e ambientes colonizados, levantadas entre colonizador-colonizado seguindo aqui as reflexões de Quijano (2000).

componente, está relacionado com uma situação que aconteceu quando nossa equipe técnica na sua preocupação por entender o problema relacionado aos frequentes danos nos aparelhos interativos decidiu configurar novos espaços de contato entre visitantes e engenheiros tentando se aproximar do visitante.

Para isso foram abertos clubes de robótica, aeronáutica, e energia (PÉREZ-BUSTOS; FRANCO-AVELLANEDA, 2005). Esse novo cenário se tornou não só um espaço de relacionamento com os visitantes, mas também um espaço de formação de jovens engenheiros (tutores dos clubes), que eram questionados sobre seu papel social e seus conhecimentos tecnológicos e científicos (FRANCO-AVELLANEDA; PÉREZ-BUSTOS, 2008). Essas circunstâncias geraram um novo campo de ação para a equipe técnica que começou a ganhar ferramentas educativas associadas a um processo de reflexão permanente sobre o museu e o sentido dos aparelhos fabricados. Nesse momento houve um deslocamento do olhar sobre o aparelho como máquina para o aparelho como material didático (CORRALES *et al.*, 2006).

Articulada com a dimensão educativa, essa circunstância tornou evidente a consciência dos sujeitos envolvidos no processo, e, a sua possibilidade crítico-transformadora diante das circunstâncias em que estavam imersos. Igualmente significou um entendimento das contradições (descodificação) por meio de uma problematização orientada a superar uma situação problema mediada por certo nível de consciência (FREIRE, 2005). Neste sentido, a pergunta que fica é: como se articulam, nas novas práticas alternativas, pessoas, ideias, tecnologias, métodos entre diferentes domínios (conceitual, espacial, social), e, quais são os novos problemas enfrentados por conta das traduções e deslocamentos conceituais?

Os componentes acima abordados servem de substrato contextual para a apresentação do problema de pesquisa, na medida em que estes identificam uma dimensão educativa que se configura por meio da articulação de uma variedade de elementos heterogêneos tanto no interior quanto no exterior do museu, situação que também está relacionada com a função do museu em uma sociedade. Assim, tal dimensão seria configurada por um conjunto de intencionalidades e negociações políticas, socioculturais, econômicas, pessoais, entre outras, intrínsecas às dinâmicas dos museus, por isso, seria necessário compreender esses cenários de maneira política e crítica do ponto de vista a partir do qual foram construídos e suas práticas projetadas. Em consequência disso, surgem duas perguntas fundamentais para a

pesquisa: como é configurada essa dimensão educativa pelas articulações entre interesses de diferente natureza tanto internos quanto externos ao museu? E, Como emergem e quais são as características de novas práticas, que potencialmente poderiam se converter em alternativa aos modelos dominantes de PCT?

Articulado com essas perguntas, o objetivo geral da pesquisa é compreender como a dimensão educativa nos museus é configurada. Esse, por sua vez, conta com quatro objetivos específicos: 1. Descrever as condições que possibilitam o funcionamento do museu em um contexto específico, incluindo aqui os elementos invisíveis; 2. Problematicar as relações local-global, identificando os processos de transformação e reconfiguração presentes nas propostas da PCT nos museus que usam aparelhos interativos; 3. Evidenciar a flexibilidade interpretativa frente ao papel social do museu em uma sociedade específica; 4. Analisar como novas práticas, que puderam considerar alternativas frente ao modelo dominante de PCT, são configuradas nos museus.

É neste sentido que defenderei a *Tese* de que a dimensão educativa do museu é o resultado de um desenvolvimento multidirecional, que está mediado por uma variedade de atores que advogam por interesses diversos, isso em relação com as funções atribuídas para esse cenário em um contexto específico. Acredito que o entendimento dessa circunstância ajudaria na transformação das interações museu-sociedade, pois os museus de ciências e tecnologias têm sido centrais na relação ciência-público no contexto da América Latina (LOZANO, 2005).

Feita a apresentação das perguntas e os objetivos da pesquisa, passo a discutir um contexto mais amplo das dinâmicas da PCT para expor os estudos de caso que são analisados e como está organizado o presente documento.

Inicialmente, esta pesquisa reconhece que a popularização é uma prática educativa com objetivos, que retoricamente estão dirigidos à democratização do conhecimento científico e tecnológico. Isso é visível na implementação de um grande número de atividades e espaços com viés educativo, tais como, clubes de ciência e de tecnologia, museus de ciências e tecnologias, feiras de ciência, entre outros. Além disso, a PCT, nas últimas três décadas posicionou-se na América Latina como estratégia alternativa para a aprendizagem de ciência e de tecnologia, situação que teve relação com a crise da educação e o reconhecimento das outras educações (não formal e informal) anunciadas por Coombs (1971), às quais se adicionaram a crise econômica latino-americana da

década de 1980 e a conseqüente transformação educativa vivida na região.

Essa crise da educação foi abordada principalmente como um problema econômico, pois se argumentava que os investimentos feitos para expandir a escola não significaram um crescimento econômico, e conseqüentemente se propôs uma reorganização dos recursos do Estado para promover uma “escola competitiva”, ao mesmo tempo em que se promoviam cenários alternativos à escola para suprir as dificuldades dessa instituição (MARTÍNEZ-BOOM, 2004). Cabe apontar que com frequência a argumentação usada pelos cenários de PCT para se posicionar como espaço alternativo à escola, concentra-se em assinalar o caráter extremamente livresco dessa instituição, com seus currículos inflexíveis e com pouca ou nenhuma estrutura para o ensino da ciência e da tecnologia, ressaltando, assim, a importância de construir mais cenários de PCT para fortalecer a educação (BETANCOURT, 2002; HAMBURGER, 2007; MASSARANI; MOREIRA, 2009).

Embora exista esse posicionamento, na visão dominante da popularização há uma forte demarcação entre a produção do conhecimento e sua disseminação (HILGARTNER, 1990), por isso, a PCT não faria parte do processo de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, e é vista como uma simplificação necessária para aproximar os “leigos” aos conhecimentos científicos e tecnológicos, o que também garantiria o apoio da sociedade na medida em que são divulgados os trabalhos desenvolvidos pelos cientistas. Essa circunstância faz com que a prática de popularizar no interior da comunidade científica tenha um menor status, pelo fato de que seu papel estaria ancorado unicamente em facilitar a comunicação entre públicos e especialistas (FELT, 2003).

Em conseqüência, o surgimento da PCT no contexto dos países da América Latina articula-se aos projetos de desenvolvimento, que procuravam posicionar certo conhecimento científico como a estratégia para alcançar o bem-estar social, relacionando-se assim com o modelo linear de desenvolvimento criticado fortemente desde a América Latina, entre outros, pelo chamado Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996). Nesta perspectiva, a PCT procurou posicionar atividades e espaços que representam certos referentes sobre o que é ciência e tecnologia, e sobre as possibilidades que esse conhecimento ofereceria para o desenvolvimento. A seguir apresento duas características das dinâmicas de PCT articuladas com o abordado até aqui:

A primeira característica está relacionada com a articulação entre PCT e política científica, a qual se consolida através do surgimento dos sistemas nacionais de ciência e tecnologia, em especial as instituições que regem a política científica na América Latina (Conselhos Nacionais de Ciência e Tecnologia (CONACYT- CONICET)<sup>15</sup> e os Ministérios de Ciência e Tecnologia (MCT). Neste sentido é possível identificar uma dinâmica de mudanças e permanências da relação entre política, PCT e educação, que poderiam se identificar desde o nascimento dos CONACYT e MCT<sup>16</sup>. Assim, as décadas de 1960 e 1970 se caracterizaram por uma divulgação orientada a ganhar o apoio da população para a ciência e o desenvolvimento endógeno. Enquanto a década de 1980 esteve animada pela democratização do conhecimento e o interesse em que a ciência e a tecnologia fosse acessível a todos os cidadãos. As duas últimas décadas foram caracterizadas pelo reconhecimento social e a institucionalização da PCT com o aparecimento de políticas específicas para a popularização<sup>17</sup>, assim como pela promoção de novas relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

A segunda característica das dinâmicas da PCT está relacionada com a proposta didática e pedagógica que se origina nos museus e

---

<sup>15</sup>Entre outros estão: CONICET Argentina (1958), CNPq Brasil (1951), CONACYT Bolívia (1969), CONICYT Chile (1967), COLCIENCIAS Colômbia (1968), CONACYT México (1971), CONICYT Uruguai (1961), CONICIT Venezuela (1967). Ainda que na Argentina e no Brasil essas instituições foram criadas na década de 1950, foram nas décadas posteriores que receberam um grande reconhecimento no marco do planejamento promovido por organizações internacionais como a UNESCO e a OEA (DAVYT, 2001).

<sup>16</sup>Essas dinâmicas não são autônomas, elas têm relação com as orientações e discussões multilaterais. De fato, seguindo as discussões de Velho (2011) sobre a política científica, ela argumenta que estas políticas se repetem e se organizam de maneira similar tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento.

<sup>17</sup>Existem pelo menos três aspectos que identificam esse posicionamento: o primeiro, o aumento das instituições orientadas a essas práticas, privilegiando os museus de ciências e tecnologias. O segundo, a articulação de um conjunto de iniciativas que trabalhavam nesta área, como consequência da criação de uma rede de popularização da ciência e tecnologia para a América Latina e o Caribe conhecida como a Rede-POP, que nasceu em 1990 com o apoio da UNESCO. Terceiro, a emergência de políticas públicas específicas nesse campo que têm sido discutidas na região, orientadas a regular e apoiar o aumento do número de iniciativas.

centros interativos de ciências e tecnologias, que introduz aparelhos interativos. Isso justificado pelas dimensões afetivas e cognitivas necessárias para estabelecer relações com o público, fundamentadas em evidências oriundas de pesquisas sobre o ensino-aprendizagem de ciências, em especial a ideia de aprender fazendo (CAZELLI *et al.*, 2002; HEIN, 1998). Essa proposta foi principalmente desenvolvida no *Exploratorium* de San Francisco, como já foi dito, e apropriada como ferramenta “padrão” da PCT em muitos países em desenvolvimento, circunstância que é sugerida em recentes pesquisas sobre cenários de popularização no sul-global (PÉREZ-BUSTOS, 2010).

Outro aspecto tem relação com o modelo de museu que se popularizou, gerando um verdadeiro “boom”<sup>18</sup>, caracterizado por um conjunto de exposições/aparelhos que envolvem tecnologias e processos de fabricação de alto custo. Nesse sentido, propõem-se uma articulação entre entretenimento, tecnologia e educação, razão pela qual, desenvolvem interações mediadas por realidade virtual, robótica, sensórica, telas sensíveis ao toque, etc. Adicionalmente, são construídos grandes edifícios para receber as exposições/aparelhos que, para alguns autores como Leitão e Albagli (1997), além de serem locais onde ocorrem as atividades de PCT, são prédios que representam o orgulho nacional e expressões de poderio<sup>19</sup>.

Neste sentido, o surgimento dos grandes museus constituiu-se em uma espécie de “estratificação social”, marcada pelos tamanhos das salas de exposição e prédios, orçamentos, tipo de exposições, número de empregados, número de visitantes atendidos, entre outros aspectos. Assim por exemplo, segundo Betancourt (2002), dados de 2001, um museu grande na região poderia ter aproximadamente um orçamento de 2,9 milhões de dólares com uma média anual de 630 mil visitantes, enquanto que um museu pequeno teria um orçamento de 60 mil dólares

---

<sup>18</sup>O aumento a nível mundial desse tipo de cenários vai se caracterizar por um “boom” (BEETLESTONE *et al.*, 1998; BRADBURNE, 1998), situação que constituiu uma indústria de fabricação deste tipo de museus. Assim, por exemplo, uma parte importante das reuniões anuais da Associação de Centros de Ciência-Tecnologia nos EUA (*Association of Science-Technology Centers – ASTC*) é o “mercado” de exposições e aparelhos interativos.

<sup>19</sup>Nessa lógica, estariam cenários como: *La Villette* em Paris e o *California Science Center* em Los Angeles. No caso da América Latina, estariam: *Maloka* em Bogotá; *Museo Interativo Mirador* em Santiago do Chile; e *Papalote Museo del niño* em Cidade do México.

com uma média anual de 40 mil visitantes. Essa situação teria implicações na presente pesquisa, pois tais diferenças também implicariam processos e práticas diferenciadas que se refletem na dimensão educativa.

Assim, seria importante tanto compreender as dinâmicas de cenários que se encontram na margem quanto aqueles que estariam no “centro” do “boom”, pois desde os dois lados teríamos uma melhor compreensão das maneiras em que se configura a dimensão educativa. Portanto, na presente pesquisa pretendo dar resposta às questões acima e atingir os objetivos propostos a partir de três estudos de caso, dois museus pequenos e um grande, segundo a classificação apresentada por Betancourt (2002), são eles: o *Museo de la ciencia y el juego* em Bogotá, Colômbia, o *Espaço Ciência Viva* no Rio de Janeiro e o *Centro Interativo Maloka* também em Bogotá. Cabe assinalar que os dois primeiros museus nascidos na década de 1980, foram pioneiros na América do Sul, enquanto que o último, que surgiu na década de 1990, é um dos casos representativos dos *Science Center* na América Latina (LOZANO, 2005).

Nesta tese procurarei identificar como são configuradas as dimensões educativas desses três cenários por grupos de atores tanto no interior quanto no exterior dos três museus. Em consequência, não será importante reconhecer apenas as influências internacionais para o nascimento e desenvolvimento desses museus, mas também seria relevante identificar as características que situaram estes cenários, as quais tornaram possível sua estabilização e funcionamentos nos contextos locais.

Para responder a estes objetivos, nos três primeiros capítulos apresento os fundamentos teórico-metodológicos que norteiam e posicionam a pesquisa, da seguinte forma: algumas das propostas teórico-metodológicas mais relevantes no campo da educação nos museus são discutidas no primeiro capítulo; as perspectivas teóricas que norteiam a presente pesquisa estão abordadas no segundo capítulo; os aspectos metodológicos da pesquisa e as considerações gerais são tratados no terceiro capítulo.

Já no quarto capítulo, discutirei a relação entre política científica, educação e PCT com o objetivo de apresentar os diferentes períodos da PCT, nas últimas quatro décadas na América Latina, evidenciando uma variedade de atores e interesses que configuram uma multiplicidade de popularizações. Em seguida, abordado os casos de estudo selecionados na pesquisa, assim: as descrições e características do *Museo de la Ciencia y el Juego*, do *Espaço Ciência Viva* e do *Centro Interativo*

*Maloka* serão apresentadas no quinto, sexto e sétimo capítulos respectivamente. Finalmente, nas conclusões, realizarei uma síntese e discussão dos resultados buscando propor um modelo para o estudo das relações educativas em museus de ciências e tecnologias.



## CAPÍTULO I

### 1. EDUCAÇÃO NOS MUSEUS: ARTEFATOS, CONHECIMENTO E SOCIEDADE.

Percorreu-se uma longa história desde os gabinetes de curiosidades até os museus de ciências e tecnologias atuais, tanto os que estão caracterizados por coleções quanto os que contam com artefatos interativos. Este processo não pode ser visto de maneira linear, nem na Europa, onde estes tiveram sua origem como um tipo especial de centros de cálculo para o inventário da natureza, dos territórios, das riquezas, e das culturas, nem muito menos em nosso continente onde estes foram o resultado de modas culturais, projetos pessoais, intercâmbio com países centrais e concorrência entre cidades e equipes de trabalho como foi caso do *Museo General de La Plata* na Argentina. No entanto, é importante assinalar algumas mudanças e permanências presentes no percurso histórico que modelou os museus como os conhecemos hoje, sem que seja uma pretensão deste capítulo dar conta do processo de transformação histórica desses cenários.

Um primeiro aspecto está relacionado à imagem que hoje reconhecemos como sendo a do museu<sup>20</sup>: a exposição/interação de/com objetos/artefatos para informar e entreter ao público. Esta foi produto do século XVIII quando os museus desenvolveram-se ao lado do Estado-Nação moderno, com o reconhecimento de que o bem-estar do cidadão era uma responsabilidade do Estado (HEIN, 1998). Foi assim que, no início, estas instituições exibiam as riquezas e o poder da nação, mostravam as conquistas imperiais, os elementos exóticos e os tesouros levados para a Europa desde as colônias.

Não é coincidência que os museus, que têm ampla quantidade de objetos de outras partes do mundo, estejam principalmente nos países centrais, sendo esta, em grande parte, a razão pela qual, em alguns

---

<sup>20</sup> É importante assinalar que no contexto da América Latina, usa-se, sem nenhuma distinção, o nome de museu interativo de ciência, museu de ciência e tecnologia ou centro interativo de ciência para se referir à mesma instituição. Esta circunstância faz com que exista alguma confusão em relação à ideia tradicional de museu. Segundo o *International Council of Museums* (ICOM, 2007), museu é: “a instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e aberta ao público, que adquire, conserva, estuda, expõe e difunde o patrimônio material e imaterial da humanidade com fins de estudo, educação e recreio”. Neste capítulo, uso o termo museu para me referir aos museus de ciência e tecnologia, interativos ou não.

países europeus e norte-americanos, seja possível encontrar grandes coleções de arte e peças naturais do planeta todo<sup>21</sup>. Nesse sentido, as múmias egípcias que estão no Museu Nacional do Rio de Janeiro seriam as representantes do poder que teve o império português e a intenção que existiu, na capital de então, de criar um museu nos moldes europeus, universal, com amostras que representassem o mundo todo (LOPES, 1995). Nessa perspectiva, alguns autores como Leitão e Albagli (1997) atrevem-se a assinalar que os atuais museus europeus e estadunidenses, que se caracterizam por construções imponentes, além de fazer atividades de divulgação e Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT), também são elementos de orgulho e expressões de poderio sob a lógica colonial de superioridade.

Um segundo elemento está relacionado ao nascimento da função educativa do museu, a qual poderia se localizar na segunda metade do século XIX frente às dinâmicas de industrialização, os processos de urbanização e as transformações do cotidiano das pessoas produto do desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse contexto, os museus, entre outras instituições, foram designados como cenários para apresentar as vantagens da vida moderna e assim, como o assinala Hein (1998), ajudar em campanhas de educação em saúde e converter-se em espaços para apresentar o avanço tecnológico e científico, ou mostrar curiosidades e maravilhas que tinham o propósito de entreter. Essa consolidação dos museus tem relação direta com a confiança que atingiu a ciência nesse período, que lhes permitiu se legitimar como um dos cenários ideais para que habitassem os cientistas, paralelo a que se conseguiu seu reconhecimento social caracterizado por maiores visitas do público não especialista.

Não obstante, foi até o período posterior à segunda guerra mundial, com a forte pressão social pela democratização do conhecimento e a mudança de uma política museística centrada no objeto para uma política centrada no público (passou-se do afã de tentar

---

<sup>21</sup>Outra compreensão do que representa a instituição museu pode ser encontrada nas reflexões feitas por Shiv Visvanathan (2010), que refere como os museus conseguem capturar e racionalizar o genocídio (a barbárie) do encontro entre Oriente e Ocidente, a erradicação física de grandes massas de população, incluindo a extinção de crenças, dos seus modos de vida, da sua cultura. Nessa direção, assinala: “para a mente ocidental, o museu é uma grande instituição humanitária, que reflete a sensibilidade ocidental para com as culturas do passado. Mas para o olhar oriental, o museu é quase que a racionalização da pirataria” (p. 565).

expor tudo a procurar atender todos os públicos), que se fez palpável o papel da educação nos museus. Nessa perspectiva, surgem os museus interativos de ciências e os *science centers*, os quais introduzem o aparelho interativo, justificado pelas dimensões afetivas e cognitivas necessárias para estabelecer relações com o público, fundamentadas nas pesquisas relacionadas com a aprendizagem e o ensino de ciência (HEIN, 1998). Dessa maneira, a abordagem da dimensão educativa dos museus interativos tem algumas especificidades relacionadas com o tempo, o espaço e a importância dos aparatos (MARANDINO, 2005a). Portanto, é através dos aparelhos que se manifesta o discurso expositivo, o qual é resultado de processos de codificação de outros discursos científicos, tecnológicos, educativos, estéticos, etc.

Estas dinâmicas levaram a tentar classificar os museus em relação às exposições, às suas características e às imagens que socialmente constroem. Assim, um dos imaginários mais generalizados é o “museu templo”, o qual está relacionado à supervalorização dos objetos, até o ponto inclusive de “divinizá-los”. Não é por acaso que muitos museus de arte estão localizados em edificações que se assemelham aos templos clássicos. Opostos a imagem de “museu templo” estão outras como o “museu escola” e o “museu fórum” (CAMERON, 1971).

Em relação à primeira, esta poderia ser associada à função atribuída inicialmente aos museus de história natural, que eram orientados principalmente à formação e à pesquisa científica tanto na Europa quanto nos jovens países da América Latina no século XIX (LOPES, 1995). Por isso, nesses espaços eram realizadas exposições que pretendiam instruir e ensinar. Contudo, a relação estreita entre o museu e a escola tem sua origem na perspectiva educativa escolanovista incorporada na América Latina proveniente dos países centrais, que propôs descentralizar o processo educacional para o aluno, transformando o professor em um incentivador e acompanhante. Assim, a aprendizagem deveria ocorrer em ambientes motivadores, com uma variedade de materiais que estimularam os interesses pessoais. Nesse contexto desde meados do século XX no Brasil foram geradas iniciativas para articular museu e escola, pois foi incluída no âmbito do museu uma preocupação por aspectos pedagógicos com uma prioridade no espaço escolar (LOPES, 1991).

Na década de 1960, os museus afiliaram-se à ideia da educação permanente disseminada pela UNESCO (UNESCO, 1973), razão pela qual estiveram ausentes dos movimentos de educação popular que aconteceram nesse período no Brasil e em outros países da América Latina. Tais movimentos se caracterizaram por explicitar o sentido

político da educação e se rebelaram contra as lógicas da educação tradicional que foi assinalada por Freire (1979) como uma educação bancária. Em consequência, a maioria dos museus não receberam quase nenhuma influência da perspectiva educacional freireana, ao contrário estiveram articulados com propostas educacionais importadas e encaixaram-se na categoria das educações que aconteciam por fora da escola (não formal e informal).

Não obstante, ainda que a educação permanente propusesse aproveitar todos os recursos disponíveis na sociedade em função da educação que acontecia ao longo da vida, os museus reduziram seu campo de atuação no âmbito da cultura para centralizar-se no complemento da escola. Essa situação foi alvo de discussão na década de oitenta do século passado na Europa (AMES, 1985; STRONG, 1983), situação que também ocorreu no Brasil no começo da década de 1990 (LOPES, 1991), tais discussões se orientavam a criticar a escolarização do museu e evidenciavam a necessidade de se reconhecerem outras audiências, interesses e dimensões comunicativas que estavam presentes no âmbito da cultura onde o museu estava inserido, além de seu trabalho educativo centrado especialmente na escola básica. Assim, como assinala García-Blanco (1999), começa a existir uma inclinação pelo museu que informa (museu fórum), onde a exposição era olhada como um meio que propicia o diálogo entre pesquisadores e visitantes, com ajuda de atividades que se realizam ao redor da mesma.

Ora, antes de continuar, haveria a necessidade de uma discussão sobre as educações não formal e informal, nas que os museus de ciências e tecnologias encaixaram-se nas últimas três décadas na América Latina. Tais diferenciações entre educações tornaram-se parte do discurso internacional das políticas educativas a partir da década de 1960 promovidas por organismos multilaterais que associaram a educação não formal a conceitos tais como *lifelong learning* (*aprendizagem ao longo da vida*) e *the learning society* (*sociedade da aprendizagem*) (UNESCO, 1973). Essas educações emergem como alternativa em um cenário marcado pelos discursos da crise da escola, no qual a educação formal era assinalada como ineficiente para se adaptar às dinâmicas da sociedade (COOMBS, 1971), além das ideias que promoviam uma desescolarização da sociedade sob a compreensão da escola como uma instituição reprodutora do sistema dominante como assinalava Ivan Illich (1974).

Dessa maneira, as educações não formal e informal serviram para enfatizar que a educação estava presente em outros cenários e era

promovida por uma variedade de atores. Em consequência, supor-se-ia que a decisão de se educar dependia em grande parte das decisões individuais, por isso poderia acontecer em qualquer momento da vida. Adicionalmente, não eram hierárquicas, não tinham um currículo unificado (nacional), entre outras diferenças com relação à educação formal.

Em respeito às diferenças entre essas educações, Coombs (1971) definia, de um lado, a educação informal como sendo o processo no qual, ao longo da vida, cada indivíduo adquire atitudes, habilidades e conhecimentos a partir da experiência diária e das influências educativas e recursos no seu meio, da família, da mídia, dos amigos, das bibliotecas, etc. E, de outro lado, a educação não formal seria qualquer atividade educativa organizada fora do sistema formal visando a propiciar tipos selecionados de aprendizagem a subgrupos particulares da população, sejam estes adultos ou crianças. Contudo, em grande parte, a diferença parece administrativa, pois se refere principalmente aos lugares e às demandas de setores específicos da população como acontece com a educação para o trabalho que faria parte da educação não formal; assim, pareceria suficiente uma simples divisão entre a educação formal e informal<sup>22</sup>. De fato, alguns autores reconhecem que não há muita clareza frente à diferenciação dessas educações, podendo haver sobreposições (confusão) entre o informal e o não formal (SMITH, 2001).

Finalmente, um dos principais aspectos dos museus está relacionado ao uso habitual de objetos tanto naturais quanto construídos nas exposições, esse uso é a característica principal que condiciona a intervenção educativa desses espaços (PASTOR-HOMS, 2004). Tal interesse centrado nos aparelhos/objetos também gerou uma tensão nos museus entre duas posturas que implicam diferentes status epistemológicos dessas materialidades. De um lado, a museografia do objeto, que se fundamenta na importância dada aos objetos pela ciência positivista no século XIX. De outro lado, a museografia da ideia, na qual se compreende o artefato/objeto como portador de informação. Nesse caso, não existe uma exclusão de tais materialidades, pelo contrário, seguindo as reflexões propostas a partir da semiótica e do estruturalismo

---

<sup>22</sup>Por exemplo, existem muitos países como os de língua inglesa, onde a noção de educação não-formal não é comum, sendo usados outros termos que procuram caracterizar especificamente às atividades que acontecem fora dos muros da escola, tais como *Community learning* (*Aprendizagem comunitário*), *Social pedagogy* (*Pedagogia social*).

(GRACÍA-BLANCO, 1999, p.60), os aparelhos/objetos são usados para contar uma história, pois são compreendidos como portadores de ideias. Além dessas duas, existe a museografia do enfoque ou exposição do ponto de vista. Nessa direção, o olhar descentra-se dos artefatos/objetos e reconhece os visitantes como atores principais, pois o ponto de vista é o deles (HERNÁNDEZ, 1998).

O rápido percurso anteriormente apresentado abre uma série de questões em relação ao binômio que se põe em jogo no museu: os objetos e o público, ou, em outros termos, conhecimento científico e sociedade. Circunstância deriva das práticas que acontecem no museu por causa das concepções do conhecimento que ali se pretende apresentar, a maneira pela qual se compreende o educativo, e a função que se atribui ao artefato/objeto como resultado das noções anteriores. Esses elementos também se encontram atrelados ao conjunto de relações de poder que estes espaços mantêm a nível interno e externo, situação que se fez evidente na América Latina nos últimos vinte anos por causa da visibilidade e protagonismo político que os museus de ciências e tecnologias tiveram como ferramenta da PCT e posicionamento da política científica, a qual lhes atribuiu funções de inclusão, democratização e apropriação do conhecimento científico (FRANCO-AVELLANEDA; VON-LINSINGEN, 2011).

Nessa perspectiva, este capítulo expõe as propostas teórico-metodológicas mais relevantes no campo da educação nos museus, para depois fazer uma discussão de alguns elementos relevantes para a presente pesquisa.

## 1.2. AVANÇOS NA PESQUISA SOBRE EDUCAÇÃO NOS MUSEUS: CAMINHOS PERCORRIDOS

Embora seja possível identificar várias perspectivas teórico-metodológicas na investigação sobre educação em museus de ciências e tecnologias, essas pesquisas são recentes e escassas devido, em parte, às dificuldades do fenômeno estudado, tais como os problemas na aquisição de dados, pouco ou nenhum controle do cenário pesquisado, imprevisibilidade do comportamento das pessoas no espaço, entre outros. Além disso, a pesquisa em cenários formais de educação tem recebido historicamente mais atendimento. Assim, alguns autores afirmam que a pesquisa em espaços informais de educação ainda está na sua “infância” (OSBORNE; DILLON, 2007).

Em relação às perspectivas teórico-metodológicas, existem pelo menos três tendências de amplo reconhecimento entre os pesquisadores

da área, pois são uma referência frequente para maioria de trabalhos feitos na América Latina no campo da educação em museus. Nessa direção, é importante assinalar que a pesquisa em museus desenvolveu-se significativamente na última década na região, especialmente no Brasil, onde, como o assinala Nascimento e Junior (2010), esta se converteu em uma área consolidada de pesquisa no campo da educação não formal em ciências.

Para melhorar a compreensão de cada perspectiva teórica, a estrutura de apresentação foi estabelecida da seguinte forma:

Primeiramente são apresentados o Modelo Contextual de Aprendizagem e os trabalhos de George Hein que visam a compreender as articulações entre aspectos epistemológicos (teorias do conhecimento), pedagógicos, e de aprendizado nos museus<sup>23</sup>. O segundo bloco seria composto pelas perspectivas construtivistas, que reúnem duas linhas de reflexão, as que têm uma ênfase cognitivista e as socioculturais<sup>24</sup>. Por fim, as reflexões que procuram compreender as articulações da instituição museu com outras instituições educativas; neste caso, apresenta-se um dos principais modelos propostos da relação museu-escola.

Não pretendo esgotar as reflexões teórico-metodológicas no campo da educação em museus, pois trata-se de um campo no qual convivem diversas correntes analíticas. Entretanto, as decisões feitas têm o interesse de apresentar um panorama geral da educação nesses espaços e discutir alguns pontos-chave para a presente pesquisa.

---

<sup>23</sup> Esses modelos poderiam inscrever-se na perspectiva construtivista. De fato, Falk (2004) reconhece que o Modelo Contextual de Aprendizagem seria um “construtivismo-inspirado”, ao passo que Hein (1998) propõe o museu construtivista. No entanto, prefiro fazer uma abordagem com maior profundidade sobre esses modelos pelo reconhecimento e importância que têm entre os pesquisadores do campo.

<sup>24</sup> Alguns autores separam as perspectiva construtivista da perspectiva sociocultural (FALK; DIERKING, 2000; FALK, 2004). No entanto, também existem pesquisadores na área de aprendizagem em museus que localizam a perspectiva sociocultural dentro do construtivismo (HEIN, 1998). Neste trabalho, opto pela segunda opção porque o propósito desta parte do texto é de apresentar um panorama mais do que fazer uma discussão analítica.

### 1.2.1. Alguns modelos que buscam compreender aspectos da aprendizagem em museus

Talvez a perspectiva da aprendizagem em museus mais reconhecida seja o chamado *Contextual Model of Learning* (modelo *contextual de aprendizagem*), desenvolvido por Falk e Dierking (2000). Esse modelo reconhece que a aprendizagem se dá em três tipos de contextos que reúnem um conjunto de fatores que influenciam a aprendizagem nos museus, os quais estariam sobrepostos<sup>25</sup>. Assim, temos: o contexto pessoal, referente às motivações, expectativas, conhecimentos passados e crenças individuais; o contexto sociocultural, articulado tanto com a influência que recebe um indivíduo do grupo social do qual participa quanto com o papel que desempenha no mesmo; e, o contexto físico, que se refere ao ambiente físico do museu onde acontecem as interações. Além disso, o modelo reconhece que a variável tempo tem uma forte influência nos processos de aprendizagem, pois os contextos mudam com o decorrer do tempo.

Essa proposta emoldura-se na concepção de aprendizagem conhecida como *Free Choice Learning* (*aprendizagem por livre escolha*) (FALK; DIERKING, 2000; FALK; HEIMLICH; FOUTZ, 2009), que supõe que a experiência unida à aprendizagem é voluntária, não sequencial e altamente reativa àquilo que oferece o meio. Uma das pesquisas mais importantes que aborda essa perspectiva foi a realizada por Falk e Storksdieck (2005), no *California Science Center* em Los Angeles, EUA, pondo à prova o Modelo Contextual de Aprendizagem para compreender alguns fenômenos educativos em um museu interativo de ciência.

No entanto, ainda que essa proposta significasse uma importante contribuição para a compreensão dos fenômenos educativos em ambientes informais e não formais de aprendizagem como os museus de ciências e tecnologias, existem alguns pontos problemáticos na perspectiva de Falk e Dierking (2000). Principalmente porque esta assume a sociedade desde uma perspectiva funcionalista, na qual as instituições e membros trabalham conjuntamente para manter e reproduzir suas dinâmicas. Dessa maneira, como o assinala Hooper-Greenhill (2007), a análise esboçada por Falk e Dierking sugere que o propósito da aprendizagem é acomodar-se a uma pré-ordem social

---

<sup>25</sup> No trabalho de Falk e Dierking (2000), são identificados oito fatores, mas em um trabalho posterior de Falk e Storksdieck (2005), são identificados doze fatores. A principal diferença encontra-se no contexto físico.

existente e, conseqüentemente, os indivíduos são vistos como partes de uma engrenagem que atua dentro de uma máquina social que funciona articuladamente. Isso põe em evidência os problemas que tem esta proposta para analisar processos de aprendizagem mediados pela multiculturalidade e as relações de saber-poder-ser inseridas em nossas sociedades pós-coloniais como o aponta o grupo modernidade-colonialidade latino-americano (CASTRO-GÓMEZ; GROSFUGUEL, 2007).

Outro ponto assinalado por Hooper-Greenhill (2007) está relacionado à falta de discussão das especificidades que teria a aprendizagem em relação ao gênero e às diferenças sociais. Desse modo, tal modelo seria pouco útil para enfrentar os problemas apresentados por recentes trabalhos que identificam como o gênero está imbricado nas experiências desenvolvidas no museu (ALCALÁ, 2012; WÖHRER; HARRASSER, 2011). Ao mesmo tempo, ainda que Falk e Dierking (2000) reconhecem que os artefatos possuem um papel importante na transmissão da cultura, razão pela qual ajudam na construção de sentido sobre o mundo, desde seu Modelo Contextual de Aprendizagem, não consideram as tensões presentes nas narrativas inseridas nos artefatos/exposições do museu (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Outro modelo é aquele proposto por George Hein (1998), o qual poderíamos denominar como um “Modelo prescritivo” porque, por meio dele, algumas das características da educação em museus poderiam ser percebidas. O modelo propõe articular as teorias da aprendizagem e as teorias do conhecimento para produzir uma experiência significativa no museu. A seguir, desenvolvo as dimensões propostas por Hein.

Em respeito à primeira, a teoria do conhecimento seria central para a construção de uma proposta educativa na medida em que se pergunta: o que é conhecer? E, como o conhecimento é produzido? Além de problematizar o status ontológico dos objetos/artefatos e conteúdos do museu. Nesse sentido, existiriam pelo menos duas posturas opostas sobre o papel das exposições tendo presente a orientação epistemológica: as exposições procurariam apresentar a realidade (fenômeno), tal como ela é? Ou pelo contrário, essas exposições proveem ferramentas para que o público a interprete e possa discutir suas opiniões com outros (intersubjetividade)?

Essas perguntas pelo conhecimento tem sido alvo de reflexão permanente na filosofia, bem como a indagação por: se o conhecimento encontra-se fora dos objetos, se está na mente dos sujeitos, ou se é uma mistura inseparável das duas situações anteriores. Posicionar-se de um lado ou do outro implica assumir como esse conhecimento é produzido e

como é compartilhado. Historicamente, no pensamento ocidental, existiram duas posições opostas sobre este questionamento (HEIN, 1998; HESSEN, 1979). De um lado, um grupo de perspectivas que afirmam que o mundo existe independente do sujeito que conhece, ou seja, as propriedades, relações e vínculos das coisas da realidade existem objetivamente, independente da nossa consciência. Do outro lado, o conhecimento estaria na mente dos sujeitos e não corresponde necessariamente a nada que se encontre fora na natureza, assim sendo, não há “leis da natureza” ou generalizações, exceto na mente das pessoas que inventam tais visões; portanto, quando se fala de um objeto real, na realidade fala-se da percepção do objeto. Essas duas perspectivas em relação à educação foram criticadas por noções educacionais que propunham visões híbridas entre estas duas posições epistemológicas. Segundo Paulo Freire (1977):

“Na verdade, não conduz a coisa alguma a educação que esteja fundada numa ou noutra destas formas de negar o homem. É preciso vê-la, portanto, em sua interação com a realidade, que ele sente, percebe e sobre a qual exerce uma prática transformadora.” (p.51).

Esses dois extremos, segundo Hein (1998), configuram uma linha reta em relação às diferentes teorias do conhecimento, cujos limites encontram-se, de um lado com um conhecimento independente do aprendiz, e do outro, um conhecimento construído pelos aprendizes tanto pessoal quanto socialmente. Ou seja, de um lado localizar-se-iam as tendências baseadas na descoberta, e do outro, as propostas construtivistas.

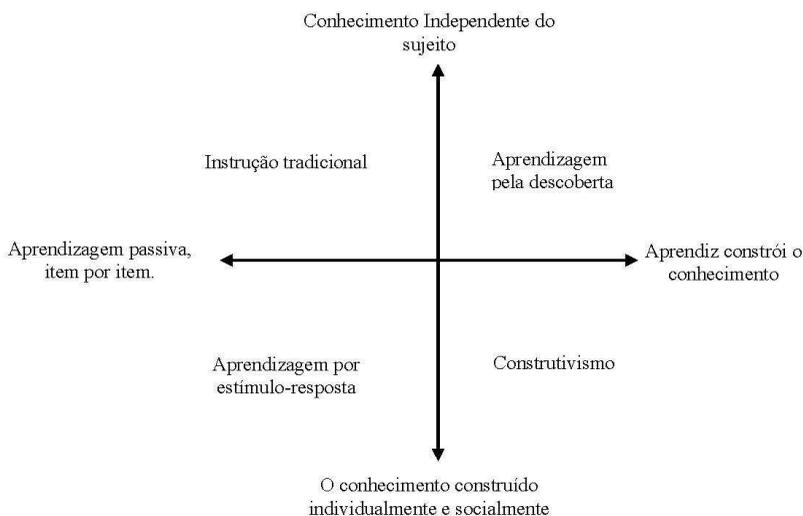
Em relação às teorias da aprendizagem, estas também poderiam organizar-se em um contínuo que vai desde uma noção de aprendizagem baseada na transmissão-absorção até uma aprendizagem que propõe uma participação ativa do aprendiz na reestruturação dos significados construídos na sua mente. No primeiro caso, os indivíduos aprendem por meio da informação que é transmitida para eles. Esse processo acontece devagar, sob uma didática expositiva apoiada por um mediador que tem uma grande quantidade de conhecimento, que teria como tarefa “encher” os visitantes do museu de conteúdo.

No segundo caso, os trabalhos empíricos relativamente recentes de Piaget e seus seguidores, os trabalhos desde uma perspectiva sociocultural de Vygosky e seus continuadores, os escritos de Dewey

nos Estados Unidos, as práticas e reflexões de Freinet na França, entre outros, enfatizam a ativa participação da mente na aprendizagem e reconhecem que a aprendizagem não é uma simples adição de informação. Assinalam, pelo contrário, que esta implica a transformação de esquemas mentais que envolvem uma participação ativa das pessoas que aprendem e que constroem significados sobre a realidade. Similar às teorias do conhecimento, as teorias educacionais poderiam ser representadas, segundo Hein (1998), por uma linha reta que descreveria um contínuo que conecta os dois extremos anteriormente assinalados.

As duas dimensões apresentadas poderiam ser representadas em um sistema ortogonal que configura quatro tipos diferentes de propostas educacionais nos museus, cada uma tomando posição em relação aos dois eixos descritos: epistemológico e aprendizagem. O diagrama é ilustrado na figura 3.

**Figura 3 -** Modelo das interações entre concepções sobre conhecimento e aprendizagem (HEIN, 1998).



A proposta de Hein identifica que o construtivismo seria a orientação ideal para se desenvolverem as atividades educacionais no museu, nesse sentido, introduz o conceito de Museu Construtivista. Nessa linha de reflexão, ficariam algumas perguntas abertas, pois no modelo não está explícita a perspectiva educativa freireana. Assim, o

que implicaria assumir uma perspectiva progressista em um museu de ciência? E que envolvimento haveria para a experiência dos públicos no museu?

### **1.2.2. As perspectivas construtivistas nos museus**

A Abordagem construtivista é amplamente aceita pelos pesquisadores de educação em museus, baseando-se nos trabalhos principalmente de Piaget, Dewey, Gardner e Vygotsky entre outros. Da mesma maneira que acontece na educação formal, o construtivismo nos museus é configurado por uma matriz conceitual de diferentes fontes referenciais. Este olhar pressupõe, por uma parte, que o conhecimento é construído pelo indivíduo em relação com o ambiente e, por outra parte, que estes processos de construção de conhecimento são graduais e incrementais, bem como o construtivismo assume que as mudanças na compreensão conceitual podem ser interpretadas à luz de entendimentos e conhecimentos prévios. Isto é, o conhecimento seria um processo construtivo a todos os níveis e precisa dispor de ideias prévias organizadas, independentemente de sua veracidade científica. Isso implicaria a participação ativa do sujeito que aprende, o qual se aproximaria à realidade por meio de seus conhecimentos anteriores e a interpretaria através deles. Assim, aprender implicaria a construção de sistemas de significados.

Essa postura reconhece que não existe conhecimento independente do conhecedor, por tal razão, renuncia à noção empirista de que o conhecimento está somente nos objetos. No caso específico dos museus, a tentativa de desenvolver a proposta construtivista mostrou-se como sendo uma tarefa cuja execução não é fácil, embora exista uma grande quantidade de reflexões teóricas em diferentes contextos que tentam identificar um conjunto de elementos que estariam em jogo na experiência que tem o visitante no museu (HEIN, 1998; ANDERSON, LUCAS; GINNS, 2003; ANDERSON, 1999; JEFFERY-CLAY, 1998)<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup>Os pesquisadores que trabalham nessa perspectiva concordam em assinalar algumas recomendações importantes para o museu, tais como: a aprendizagem é uma atividade social, por meio da qual deveria se permitir uma conexão/encontro com outros visitantes do museu. A existência de uma relação entre a aprendizagem e a linguagem deveria ter um lugar central no museu. A aprendizagem é um processo ativo que implica que o aprendiz desenvolva suas próprias tarefas/decisões antes que as aceite passivamente. O reconhecimento

O desafio proposto pelo construtivismo tem levado a questões como: qual é o papel dos designers e mediadores na configuração dos significados que os visitantes constroem no museu? Por isso, procurou-se questionar as características das experiências e espaços que deveriam existir para que os visitantes construam seu próprio conhecimento. Neste caminho de reflexão, existem pesquisas que pretendem compreender como seria possível apoiar a construção de significados que teriam os visitantes no museu (meaning-making), e conseqüentemente conseguir que se engajem e passem mais tempo no museu e suas exposições (ALLEN, 2004; HUMPHREY ; GUTWILL, 2005).

Uma interessante crítica sobre essa perspectiva foi feita por Osborne (1998) ao identificar que, com frequência, nos museus, existe uma confusão entre aprendizagem e ativismo por causa da ideia de uma participação ativa e individual do visitante, o que leva a pressupor que as exposições podem contar uma história por si mesmas (sem mediação), abordando conteúdos estranhos, desconhecidos, opostos ao senso comum do público, e, sobre os quais deveriam construir significado. Talvez seja esta a razão que frequentemente os visitantes consideram as exposições “divertidas” ou “extraordinárias”, embora a maioria deles não identifique relações entre o vivido no museu e suas experiências cotidianas fora dos muros desse espaço (ALLEN, 2004).

Outra postura que tem relação com o construtivismo seria a sociocultural, a qual se baseia principalmente nos trabalhos desenvolvidos por Vygotsky. Nessa orientação, reconhece-se que existe uma zona de desenvolvimento proximal que atua como uma região de interação entre o indivíduo, o coletivo e os artefatos que fazem parte de seu meio. Assim, essa perspectiva põe ênfase no papel do diálogo e a co-construção do conhecimento no caso específico do museu, entre o grupo que visita o cenário e as temáticas propostas pelos objetos interativos. As pesquisas nos museus que usam esta perspectiva pressupõem que a linguagem é um meio de negociação para o ensino-aprendizagem. Assim sendo, a ideia é analisar o tipo de conversa que o público tem durante a visita, procurando com isso dar conta de como as expressões verbais de identificação, de pensamento, de ação, de

---

que o processo de aprendizagem é lento e leva tempo, assim, dever-se-ia fazer com que o público usasse o museu o maior tempo possível. Além disso, a motivação seria um componente-chave no processo de aprendizagem, bem como a sedução por meio de elementos familiares que tenham significado para o visitante.

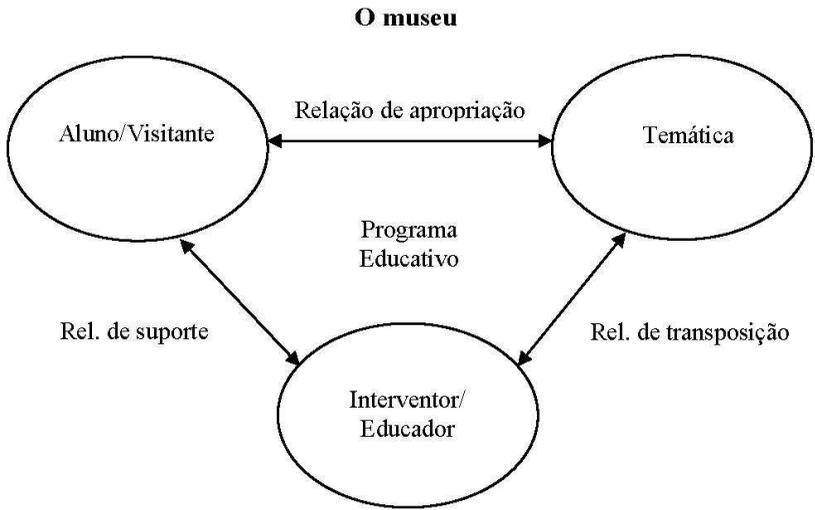
sentimento são evidências de que a aprendizagem está acontecendo (ALLEN, 2002; ASH, 2003; MARANDINO, 2007).

### **1.2.3. Reflexões que procuram compreender as articulações entre museus e escolas**

Um dos modelos mais conhecidos no campo da educação em museus, em particular na relação museu-escola, foi proposto pelo Grupo de Pesquisa sobre a Educação e os Museus (GREM) da universidade de Quebec no Canadá. A proposta do GREM inspirou-se no modelo sistêmico da relação pedagógica formulado por Renald Lagedre (ALLARD, BOUCHER ; FOREST, 1994; ALLARD *et al.*, 1995), que está constituído por quatro elementos (o sujeito, o objeto, o meio, e o agente) e três relações pedagógicas (a relação didática, a relação de ensino e a relação de aprendizagem). A partir desse modelo, o GREM propôs uma série de ajustes para conceitualizar as situações pedagógicas características do espaço do museu que estariam mediadas pelo encontro com a escola. Assim, foram propostos três elementos e três relações que se desenvolvem no entorno do museu.

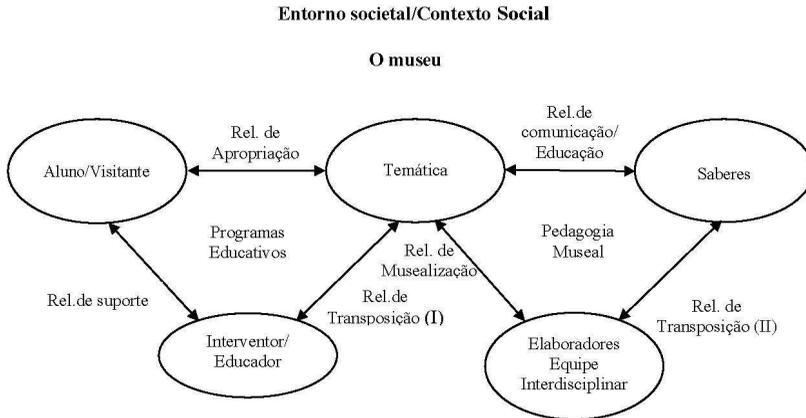
*O aluno* (visitante) seria o catalisador das relações existentes no museu, pois se constitui como o alvo das ações educativas do cenário. *O Interventor* (educador) corresponde aos membros do pessoal do museu que intervêm em função do público do museu antes, durante e depois da visita. *A temática* diz respeito aos aparelhos e aos conteúdos presentes no museu. Ora, sobre as relações presentes, *a relação de suporte* estaria definida pela ligação entre o agente de educação e o aluno (visitante), e, teria como propósito mais do que provocar a aprendizagem desenvolver a experiência do visitante. A relação de apropriação configurar-se-ia entre o aluno (visitante) e a temática, a qual implicaria dinâmicas de apropriação das temáticas de forma intelectual, afetiva, estética, ou social. Finalmente, a relação de transposição define-se como a adaptação que faz o educador para o (aluno) visitante, do conteúdo proposto pela exposição, esse conceito foi tomado de Chevallard (2005) e permitiria melhorar os processos de transformação de saberes no interior do museu. A figura 4 permite uma visualização do modelo.

**Figura 4** - Modelo adaptado do GREM, que representa a situação pedagógica no museu(ALLARD *et al.*, 1995).



Uma das principais contribuições do modelo proposto pelo GREM talvez seja que ele permita um marco para a elaboração de estratégias pedagógicas específicas no ambiente museal. No entanto, sua simplicidade deixa de fora alguns aspectos importantes; este é o caso das relações do museu com outro tipo de agentes externos como entidades governamentais e empresas financiadoras, bem como dinâmicas de negociação mediadas pelos interesses de atores tanto internos como externos, que terminam configurando a dimensão educativa do museu. Tendo por base o modelo do GREM e reconhecendo algumas das debilidades assinaladas, Marandino (2005, 2012) propôs um modelo para o estudo das relações pedagógicas em museus de ciências e tecnologias que tenta caracterizar o processo de transposição didática/museográfica no interior da instituição museu. Esse modelo identifica que o discurso expositivo estaria configurado por uma variedade de saberes dependentes dos agentes que intervêm no design/construção da exposição/aparelhos, por isso, Marandino reconhece que, na elaboração das exposições do museu, os saberes passam por processos de transposição. Na figura 5, representa-se o modelo proposto por Marandino (2005, 2012).

**Figura 5 - Modelo para o estudo das relações pedagógicas em museus de ciência.**



Tal proposta identifica a presença de uma variedade de saberes e a configuração de um jogo de poder que determina as vozes que serão dominantes no discurso expositivo final. Porém, a noção de conhecimento científico-tecnológico parece associada a um conhecimento estabilizado (caixa preta)(LATOURE, 1987), por isso manteria a denominação do saber sábio proposto pela didática das matemáticas. Também, as decisões sobre as temáticas dependeriam exclusivamente dos atores internos do museu e eventualmente das instituições financiadoras (principalmente do Estado e da empresa privada), razão pela qual a participação dos públicos parece restrita principalmente ao uso do museu.

O panorama anterior evidência que existe um conjunto de perspectivas estruturadas, as quais se encontram em discussão e contínua reestruturação por conta de uma área de pesquisa que, como assinala, ainda está em construção e fortalecimento. Essas dinâmicas permitem que sejam identificados alguns pontos de interesse para o presente trabalho, que explicito sucintamente a seguir.

Inicialmente há um ponto em relação com o papel que desempenham os aparelhos no contexto do museu e a superficialidade na qual se pode cair se estes são analisados sob os mesmos parâmetros usados na escola, pois uma coisa é usar “objetos/exposições” no contexto de uma proposta didática maior, que envolve um professor e um ambiente controlado, e outra coisa são as iniciativas que responsabilizam as exposições da totalidade, ou pelo menos da maior

parte de uma proposta pedagógica, como acontece geralmente nos museus. Então, se compreendemos esse cenário como uma relação entre aparelhos e público (binômio que se põe em jogo no museu), seria explícita a função que cumpre a exposição como organizadora do espaço onde acontece esse encontro. Por isso, existe uma articulação entre conteúdo e espaço que obriga o visitante a seguir um percurso para apropriar uma mensagem.

É por isso que uma exposição é produtora de mediações sociais e configura relações de poder. Não obstante, não existe uma única mensagem nos aparelhos interativos: existem várias mensagens pela quantidade de atores envolvidos. Porque, de um lado, há resistências dos públicos que transgridem os roteiros predefinidos (quebram ou usam de maneiras diversas os aparelhos, seguem percursos diferentes, ultrapassam barreiras, etc.). E, de outro lado, as ideias a serem comunicadas pela equipe de designers, educadores e cientistas, que desenvolvem as exposições, estariam submetidas à flexibilidade interpretativa (dentro e fora do cenário). Assim, existiriam várias noções de funcionamento do museu e diferentes entendimentos sobre o que é ciência e tecnologia e o papel desses conhecimentos em um imaginário de sociedade. Por isso, derivam-se um conjunto de relações epistemológicas, políticas, culturais e educativas os quais, de acordo com o que apresento nesta tese, encontram-se inseridas em uma exposição interativa.

Finalmente, há um ponto que se faz explícito em relação aos espaços informais e não formais de educação por conta da crescente necessidade de adaptar seus objetivos educativos e sociais às dinâmicas do meio, situação que implica posicionar as diferenças e as possibilidades de complementaridade com a escola. Neste caminho, seguindo a crítica de Resnick (2004) o uso de palavras tais como “*edutainment*” (*educação-entretenimento*) para se referir à dinâmica que acontece nos museus implicaria uma distorção da ideia de educação e de aprendizagem, como se esta fosse um amargo remédio que precisa “[...] adoçar-se com entretenimento para que seja palatável” (p. 1, tradução livre do autor).

Por essa razão, seria necessário discutir as ideias crescentes que argumentam que 95% do conhecimento em ciências são aprendidos fora da escola, fazendo uma apologia ao poder que teriam os cenários informais de educação como os museus (FALK ; DIERKING, 2010). Ainda que esta ideia possa ser válida em outros contextos, deveria se problematizar e se situar antes de assumir-se como ideia “universal”, pois, em nossas realidades, muitos museus existem porque existe a

escola. E ainda que a escola tenha problemas sérios, esta segue sendo uma esperança para atingir-se a equidade em nossas sociedades, as quais não têm conseguido superar as diferenças e iniquidades no acesso ao conhecimento.

### 1.3. É ISSO, PORÉM NÃO SÓ ISSO: CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.

Para finalizar, gostaria de chamar a atenção sobre três aspectos que considero centrais para o desenvolvimento da presente pesquisa, quais sejam: epistemológicos, educacionais e design.

Em relação à epistemologia como um dos elementos constitutivos da proposta educacional, seria necessário pôr em discussão a dimensão política nela inserida. Assim, surgem perguntas tais como: onde é produzido o conhecimento? Como e quem o valida? E para que este é produzido? Esses questionamentos têm relação direta com poder. Portanto, se reconhecemos que o museu de ciências é uma instituição cultural e por isso tem uma relação direta com o contexto no qual está inserido, teríamos que advogar por construir museus de ciências e tecnologias que tanto reconheçam outros conhecimentos quanto evitem sua transformação em não lugares no sentido proposto por Augé (2004); ou seja, espaços que muitas vezes carecem de identidade, logo, quando dentro deles, não se sabe em qual contexto cultural se está (PÉREZ-BUSTOS, 2010). Essa ideia de pôr em diálogo o museu e a comunidade não é nova. Por exemplo, o fundador e diretor do *Museu de Newark*<sup>27</sup>, John Cotton Dana, que trabalhou junto a Dewey impulsionando a educação progressivista nos EUA, defendia que os museus deviam estar baseados nas comunidades antes que nas disciplinas científicas (PENISTON, 1999).

Essas ideias também estavam presentes na Mesa-Redonda de Santiago, evento que aconteceu no Chile em 1972 organizado pelo ICOM e promovido pela UNESCO (FERNÁNDEZ-GUIDO, 1973), que lançou o desafio de pensar o museu como uma instituição ao serviço da sociedade – o museu integral –. O documento resultante desse encontro ressaltava a importância dos museus no mundo contemporâneo, sua contribuição para os planos educativos e de desenvolvimento social, configurando-se como um marco da Nova museologia<sup>28</sup>. Esta última

---

<sup>27</sup> Disponível em: <<http://www.newarkmuseum.org/>>.

<sup>28</sup> As propostas associadas à nova museologia atualmente se reúnem em um movimento conhecido como MINOM (Movimento Internacional por uma Nova

surgiu na década de 1980 como um movimento que promovia uma museologia alternativa, pois reconhecia o museu como um lugar onde as pessoas poderiam discutir e debater sobre as suas realidades, isto é, o museu era compreendido como um meio educativo para a transformação da sociedade. Além disso, a Mesa-Redonda de Santiago converteu-se em referência para as políticas públicas na América Latina, marcando um importante avanço no campo dos museus na região em termos de institucionalização e de cooperação (VALENTE, 2008). Abordarei mais detalhes desse evento no Capítulo IV deste trabalho.

Com respeito às teorias educacionais, no caso dos museus, existiu um privilégio pela aprendizagem em detrimento do ensino. De fato, são numerosas as publicações que falam da “aprendizagem nos museus” e não da “educação nos museus”. Este uso da palavra "aprendizagem" indica um maior enfoque nesse processo e os resultados que teriam os diferentes públicos no museu. Isso também está articulado à influência que teve nos museus, tanto as ideias de desescolarização da sociedade quanto a virada de um ensino inspirado no professor para um ensino centrado nas crianças (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Ainda que essa situação não seja exclusiva dos museus, a relação que esses espaços mantêm com a sociedade lhes obriga a projetar-se além de seus muros. Assim sendo, nas cidades da América Latina onde facilmente se ultrapassa o milhão de habitantes, seria consequente pensar um sentido mais amplo e distribuído de educação para o museu, pois é mais fácil que o museu se desloque e encontre um lugar nas diferentes comunidades do que levar ao museu um amplo setor da população que não o frequenta por razões socioeconômicas e de mobilidade. De fato, pesquisas realizadas no Brasil mostraram que os museus ainda estão no meio do caminho para atingir o objetivo de democratização dos conhecimentos científicos (CAZELLI, 2005; FALCÃO, COIMBRA ; CAZELLI, 2010). Situação que se explica por uma variedade de fatores, entre os quais estão: a falta de interesse nas temáticas do museu; desconhecimento da existência desses cenários; falta de museus e/ou concentração dos mesmos em cidades, ou partes da

---

Museologia), fundado em 1985 em Lisboa-Portugal, durante a Segunda Oficina Internacional de Nova Museologia (2nd International New Museology Workshop). Esta foi o resultado de uma primeira reunião internacional realizada em Québec-Canadá em 1984, quando os profissionais de 15 países aprovaram a Declaração de Québec como ponto de referência para o movimento. No entanto, as origens ideológicas podem ser rastreadas na declaração da Mesa-Redonda de Santiago do Chile em 1972. Disponível em: <<http://www.minom-icom.net/>>.

cidade, privilegiadas; alto custo (preço do transporte ou quando a entrada não é franca).

A situação proposta até aqui se relaciona com o sentido da educação e o papel que o museu desenvolve em relação a ela. Esta, com frequência, dilui-se na aplicação e concepção das teorias educacionais, habitualmente mais preocupadas com o “como” e o “para quem”. Portanto, defendo que não é suficiente reconhecer que o aprendiz é um participante ativo na educação e, por conseguinte, capaz de construir seu próprio conhecimento, já que a educação não é só o meio pelo qual a sociedade dissemina a cultura para que ela perdure por mais de uma geração. Esta é, simultaneamente, o processo pelo qual se socializam novos membros da sociedade. Ou seja, é um processo social com objetivo político. Assim, estaria também em jogo o que ensinar-aprender e para que fazê-lo.

Em conformidade com o assinalado, em comunidades injustas tanto no plano sociocultural quanto no econômico, as discussões sobre essas questões educativas conduzem à necessidade de uma educação como meio de transformação. Por tal razão os processos de ensino-aprendizagem deveriam permitir a reflexividade dos sujeitos envolvidos no processo, bem como possibilitar dinâmicas crítico-transformadoras frente às circunstâncias em que estão imersos. Isso significa uma compreensão das contradições (decodificação) e uma problematização da realidade orientada à superação de uma situação limite (problema) mediada por certo nível de consciência (FREIRE, 2005). Por isso, a função educativa do museu deveria visar a transformação antes de contribuir na perpetuação das injustiças.

Finalmente, em respeito ao design, este é um elemento central na configuração do aparelho interativo do museu. Nesse sentido, vários autores reconhecem que o museu configura-se por meio da relação entre os aparelhos/exposições e o público, ainda que atualmente exista um reconhecimento importante dos visitantes (ALDEROQUI; PEDERSOLI, 2011; GARCÍA-BLANCO, 1999; PASTOR-HOMS, 2004). De fato, os trabalhos de Leontiev (2004) identificam como a mediação de instrumentos (aparelhos) altera por completo o fluxo e a dinâmica de uma atividade que antes era realizada sem mediação ou com outro instrumento de mediação, seja técnico ou psicológico<sup>29</sup>. Assim, por

---

<sup>29</sup>Leontiev (2004) usa os trabalhos de Vygotsky (2001), o qual distingue dois tipos de instrumentos: os técnicos, artefatos que fazem parte de nosso contexto, e os psicológicos, principalmente a linguagem. Segundo Vygotski, os instrumentos são artefatos produzidos culturalmente e por isso carregam

exemplo, Betancourt (2009) propõe a ideia do design de “caixa branca” nas exposições do museu<sup>30</sup> (no capítulo V, abordo com detalhes esta proposta); isso insinuaria a relação entre posturas epistemológicas, aprendizagem e o design nos museus.

Além disso, estaria a discussão associada à noção de interatividade, que se converteu na coluna vertebral dos atuais museus de ciências e tecnologias. Em relação a essa discussão é possível verificar ao menos duas perspectivas. De um lado, uma noção que reconhece o aparelho/exposição como interativa em si mesma e em diferentes caminhos. Essa ideia é compreendida por Wagensberg (2005) como o fundamento da “interatividade total” e a concebe de três formas: interatividade manual (*hands on*) baseada no experimento. Interatividade mental (*minds on*) baseada no desafio, o questionamento e a reflexão. E a interatividade cultural (*heart on*) que seria a conexão produzida entre a exposição e os públicos por meio de elementos emotivos relacionados com aspectos socioculturais.

A outra noção de interatividade estaria relacionada à computação (CRAWFORD, 2003; MANOVICH, 2002), onde existe uma interação humano-computador. Desse modo, os desenvolvimentos conhecidos como realidade virtual e realidade aumentada são exemplos dos usos desta perspectiva em vários museus. No primeiro caso, o participante está totalmente imerso e é capaz de interagir com um mundo completamente sintético (virtual). No segundo, a realidade aumentada enriquece o mundo real com elementos virtuais (conteúdo, imagens, etc.). Estes são gerados mediante o computador e coexistem em um mesmo espaço com os aparelhos.

Em consequência disso, parece evidente que o design está relacionado com o caráter educativo do museu. Não obstante, não é claro como são configuradas as agências educativas destes dispositivos interativos, nem como são socialmente configurados por grupos de atores tanto no interior quanto no exterior dos museus e centros de ciências e tecnologias. Então, parecesse existir a ideia de que a dimensão educativa é totalmente imposta sobre o objeto, desvalorizando o fato que o artefato é também um produto cultural (COLE, 1999; LEONTIEV, 2004). Deste modo, existe o pressuposto que esta

---

consigno marcas culturais que remetem às relações existentes em relação à produção e ao significado destes.

<sup>30</sup>Essa ideia propõe que os visitantes do museu deveriam ter a possibilidade de compreender como os artefatos são construídos e, conseqüentemente, poder reproduzi-los.

dimensão seria um elemento externo ao aparelho, configurada só na interação com o público do museu. Essa situação implica uma aparente neutralidade dos artefatos (em si, como em seu uso), que deixa de lado as intencionalidades e negociações políticas, socioculturais, econômicas, entre outras, inseridas em sua construção<sup>31</sup>. Nessa perspectiva, seria necessário identificar tanto a maneira como estes são lidos, dependendo do contexto sociocultural, quando compreendê-los política e criticamente a partir do ponto de vista em que foram construídos (PHILIP, IRANI; DOURISH, 2012).

A reflexão apresentada até aqui sugere um novo campo na pesquisa educativa nos museus, que procuraria analisar a maneira como a dimensão educativa é configurada no processo de realização das exposições, o qual implicaria compreender o papel outorgado ao museu na sociedade e conseqüentemente reconhecer o lugar de enunciação dos atores envolvidos. Nessa perspectiva o artefato, como resultado final de um processo de design e construção, é uma produção de conhecimento que é parcial e posicionada (SUCHMAN, 2002). Ou seja, situa-se na subjetividade dos envolvidos no processo, nas agências configuradas nos artefatos, que estão mediadas pela cultura e o conhecimento tanto tácito quanto explícito com os quais se conta no momento da sua concepção e desenvolvimento (COLLINS, 2010).

---

<sup>31</sup>Esses componentes têm sido assinalados e viabilizados pelos estudos sociais da tecnologia (BIJKER, HUGHES ; PINCH, 2001; BIJKER ; LAW, 1997).

## CAPÍTULO II

### 2. PERSPECTIVAS TEÓRICAS PARA ANALISAR OS MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

No capítulo anterior, fiz um percurso por algumas questões teórico-metodológicas que têm tido amplo reconhecimento entre os pesquisadores da área de educação em museus, para depois problematizar alguns aspectos de interesse para a presente pesquisa relacionados à configuração da dimensão educativa dos aparelhos interativos construídos nos museus, em especial os aspectos articulados com o processo de realização de exposições que definem como e para que as mesmas seriam usadas, que público poderia usá-las e como seria comunicada a mensagem. Neste capítulo, aprofundo a reflexão nas perspectivas teóricas da Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT), adentrando-me especificamente nas propostas dos Estudos Sociais da Tecnologia (EST) e algumas reflexões feministas sobre a tecnologia. Finalmente, proponho algumas orientações para o uso dos EST a partir do entendimento da dimensão educativa presente nos aparelhos e no museu.

#### 2.1. OLHARES SOBRE A POPULARIZAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM A ANÁLISE DE MUSEUS

Para a compreensão das perspectivas teóricas da PCT no cenário da América Latina, é importante fazer alguns esclarecimentos com o objetivo de situar as reflexões teóricas que discuto neste capítulo, pois a maioria das pesquisas não foi feita nos contextos da região. Inicialmente, mesmo que aparentemente seja possível fazer um percurso histórico do surgimento da divulgação, no sentido de dinâmicas de socialização de conhecimento científico, nos diferentes países da América Latina desde o nascimento das Repúblicas (MOREIRA; MASSARANI, 2002; TONDA *et. al*, 2002; FOG, 2004), nesta pesquisa, interessa-me somente enfatizar as características das quatro últimas décadas da PCT, pois foi nesse período que se configurou seu processo de institucionalização, além do mesmo corresponder ao período de surgimento dos museus analisado pela presente pesquisa. Abordo com detalhes essa questão no capítulo IV.

Além disso, é importante dizer que se começa a falar de popularização propriamente dita no cenário de pós-guerra em países como os EUA (LEWENSTEIN, 1987), sendo que a mesma é

incorporada na América Latina somente na década de 1980, durante o processo de fortalecimento dos sistemas nacionais de ciência e tecnologia (PÉREZ-BUSTOS, 2010). Da mesma maneira, no caso da América Latina, mantém-se por mais de três décadas uma discussão que procura fazer diferenciações sobre o significado dos termos que circulam na região, tais como divulgação, popularização, apropriação (HOYOS, 2002; HUERGO, 2001; TAGÜEÑA; RÉGULES, 2003). Essa circunstância, como se assinalou em recentes pesquisas, mostra que existe uma retórica da inclusão que promove a participação cidadã nas decisões relacionadas às ciências e às tecnologias, mas que conserva uma relação deficitária que assume o cidadão como “ignorante” (DAZA; ARBOLEDA, 2007; NAVAS; MARANDINO, 2009). Esse fato mostraria que houve somente “mudança de palavras” já que estas continuavam referindo-se às mesmas práticas de divulgação da ciência que foram criticadas com a emergência dos termos relacionados à apropriação social da ciência e a democratização do conhecimento, além de corroborar a articulação entre a política científica e a PCT (FRANCO-AVELLANEDA; VON LINSINGEN, 2011). Portanto, essa pouca clareza frente aos conceitos torna difícil usar a popularização como termo analítico, não obstante exista um uso generalizado na região, razão pela qual, como o assinalou Pérez-Bustos (2010), retomando a Hilgartner (1990), a PCT deveria ser abordada como uma prática política. É nesse sentido que a presente pesquisa assume o uso do termo.

### **2.1.1. Reflexões sobre a PCT**

Depois de uma revisão das reflexões sobre a PCT, identifico pelo menos três perspectivas teóricas que se envolvem de forma particular com a análise de museus construídos para popularizar conhecimentos científico-tecnológicos.

A primeira sintetiza a visão dominante da popularização, que se caracteriza por uma forte demarcação entre a produção do conhecimento e sua disseminação. Neste caso, o museu (exposições/aparatos) procura encaixar os conhecimentos científicos e tecnológicos (FELT *et al.*, 2003; HILGARTNER, 1990; LEMARCHAND, 1996) e mantê-los intactos. A segunda também identifica uma brecha entre o conhecimento “leigo” e o especialista, e se autolegitima como espaço dos popularizadores, assim como se reconhece e valoriza no museu a dimensão estética e comunicativa, razão pela qual se visibiliza um saber-fazer do popularizador que faria uma transposição do conceito a

exposições/aparelhos (BENSAUDE-VINCENT, 2001; DURANT, 1999; LEWENSTEIN, 2003; MARANDINO, 2005a). Há finalmente uma perspectiva que reconhece a popularização como parte da produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, na qual o aparelho não é o fim, mas um meio (canal) articulado com outras dinâmicas de interação entre “leigos” e especialistas, tais como: processos de negociação social, juízos públicos, grupos de discussão, fóruns, etc. (CALLON; LASCOUMES; BARTHE, 2009; FRANCO-AVELLANEDA; VON-LINSINGEN, 2011; JASANOFF, 2003; WYNNE, 2008). A seguir, aprofundo essas três perspectivas.

A primeira perspectiva representa a visão dominante da popularização (HILGARTNER, 1990), que é promovida especialmente pela comunidade científica. Nessa compreensão, a popularização não faz parte do processo de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, além de ser vista como uma simplificação necessária para aproximar os “leigos” dos conhecimentos científicos e tecnológicos, o que também garantiria o apoio da sociedade na medida em que são divulgados os trabalhos desenvolvidos pelos cientistas. Não obstante, essa circunstância faz com que a prática de popularizar no interior da comunidade científica tenha um menor status pelo fato de que seu papel estaria ancorado unicamente em facilitar a comunicação entre públicos e especialistas, além de existir a preocupação pela possível “distorção” dos conhecimentos científicos e tecnológicos por causa da interação de diferentes atores (especialistas, popularizadores e públicos); por isso, pode chegar inclusive a ser deslegitimada (FELT *et al.*, 2003). Essas circunstâncias geram diferenças de poder, entre quem sabe e quem não, e um status especial para os conhecimentos científicos (HILGARTNER, 1990, LEMARCHAND, 1996).

Desse modo, uma recente pesquisa de Pérez-Bustos (2010) identifica que a PCT é uma prática feminilizada em países como Colômbia e Índia, tanto pelo número de mulheres que participam desses cenários de popularização quanto pelas relações sociais que se configuram nessas práticas, as quais estão articuladas aos papéis culturalmente definidos como femininos (cuidado, bem-estar do outro, reprodução da vida e da cultura, entre outras). Nesse sentido, a PCT, do mesmo modo que a educação, localiza-se em uma posição de subordinação com respeito à produção de conhecimento científico-tecnológico dominante e, como se assinala nos estudos feministas, as

práticas altamente feminilizadas ocupam as posições mais baixas na escala de prestígio de suas áreas de conhecimento<sup>32</sup>.

Pérez-Bustos (2010) propõe que a feminilização da PCT deve ser compreendida a partir de uma perspectiva cultural, e não só como um fenômeno demográfico que dá conta da participação das mulheres em um campo. Nessa ordem de ideais, assinala que na PCT é possível identificar a feminilização em duas situações complementares: na primeira, no papel atribuído a esta como um espaço para cuidar e “criar” o outro, que é concebido como menor de idade; na segunda, na função do marketing e da publicidade da ciência, pois ainda que esta não tenha associação direta com o feminino, feminiliza-se ao fazer com que esta função perca status frente à comunidade de cientistas, já que eles a qualificam, segundo seus interesses, como sendo fútil ou como oportuna, dependendo do tipo de mensagens que enviem. Nunca como mediadora crítica, nunca como possível representante ou interlocutora entre cientistas e grupos sociais que se encontram nas margens da produção de conhecimento dominante.

Assim sendo, o museu é entendido como um conjunto de propostas educativas que constituem uma espécie de “mini-currículo” (OPPENHEIMER, 1986, p. 6); por isso, existe um especial cuidado com a coerência conceitual que centra a atenção na correspondência entre a exposição e o fenômeno que representa. Por exemplo, no *Exploratorium*, essa preocupação tem estado presente nas propostas de design para a abordagem de temáticas abstratas, nas que foram usadas entre outras estratégias para conseguir tal coerência: uma maior rigorosidade para escolha das experiências educativas a serem incluídas em uma exposição; uma configuração sequencial das exposições (linear) em que estavam encadeados conceitos ou características dos fenômenos abordados; uma estética de design unificada entre grupos de aparelhos com temáticas relacionadas (família de objetos), e etiquetas que se orientavam mais para reforçar o tema abstrato em geral do que se focar em uma experiência individual (ALLEN, 2004).

A segunda perspectiva também identifica uma brecha entre os conhecimentos “leigos” e os especialistas, mas se centra em autolegitimar a atividade de popularizar (BENSAUDE-VINCENT, 2001). Essa talvez seja a perspectiva com maior aceitação nos países

---

<sup>32</sup>Um bom exemplo dessa situação acontece com a educação básica, a qual tem um status social e econômico inferior à educação universitária e, igualmente, encontra-se majoritariamente exercida por mulheres das classes menos privilegiadas.

centrais e na América Latina, influenciada pelo movimento inglês *Public Understanding of Science (Entendimento Público da Ciência)* (DURANT, 1999), que surge depois de uma época de otimismo técnico-científico nas décadas posteriores ao pós-guerra, no qual se supunha que a população seria simplesmente beneficiada pelas pesquisas científicas e tecnológicas que seriam feitas. No entanto, a racionalidade científica dessa época passa a ser questionada nas décadas de 1950 e 1960 e, com frequência, transforma-se em uma fonte de preocupação pública: destacam-se as manifestações e protestos liderados por organizações ambientalistas e cidadãos comuns contrários a assuntos como a energia nuclear, produtos químicos usados na agricultura e tecnologias militares. No caso da América Latina, essa oposição teve envolvimento teórico importantes em um grupo de intelectuais da região chamado por Dagnino, Thomas e Davyt (1996) de Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Abordo esse aspecto no capítulo IV.

Igualmente, o relatório realizado na Inglaterra pela *Royal Society*, em 1985, *The Public Understanding of Science* (THE ROYAL SOCIETY, 1985), considerava que a falta de entendimento científico do público seria uma ameaça para o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade. Por isso, seria importante a implementação de estratégias para superar a “ignorância” em relação aos princípios científicos, situação que seria responsável pela incompreensão acerca da importância desses conhecimentos enquanto bem público (FELT *et al.*, 2003).

Consequentemente, foram introduzidas soluções que tiveram uma ênfase na comunicação da ciência por meio de múltiplos meios (mídia, museus, revistas, livros didáticos, etc.), e, além disso, pouco a pouco surgiu a necessidade de se profissionalizar o trabalho do popularizador sendo que, inclusive, criaram-se organizações como aconteceu no México com a Sociedade Mexicana para a Divulgação da Ciência e a Técnica (SOMEDICYT) em 1986. Isso articulado com reflexões sobre a comunicação, que identificavam diferentes tipos de relação entre não cientistas e especialistas. Uma das mais conhecidas foi proposta por Lewenstein (2003)<sup>33</sup>. Assim, reconhece-se que o ideal seria um modelo

---

<sup>33</sup>Lewenstein (2003) distingue quatro modelos: o modelo deficitário, o contextual, o de experiência leiga e o participativo. Esses quatro modelos poderiam dividir-se em dois: uma tendência centrada no conhecimento do ator especialista (deficitário e contextual), e a outra que procura reconhecer e dialogar com o conhecimento leigo (experiência leiga e o participativo).

participativo, ainda que na prática, com frequência na América Latina, identifica-se uma tendência deficitária caracterizada por estratégias *top-down* (hierarquizadas), de via única, que partem dos cientistas/popularizadores para o público (DAZA; ARBOLEDA, 2007; NAVAS, 2008; PÉREZ-BUSTOS, 2009). Nesse ponto de vista, a última década esteve caracterizada pelo renovado interesse das agendas governamentais do mundo todo em atrair a cidadania leiga para espaços participativos com especialistas; responsáveis pela política pública, com o objetivo de criar cenários de aparente deliberação sobre o risco frente às ciências e às tecnologias, além de renovar a aceitação pública frente a esses conhecimentos (WAJCMAN, 2006).

Em relação aos museus, essa perspectiva reconheceria um protagonismo especial dos aparelhos, os quais seriam valorizados não só na perspectiva proposta por Oppenheimer (1968), no sentido de que a manipulação de aparelhos relacionados a experimentos científicos e tecnológicos motivaria a aprendizagem desses conhecimentos, mas em sua dimensão comunicativa articulada com o design. Nesse sentido, desde a década de 1990, generalizou-se a construção de museus do tipo *science centers* caracterizados pela “grandiloquência” dos seus edifícios e exposições para seduzir os públicos. Assim, configuram-se propostas com um forte destaque no design (formas, cores, texturas, tecnologias, etc.), e relaciona-se a dimensão educativa com o entretenimento (*eduteiment*), situação que parece configurar práticas mais próximas ao consumo do que da educação científica e tecnológica como foi assinalado por alguns autores (BAZIN, 1997; FAYARD, 1999; MICHAEL, 1998).

A última perspectiva reconhece que a popularização faz parte do processo de produção de conhecimento científico e tecnológico, mesmo que a maioria dos autores que trabalha nesta perspectiva não se refira à popularização diretamente, mas à relação ciência-tecnologia-sociedade. Esta perspectiva propõe que o conhecimento científico seria uma construção coletiva que estaria em permanente transformação e, por essa razão, a popularização seria uma dessas etapas (HILGERTNER, 1990). Essa orientação tem sido desenvolvida a partir de pelo menos duas tendências.

Por um lado, a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, existem trabalhos que identificam uma virada em direção à participação da cidadania nas decisões e problemas relacionados às ciências e às tecnologias (COLLINS; EVANS, 2002; JASANOFF, 2003; WYNNE, 2008), bem como o surgimento de propostas para a atuação em um mundo incerto frente às dinâmicas científicas e tecnológicas que

apontaria para uma democracia dialógica (CALLON; LASCOUMES; BARTHE, 2009). Essa etapa de incertezas também é chamada por alguns autores de ciência pós-normal, fazendo referência à ideia de Thomas Khun de ciência normal, que estaria caracterizada por uma produção científica com as pessoas (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2000). Igualmente, identifica-se que a popularização, como processo que faz parte constitutiva da produção de conhecimento científico e que é tratado como uma atividade social, não poderia isolar-se das relações de poder derivadas de aspectos políticos, econômicos e socioculturais presentes em tal produção, relações que reproduzem esquemas de dependência globais–locais articulados ao desenvolvimento. Desse modo, as dinâmicas de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos não se reduziriam a uma dialética controvérsias-consensos, mas, sobretudo, se sustentariam na circulação de objetos e dos diferentes saber-fazer que permitem operacionalizar tais conhecimentos (DEGREIFF; NIETO, 2006; LOPES, 2009; PÉREZ-BUSTOS, 2010; PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012).

Por outro lado, a partir de uma orientação educativa, desde a década de 1970, no Brasil, têm sido desenvolvidas propostas que buscam balizar a educação em ciências na perspectiva educativa freireana<sup>34</sup> (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV, 1982; MENEZES, 1980). Esses trabalhos foram pautados em uma orientação curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas (Abordagem Temática Freireana), sendo que a sua finalidade consiste na discussão sobre a realidade, visando à sua compreensão e transformação, o que implicaria dinâmicas de codificação – problematização – descodificação medidas por conhecimentos científicos. Essa abordagem propõe levar em conta o contexto de

---

<sup>34</sup> A proposta educativa freireana fundamenta-se principalmente nas categorias dialogicidade, problematização e conscientização, que, por sua vez, articulam-se em torno de temas geradores. Isso visando a contribuir com a formação de consciência crítica dos sujeitos (coletivo) para estimular a sua participação no mundo em que vivem. Em um processo educativo, o aumento de consciência estaria mediado pela realidade concreta, sintetizada em situações-limite que se tornam problemas/contradições a serem enfrentadas. Para isso, Freire propôs uma dinâmica de codificação-problematização-descodificação dessas complicações (FREIRE, 1977, 2005). Como resultado desse processo, ocorreria um trânsito da consciência real (efetiva) para a consciência máxima possível e, por conseguinte, seria possível perceber mais além das situações-limites que Freire (2005) chama de “inédito viável” (p.126).

geração do conhecimento, produzido sócio-historicamente, datado e provisório (não neutralidade do sujeito e do objeto do conhecimento), assim como o contexto de apropriação desse conhecimento no processo de ensino e aprendizagem.

Desde a década de 2000, têm sido feitas aproximações entre referenciais ligados a perspectivas educativas de ciência, tecnologia e sociedade, e os pressupostos freireanos (AULER; DELIZOICOV, 2006; AULER, 2003; DELIZOICOV, 2004, 2008; FRANCO-AVELLANEDA; VON-LINSINGEN, 2011). Nesse sentido, argumenta-se que, para uma leitura crítica da realidade, seria fundamental uma compreensão crítica das interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Por isso, considera-se fundamental a problematização de construções pouco consistentes presentes nas atividades científico-tecnológicas derivadas da suposta neutralidade das ciências-tecnologias (superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à ciência-tecnologia e o determinismo tecnológico). Em desdobramentos posteriores, Delizoicov e Auler (2011) argumentam que existem dois aspectos que evidenciam a não neutralidade das ciências e das tecnologias: as demandas e necessidades específicas que têm origem espaço-temporal e a correspondente busca por suas soluções. Assim, propõe-se a obtenção de demandas localizadas articuladas com a educação científica e tecnológica através de uma investigação temática, conforme proposição de Paulo Freire.

Identifico que esses trabalhos de viés educativo, ainda que não se refiram à PCT, seriam capazes de valorizá-la como parte do processo de produção-disseminação do conhecimento científico e tecnológico, o que proporia sua inclusão como parte do processo educativo formal. Dessa maneira, existiria uma compreensão de circulação que leva em conta o deslocamento das práticas, conhecimentos e objetos e, portanto, se reconheceria a reelaboração/reconstrução dos conhecimentos por conta dos usos, apropriações, resistências que estariam na base dos processos educativos tanto dentro como fora da escola.

Enfim, nesta última perspectiva que reconhece a popularização como parte do processo de produção de conhecimento científico e tecnológico, os museus seriam compreendidos de forma articulada às ações, isto é: a exposição do museu não é algo simplesmente externo e indiferente, mas uma atividade (pensamento) *coisificada*, carregada de intencionalidades, conhecimentos, ideologias, etc., e, portanto, parte constitutiva da cultura (COLE, 1999; LATOUR, 1997, 1998). Desse modo, as propostas desses cenários não seriam suficientes para atingir a

participação da cidadania, na medida em que padronizam relações de poder-saber. Por exemplo, identifica-se que os museus de ciências e tecnologias configuram mecanismos de comercialização de kits, exposições, experimentos, que cumpram papéis significativos em termos de homogeneização de modelos institucionais; de fato, muitos desses museus são difíceis de distinguir uns dos outros (LOPES, 2009). Em consequência disso, além das exposições, deveriam ser geradas estratégias de diálogo e encontro entre públicos e especialistas orientadas a “democratizar a democracia”<sup>35</sup>(SANTOS, 2002).

As propostas teóricas apresentadas anteriormente abrem um panorama amplo para se analisarem os envolvimento da PCT e as relações que tece com diferentes tipos de interesses, tais como políticos, econômicos, educativos, etc. Nesse sentido, este capítulo aprofunda-se nos estudos sociais da tecnologia (EST) os quais representaram um avanço significativo para se compreenderem as implicações da materialidade e a tecnologia e o papel que esta desempenha para “produzir vida social”. Ou seja, o que chamamos social está tão misturado com o tecnológico que a própria sociedade se constrói junto com os aparelhos (produto/processo). Na seguinte seção, faço uma apresentação geral das perspectivas teóricas mais significativas dos EST (que reconheço como fundamentais para compreender os museus) e encerro com as críticas e propostas feministas que se fazem sobre essas orientações.

## 2.2. AGUÇANDO O OLHAR A PARTIR DOS ESTUDOS SOCIAIS DA TECNOLOGIA

A principal contribuição para se pensar a tecnologia e, por conseguinte, os aparelhos, foi feita pelos Estudos Sociais da Tecnologia quando propuseram que a tecnologia é uma construção social, pois no processo de produção e circulação da mesma estão presentes, além dos conhecimentos científico-tecnológicos, aspectos políticos, econômicos,

---

<sup>35</sup>Essa ideia assinala que a democracia deixou de ser democrática (o modelo liberal representativo), no sentido de entender os reais desejos e necessidades da população. Por isso, parece existir uma distância crescente entre representantes e representados e uma inclusão política abstrata feita de exclusão social. Nesse sentido, a democratização da democracia proporia configurações de contratos sociais mais inclusivos e democracias de mais alta intensidade para a deliberação sobre aspectos relacionados às implicações das ciências e das tecnologias.

sociais, entre outros, que configuram “um tecido sem costura” (*seamless web*) (HUGHES, 1986). Isto é, a tecnologia é sociedade. Nessa ordem de ideias, a principal crítica que se faz à noção dominante de tecnologia que faz distinções a *priori* entre “o tecnológico” e “o social” problematiza a tensão determinista (determinismo tecnológico versus determinismo social) (THOMAS, 2008). O primeiro atribui à tecnologia uma autonomia ou exterioridade social que ela não possui. E o segundo assume que o tecnológico seria afetado unicamente por causa dos desejos e/ou necessidades da sociedade.

Assim sendo, o determinismo tecnológico supõe uma dicotomia entre uma tecnologia que produz impacto e uma sociedade que os recebe (sofre ou aproveita). Daí que o interesse teórico estaria em compreender como os processos sociais influem na produção e circulação da tecnologia, com o fim de demonstrar como os aparatos contêm à sociedade. Assim, seria possível identificá-la se abrissemos a “caixa preta” da tecnologia para dar conta do tecido sem costura já mencionado (PINCH, 1997). Nesse caminho de reflexão, também poderíamos compreender os museus como “um tecido sem costura”, pois nesses cenários estariam inseridos conhecimentos, componentes políticos, educativos, econômicos, socioculturais, entre outros, uma vez que essas partes são constitutivas do surgimento e posterior funcionamento desses cenários. Ou seja, existe um conjunto de atores articulados, tanto internos como externos, que co-constroem (permitem) seu funcionamento.

Seguindo essa ideia, é possível definir pelo menos quatro premissas centrais para o entendimento da tecnologia a partir desse ponto de vista: 1) criticar toda manifestação do determinismo tecnológico ou social; 2) evitar o protagonismo do inventor isolado (gênio); 3) problematizar a dicotômica tecnologia / sociedade, procurando articular aspectos sociais, econômicos e políticos nos processos tecnológicos; 4) compreender como a tecnologia é produzida, antes de tentar uma definição minuciosa do termo (BENAKOUCHE, 1999).

Nesse sentido, existem três abordagens que contribuíram para o desenvolvimento dos atuais EST:

1. A ideia de sistemas tecnológicos. Este olhar baseia-se nos grandes sistemas tecnológicos (por exemplo, os sistemas de interconexão elétrica), mostrando como se articulam os elementos sociais, políticos e econômicos envolvidos em diferentes etapas do desenvolvimento e a popularização de uma tecnologia em

função de um controle central que garante a otimização do desempenho do conjunto, seguindo a ideia clássica de sistema de Karl Ludwig von Bertalanffy (HUGHES, 1983).

2. A chamada Teoria-Ator-Rede propõe que o conhecimento científico e tecnológico configura-se por meio de redes de atores humanos e não humanos – actantes –, generalizando o princípio de simetria desenvolvido por David Bloor (CALLON, 1986). Esta perspectiva de rede permite que seja superada a dificuldade que se encontra nos sistemas tecnológicos de ambiente-sistema, mas, por outro lado, enfrenta o problema de definir seu alcance; contudo, teria a vantagem de ser “imune” à universalidade de uma compreensão sobre desenvolvimentos científico-tecnológicos, pois cada rede é diferente e sócio-historicamente situada (CALLON, 1998; LATOUR, 2008).

3. O construtivismo social da tecnologia (SCOT, *Social Construction of Technology*), baseia-se no programa empírico do relativismo desenvolvido principalmente por Harry Collins por meio do estudo de controvérsias científicas (PINCH; BIJKER, 1984). Tal relativismo trata-se de uma proposta metodológica que sugere a análise de casos de controvérsia científica que procuram evidenciar a flexibilidade interpretativa dos resultados da pesquisa científica presente nos envolvidos na disputa. Nessa direção, o SCOT propõe um modelo multidirecional baseado em dinâmicas problema-solução<sup>36</sup> para analisar o desenvolvimento de processos de inovação tecnológica, opondo-se às análises lineares que supõem um desenvolvimento que parte da pesquisa básica → contínua com a pesquisa aplicada → desenvolvimento de produto (produção) → e termina com o aproveitamento dos resultados pelos usuários (sociedade). Essa abordagem usa

---

<sup>36</sup> As dinâmicas problema-solução no sentido proposto por Pinch e Bijker (2001), propõem que o desenvolvimento de artefatos estaria animado pelo enfrentamento de problemas dependentes de cada grupo envolvido (relevante). Nesse sentido, haveriam tantos problemas quantos grupos presentes, que a sua vez poderiam ter várias soluções possíveis. O artefato ou desenvolvimento tecnológico se estabilizaria com a solução que consiga satisfazer o maior número de grupos envolvidos.

conceitos como grupos sociais relevantes, flexibilidade interpretativa, funcionamento, clausura e estabilização<sup>37</sup>.

Além disso, a proposta de uma teoria crítica da tecnologia, de Andrew Feenberg (2002), aproveitando as reflexões dos EST e a Escola de Frankfurt, propõe a democratização das instituições e os cenários tecnologicamente mediados da sociedade, porque reconhece que os interesses sociais intervêm na seleção e, portanto, na definição de um problema a ser resolvido. Por essa razão, a tecnologia seria socialmente relativa e o produto das decisões técnicas configuraria um mundo que respalda o modo de vida de um ou outro grupo influente.

Os campos de pesquisa até aqui apresentados foram significativamente importantes para se compreenderem as dinâmicas sociais e tecnológicas que operam de maneira conjunta na mudança tecnológica. Mas serviram também para lutar contra o determinismo social ou tecnológico que *essencializa* o poder da tecnologia, por meio do qual se mostrou que um sistema tecnológico nunca é meramente técnico, pois seu funcionamento inclui elementos técnicos, econômicos, políticos, empresariais e socioculturais. Do mesmo modo, estes foram de utilidade para evidenciar que a tecnologia nunca é um produto acabado, pois depois que o aparelho abandona os laboratórios e as oficinas, ele segue evoluindo nas práticas cotidianas de uso, e, inclusive, o tecnológico pode mudar tanto em si quanto em suas interações com os usuários, por conta da flexibilidade interpretativa. Finalmente, põem em evidência até que ponto a grande parte da teoria social deixa de lado a tecnologia, ou a materialidade.

---

<sup>37</sup>O conceito de grupo relevante refere-se a instituições, organizações ou grupos de indivíduos organizados ou não, cuja característica principal é que todos os membros do grupo compartilham o mesmo conjunto de significados e interesses com respeito a um aparato. Esse conceito poderia equiparar-se à noção de coletivo de pensamento proposta por Fleck (1986). A ideia de flexibilidade interpretativa está relacionada à abertura que existe frente à interpretação sobre o funcionamento de um aparato tecnológico ou sistema tecnológico. A noção de estabilização refere-se ao desaparecimento de flexibilidade interpretativa por causa do consenso entre os grupos relevantes, e à consequente escolha e consolidação de uma solução. E a noção de funcionamento seria um processo de construção sociotécnica que envolve diferentes elementos heterogêneos, por isso o funcionamento dos aparelhos não é algo intrínseco às características dos mesmos, mas uma contingência que se constrói social, tecnológica, política e culturalmente (PINCH; BIJKER, 2001).

No entanto, os trabalhos neste campo centraram-se principalmente em sistemas sociotécnicos de alta intensidade de conhecimento, focando seu interesse mais na produção do que no consumo dos mesmos, deixando de fora as relações de serviço, consumo e venda, nas quais há uma diversidade de outros protagonistas, mas que são tradicionalmente excluídos dessas análises. Esta é precisamente uma das discussões que fazem as feministas críticas da tecnologia, além de assinalar um domínio de estudos e reflexões baseados no “primeiro mundo”, os quais muitas vezes pouco servem para outros contextos. A seguir, apresento suas principais críticas e aportes.

### 2.3. CRÍTICAS A PARTIR DA PERSPECTIVA FEMINISTA

Embora as feministas críticas da tecnologia utilizassem muitos conceitos dos EST para desenvolver suas reflexões, também se propuseram a modificá-los visando a abordar alguns problemas que identificaram na base destas aproximações. Seguindo as reflexões de Judy Wajcman (2006), alguns autores dos estudos sociais da ciência e da tecnologia caíram nas práticas convencionais das ciências sociais marcadas pela falta de interesse e desencantamento. Inclusive, muitos pesquisadores desse campo reivindicam o princípio do agnosticismo generalizado, que promove que o pesquisador não deveria tomar partido nos aspectos técnicos ou sociais dos casos objeto de estudo (SINGLETON; MICHAEL, 1998). Em oposição, as propostas feministas reconhecem que a pesquisa é sempre uma prática política, pois procura ter um entendimento de um problema para depois promover uma transformação do mesmo, o que seria a principal diferença em relação aos EST convencionais (WAJCMAN, 2006).

Além disso, os enfoques construtivistas da tecnologia nem sempre reconhecem que a estabilização e padronização dos sistemas tecnológicos implicam necessariamente negar a experiência de quem está fora da norma através de práticas de exclusão ou rejeição. Essas situações são consubstanciais e não tangenciais para uma adequada descrição do processo de construção das redes que configuram uma tecnologia (WAJCMAN, 2006, 2010). Por essa razão, um aparato pode ser observado de múltiplas maneiras dependendo do lugar que ocupa uma pessoa no seio da rede sociotécnica<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup>Nesse sentido, Wajcman (2006) usa o exemplo dos telefones móveis e os computadores que permitiram às mulheres emergir de seu âmbito doméstico, articulando-se a redes globais sem abandonar o papel que desempenhavam em

Finalmente, a crítica feminista assinala que muitos dos pesquisadores dos estudos sociais da ciência e da tecnologia não são capazes de reconhecer que a ausência das mulheres nas redes sociotécnicas, ou de outros grupos socialmente menos privilegiados, não significa que ditas redes sejam uma zona livre de gênero ou de exclusão. Pelo contrário, estas são, como o menciona Wajcman (2006), redes que têm uma política de gênero e de discriminação. Assim, para que isso seja visível, seria preciso ampliar a rede sociotécnica.

### 2.3.1. Aportes a partir das reflexões feministas

Talvez a pesquisadora mais reconhecida da perspectiva crítica feminista da ciência e da tecnologia seja Donna Haraway: ela propõe a ideia de *Cyborg* para se referir à criança ilegítima da sociedade dominante (bastardo). Esta é uma hibridação, uma mistura dos binômios defendidos pela modernidade homem-máquina, branco-negro, macho/varão-mulher, evoluído-primitivo, etc. Neste sentido, é também uma abordagem da questão ética da ciência e da tecnologia, reconhecendo o papel que desempenha a tecnologia como parte da sociedade. Haraway (1991) inspira-se nas reflexões feministas das imigrantes e mulheres negras nos EUA e reconhece o poder que tem para a emancipação o pensamento na fronteira (limite), associado a uma consciência opositiva<sup>39</sup>, que se converte na base da resistência.

---

suas comunidades, além de ter se convertido em símbolo de liberdade para as mulheres brancas de classe média no “primeiro mundo”. Contudo, quando se analisa com detalhe a rede sociotécnica que permite o design e a produção desses aparelhos eletrônicos, verifica-se, por um lado, que o trabalho escassamente qualificado das linhas de produção tem se trasladado ao terceiro mundo e é realizado principalmente por mulheres de baixa renda. Por outro lado, estes aparelhos eletrônicos precisam de um mineral chamado Coltan, e um dos poucos lugares que dispõem dele é a África, onde primam relações trabalhistas coloniais e, em alguns casos, feudais, promovidas por multinacionais. Além disso, o aumento do preço nos mercados globais deste material produz efeitos locais, incrementando a exploração e os confrontos entre grupos locais que usam práticas de guerra, tais como a violação e a prostituição.

<sup>39</sup> O conceito de consciência opositiva foi proposto por Chela Sandoval para se referir à apropriação consciente da negação. Este também foi referido por outras autoras como consciência mestiça ou consciência Cyborg (SANDOVAL, 2004). Nesse sentido, Haraway (1991) usa o termo consciência opositiva como a capacidade para ler as teias de aranha do poder daqueles a quem se rejeita a

Segundo Haraway (1991), ciência é cultura, portanto, é um conhecimento social, uma prática semiótico-material que utiliza formas de narração semelhantes a outros conhecimentos sociais. Desse ponto de vista, Haraway questiona a noção estabilizada de objetividade da ciência e a neutralidade da tecnologia e propõe uma redefinição destas, introduzindo o conceito de – conhecimentos situados –. A partir dessa perspectiva, o conhecimento é contingente, parcial e localizado e está atravessado por matrizes de gênero, classe, entre outros que provocam tipos particulares de relações de poder. Então, isso implica que o desenvolvimento de tecnologia tem como ponto de partida a própria subjetividade de desenvolvedores e usuários e, por isso, a tecnologia possui marcas culturais que constituem o ponto de vista que deveria ser reconhecido ao se analisar esse tipo de conhecimento (SUCHMAN, 2002). Em palavras de Haraway (1991)

“A questão da ciência no feminismo trata da objetividade como racionalidade posicionada. Suas imagens não são o produto da fuga e da transcendência dos limites da visão desde acima, senão a conjunção de visões parciais e vozes titubeantes em uma posição de sujeito coletivo, que promete uma visão das maneiras de conseguir uma contínua encarnação finita, de viver dentro de limites e contradições, de visões desde algum lugar” (p. 339, tradução livre do autor).

Além dos trabalhos de Haraway, nas últimas décadas as pesquisadoras feministas têm escrito dentro dos EST, teorizando a relação entre gênero e tecnologia como uma conformação mútua. Em consequência disso, a pesquisa tecno-feminista situou-se na vanguarda ao desconstruir a divisão designer/usuário. As reflexões feministas evidenciaram que enquanto a tecnologia converte-se em um objeto físico durante a produção, os significados simbólicos estão em contínua negociação e reinvenção. Portanto, tais reflexões procuram fazer uma ampliação das redes sociotécnicas até os usuários finais incluindo o marketing e a venda, pois no consumo fazem-se presentes marcas de exclusão, elementos centrais na conformação da tecnologia (WAJCMAN, 2006).

---

pertença estável às categorias sociais do sexo, da classe, entre outras categorias de exclusão.

Desse modo, reconhece-se que o desenvolvimento de um objeto necessariamente propõe um plano de utilização, o qual inclui programas de ações (roteiros) que os usuários deveriam seguir para usar o aparelho. Conseqüentemente, a tecnologia converte-se em um – actante– que impõe programas de ação a seus usuários (LATOURET, 1997). A eficácia desses programas não depende unicamente dos dispositivos, mas também das redes alinhadas de tecnologia, seres humanos e instituições sociais. No entanto, como o assinalou Wajcman (2010), a prática real pode se desviar da ideia inicial prevista, pois a construção de aparelhos não é um campo exclusivo de designers e engenheiros; na prática, existe uma oscilação entre o usuário previsto e o usuário real, sendo que por conta de tal diferença a flexibilidade interpretativa abriria pontos de acesso para sujeitos excluídos que podem renegociar as redes sociotécnicas preestabelecidas.

Finalmente, os trabalhos feministas procuraram problematizar as relações globais-locais a partir da *Teoria do Ponto de Vista (Feminist Stand Point Theory)* somada ao olhar pós-colonial. De um lado, esse olhar implica que os objetos construídos têm diferentes significados dependendo dos contextos, razão pela qual os aparatos devem ser compreendidos política e criticamente a partir do ponto de vista em que foram produzidos. E de outro, propõe uma ampliação das redes de análises para permitir a presença de outros atores tradicionalmente excluídos. Assim, esta perspectiva concebe o design como uma prática híbrida e questiona a ideia segundo a qual os designers e engenheiros localizados no “primeiro mundo” seriam mais produtivos e inovadores, enquanto aqueles no mundo em desenvolvimento aparecem, no primeiro olhar, como simplesmente adotando as difusões do mundo “desenvolvido” (HARDING, 2004; PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012).

No entanto, a ampliação da rede de atores envolvidos no processo de design evidencia o caráter incompleto do planejamento de tecnologias, no qual se naturalizam múltiplos atos situados na esfera do cotidiano, que vão ser necessários para o sucesso de ditas tecnologias (SUCHMAN, 2009). Esses tipos de propostas vão reconhecer a participação de outros atores periféricos (vendedores, promotores, consumidores, entre outros), como co-construtores da tecnologia, o que permite problematizar a distinção entre designer e usuário e reconstruir relações sociais relevantes que cruzam as fronteiras entre eles (SUCHMAN, 2002). A partir do olhar feminista, compartilha-se a ideia dos EST de que a tecnologia é uma *ensamblagem* de coisas e sentidos em um arranjo mais ou menos estável, que implica maneiras particulares de associar elementos heterogêneos, mas o faz reconhecendo as relações

de poder marcadas pela exclusão como o gênero, a classe e as diferenças étnicas.

Do mesmo modo, Suchman indica que uma das consequências da prevalência do posto de vista de lugar nenhum no design profissional; seguindo aqui a ideia do “truque divino”<sup>40</sup> proposta por Haraway (1991), é que os designers são motivados a ignorar suas próprias posições dentro das relações sociais das quais fazem parte e a ver as tecnologias como objetos neutros, bem como seus criadores (SUCHMAN, 2007). Esta situação permite a distinção entre designer e usuário assim como orienta o design de aparelhos tomando como ponto de partida a posição privilegiada e neutra do projetista (seus imaginários de usuários) e sua especialidade técnica, não só como a forma de conhecimento necessária, mas também suficiente para a produção de tecnologias (SUCHMAN, 2002).

#### 2.4. ARTICULAÇÕES COM A PESQUISA: A TÍTULO DE CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

A pergunta que surge após o percurso apresentado anteriormente é: Como podemos usar as reflexões discutidas até aqui para analisar os museus? A resposta pode ser abordada em dois níveis. Um primeiro nível está relacionado às decisões sobre o objeto de pesquisa. Isto é, quais cenários pesquisar? E por quê? Um segundo nível estaria relacionado com decorrências metodológicas sobre a pesquisa, em especial, a necessidade de se evidenciarem componentes invisíveis no funcionamento do museu e se identificarem elementos que caracterizariam os museus como cenários situados, embora vários deles copiassem exposições e modelos institucionais de outros museus em países centrais.

No que diz respeito ao primeiro nível, a escolha do objeto de pesquisa, como assinei na introdução, existe uma classificação em relação ao tamanho dos museus de ciências e tecnologias que os divide em grandes, medianos e pequenos. Essas características que parecem estar associadas aos orçamentos disponíveis para inversão e manutenção também diferenciariam o tipo de exposições, os edifícios e os aparelhos presentes nas salas dos museus. Dessa maneira, os grandes museus são

---

<sup>40</sup>Haraway (1991) argumenta que a objetividade da ciência ocidental – moderna e sua suposta universalidade constituem um “truque divino”, pois é o ponto a partir do qual o Homem/Branco/Deus coloca-se para apropriar e ordenar as diferenças.

muito mais visíveis tanto para os públicos quanto para as instituições públicas e privadas; dessa forma, por exemplo, na Colômbia, entre 1990 e 2004, o *Centro Interativo Maloka* recebeu 93% dos recursos destinados por Colciencias a museus de ciências e tecnologias (DAZA *et al.*, 2006). No caso do Brasil, o Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica (PUCRS), em Porto Alegre, em 1993, ganhou as instalações atuais (17,500m<sup>2</sup>) com apoio do Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PDCT) do Ministério de Ciência e Tecnologia<sup>41</sup> e a Fundação VITAE<sup>42</sup>. De tal modo, com o surgimento desses grandes cenários, parecesse que os pequenos museus perdem visibilidade e, contraditoriamente, quando começou a existir mais estímulo, quase fecharam (na década de 1990 no Brasil e na década de 2000 na Colômbia)<sup>43</sup>.

Essas circunstâncias colocariam os pequenos fora do “boom” das últimas três décadas dominado pelos *Science Center* e os grandes museus de ciências e tecnologias que se disseminaram pelo mundo a partir da década de 1980 (BEETLESTONE *et al.*, 1998; CURY; BARRETTO, 2000), embora esses pequenos cenários fossem pioneiros dessa tendência de museus, pelo menos no caso do Brasil e da Colômbia. Em consequência, os pequenos ficaram deslocados simbolicamente para a periferia (margem); talvez por isso, os atuais pesquisadores da área saibam muito pouco sobre os mesmos. Nesse sentido, seguindo a proposta feminista, interessa-me compreender as dinâmicas de PCT que se configuram a partir da fronteira (limite), pois desde lá o “boom” teria outra leitura e quiçá estejam configurando-se dinâmicas mais situadas e coerentes com nossa realidade. Porém, isso não significa deixar de lado os grandes museus; muito pelo contrário, implica compreender tal complicação como situação-problema

---

<sup>41</sup> Além do museu da PUCRS, entre 1998 e 1999, receberam financiamento do PADCT o Espaço Ciência em Pernambuco, o Museu da Vida da FIOCRUZ e o Museu do Universo da Fundação Planetário, ambos no Rio de Janeiro.

<sup>42</sup> De 1990 até 2000, somando-se todos os projetos, foram investidos pela VITAE aproximadamente US\$ 6.500.000 em 22 instituições (CURY; BARRETTO, 2000). Desse investimento, o museu da PUCRS recebeu cerca do 50%: “Em 30 de outubro de 1995, VITAE, através do termo de compromisso TC-036/95, assinado pelas autoridades Hélcio Ulhôa Saraiva, seu representante, e Norberto Francisco Rauch, representando a PUCRS, remete ao Museu os valores de R\$ 641.301 e US\$ 2.247.328” (BERTOLETTI *et al.*, 2006, p.11).

<sup>43</sup> Situação que viveram o Espaço Ciência Viva, no Brasil, e o Museo de la ciencia y el Juego, na Colômbia.

constituída de várias partes que precisam ser *miradas* e *admiradas*<sup>44</sup> (FREIRE, 2011).

Em respeito ao segundo nível de implicações metodológicas, seguindo a proposta do EST, o funcionamento do museu seria contingente por conta das permanentes articulações e adaptações que o museu estabelece com o entorno, pois dependeria de redes alinhadas de tecnologia (edifício, fornecimento de energia, etc.), seres humanos (equipe de manutenção, mediadores das salas, equipe de marketing, etc.) e instituições sociais (entidades de fomento, clientes, universidades, escolas, etc.). Isso evidencia a necessidade de se compreenderem e analisarem as condições que permitem o surgimento do museu e seu funcionamento. Ou seja, quais são as histórias, atores, interesses, etc. que permitem a construção desses cenários e depois sua utilização. Situação que, em termos da dimensão educativa, implicaria compreender como se articulam componentes heterogêneos com a intenção de enfrentar uma complicação educativa.

Ora, como foi assinalado pela crítica feminista, nas práticas cotidianas de uso, os exposições/aparelhos podem mudar tanto em si quanto em suas relações, mas se naturalizam esses múltiplos atos situados na esfera do cotidiano, que vão ser necessários para o funcionamento desses dispositivos (SUCHMAN, 2009). Portanto, seriam invisíveis, pois não são reconhecidos como parte do processo de realização ou constitutivo dos resultados obtidos. De tal modo, as circunstâncias assinaladas anteriormente teriam inseridos componentes invisíveis a serem identificados e analisados como parte essencial das condições de possibilidade que permitem o funcionamento dos museus. Além do mais, isso implicaria reconhecer práticas que não são reconhecidas como constitutivas do processo de realização de exposições, tais como o marketing, a manutenção de aparelhos e a mediação.

Ainda nas implicações metodológicas, seguindo a crítica feminista, os EST e a perspectiva educativa freirena, seria possível entender a dimensão educativa dos museus, e poderíamos dizer das exposições, pois esta não seria um acessório colocado quando a exposição/museu está terminada, pelo contrario a dimensão educativa é configurada no mesmo processo de construção da exposição/museu, o

---

<sup>44</sup>Para Freire (2011), o processo de descodificação implica dois momentos: o primeiro consiste em mirar a codificação da realidade (contradição). No segundo momento, ela é admirada, procurando-se descodificá-la, isto é, tomar a realidade como campo de ação e reflexão.

que significa que a mesma está sociocultural, econômica, politicamente situada. Isso significa que os aparatos e o museu deveriam ser compreendidos do ponto de vista a partir do qual foram construídos, situação que nos ajudaria a problematizar pelo menos três pontos de interesse educativo.

Um primeiro ponto estaria relacionado à mediação que configura o objeto interativo/processo como catalisador de uma relação aparentemente neutra entre um “usuário” e uma “informação” (fenômeno), sem reconhecer, em muitos casos, que isso está atravessado por dinâmicas socioculturais, econômicas e políticas, todas elas marcadas pelas dinâmicas de exclusão como a classe (por exemplo: Quem tem acesso ao museu? Qual é a relação das temáticas do museu com a comunidade onde está inserido este cenário?).

Há um segundo componente ideológico a partir do qual se promulgam ideias sobre o que é bom em termos científico-tecnológico, o que deve ser a ciência e a tecnologia, e o que seria possível atingir com esses conhecimentos a partir de um imaginário de sociedade (THERBORN, 1987). Nessa perspectiva, assumem-se temáticas, públicos alvo e estratégias de interação de um público ideal do museu. A partir daqui, surgiriam perguntas do tipo: qual é o papel que cumpre o museu na sociedade? Qual ciência e tecnologia têm espaço no museu?

E, finalmente, um componente geralmente invisível, de conscientização/reflexividade que permitiria dar conta da capacidade que têm os sujeitos de compreender e se posicionar em relação ao aparelho/processo, configurando dinâmicas de conscientização que ocorrem tanto no interior como no exterior do cenário com o objetivo de transformar a realidade (FREIRE, 2005; FRANCO-AVELLANEDA; PÉREZ-BUSTOS, 2010).

Enfim, as implicações abordadas anteriormente nos permitiriam articular, por um lado, as análises estruturais com a ajuda dos EST (as dinâmicas do problema-solução animadas pelos grupos relevantes) e nos permitiram analisar cenários de popularização como os museus. Por outro, as práticas do cotidiano, com a abordagem da crítica feminista da tecnologia e a perspectiva educação freireana, que propõem tanto reconhecer os componentes invisíveis nas condições de possibilidade que permitem o funcionamento do museu, quanto identificar os fluxos alternativos opostos às práticas dominantes que configurariam processos de conscientização articulados com dinâmicas de resistência e transformação. Nesse sentido, aproveitando as discussões até aqui apresentadas, no próximo capítulo proponho uma *ensamblagem* teórico-metodológica para a análise dos museus.

### CAPÍTULO III

#### 3. ENSAMBLAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA A ANÁLISE DE MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS.

Como assinalei nos capítulos anteriores, o binômio que se põe em jogo no museu (exposições e público) pode ser concebido, em termos da relação conhecimento científico/tecnológico e sociedade. Isso implica desde a abordagem teórica proposta, algumas considerações metodológicas que procuro discutir a seguir, as quais têm consequências diretas sobre o desenvolvimento do presente trabalho. Após isso, faço uma descrição do caminho que segui na realização da presente pesquisa.

Em primeiro lugar, reconheço que o aparelho interativo do museu se configura através de um plano de ação que justapõe um conjunto de elementos heterogêneos em uma ordem específica (designs, fenômenos, materiais, etc.). O resultado deste processo de organização define o artefato e propõe uma hierarquia de uso, além de contar uma história (desde o olhar dos designers o aparelho teria uma coerência com o fenômeno que se quer apresentar) e, portanto, materializa uma caixa espaço-tempo onde se define quando, onde, quem, como e para que será usado. Ou seja, o objeto está definido por um roteiro de possíveis tempos e movimentos que o visitante deveria seguir em um espaço específico de uso.

Ainda que o anteriormente assinalado implicasse a necessidade de um diálogo permanente entre o museu e a comunidade, com frequência o processo de design de exposições educativas nos museus parece assumir uma simetria espaço-tempo que sustenta uma singularidade (uma história única). A partir daí se supõe que experiências bem sucedidas de Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT) funcionariam da mesma maneira em qualquer contexto, baseado no desconhecimento de que, nos fenômenos educativos, as condições locais e temporárias se contraem ou estendem mediadas pelas condições culturais, sociais, econômicas e políticas (DELIZOICOV; AULER, 2011; DELIZOICOV, 2004). Portanto, argumento que este tipo de práticas contribuiriam à configuração de invariantes universais. Nesse sentido, ainda que assinalo no primeiro capítulo – seguindo as reflexões de Pérez-Bustos (2010) – que alguns desses cenários são uma espécie de não-lugares no sentido proposto por Augé (2004), eles na perspectiva apresentada seriam mais do que isso, configurariam uma espécie de *hiper-lugares*. Ou seja, espaços que têm relação direta com outros contextos, e, portanto, quando dentro deles se está mais perto do cenário

que foi copiado / reproduzido ou comprado. Então, ao entrar, não estaria aqui, estaria lá.

Essa situação evidencia no campo educativo, o caráter performativo que têm esses museus e suas dinâmicas, pois as histórias/narrações, interações/mediações, temáticas, entre outros aspectos propostos pelo cenário, podem estar orientadas para transformar ou para manter/naturalizar uma realidade (FREIRE, 2005; LAW, 2007). Por isso, também essa dimensão educativa do museu/exposição é política, e inclusive poderia se considerar seu caráter ontológico pelo papel que tem na configuração de realidades. A partir daqui, reconheço que os imaginários materializados nesses cenários, também nos dizem o que é importante e o que devemos ignorar. Assim, poderíamos intuir que existem outras possibilidades de ordenar esse conjunto de elementos heterogêneos que configuram a exposição e o museu<sup>45</sup>. Por essa razão, defendo a existência de múltiplas popularizações por causa da variedade de atores e de interesses que promovem tais museus e práticas (abordarei com detalhes essa questão no Capítulo IV).

Neste sentido, o papel do museu na sociedade partiria da identificação/entendimento de um problema, e em resposta, ao qual responderia propondo uma solução consciente ou inconsciente em suas práticas de PCT atuando como educadores com perspectiva sociológica na medida que *in-screvem* um contexto (AKRICH, 1997; CALLON, 1998). Por isso, os objetivos de um museu estão situados historicamente e obedecem a relações que se estabelecem com o entorno por meio de dinâmicas problema-solução de caráter educativo (PINCH; BIJKER, 2001). Desde essa perspectiva, a tarefa de analisar o museu e seus aparelhos, implicaria *de-screver* os diferentes componentes que constituem seu funcionamento, tarefa que não é fácil, porque “os scripts” mudam com o tempo pela interação entre os diferentes atores envolvidos e pelas condições do meio (AKRICH, 1997).

---

<sup>45</sup>Por exemplo, a experiência de *tinkering studio* no *Exploratorium* configura um espaço no qual é possível interagir com artefatos em processo (protótipos), diferentes materiais, ferramentas, e com diferentes perfis de mediadores (artistas, cientistas, educadores, e outros visitantes). Este conjunto de elementos heterogêneos se organiza, segundo seus criadores, para aproveitar a criatividade dos visitantes, colaboradores e membros do museu. Estas condições permitem construir (organizar) diferentes versões do artefato dependendo do interesse do visitante e das pessoas participantes. Portanto, a caixa espaço-tempo se modifica e, conseqüentemente, são admitidas outras histórias. Ver mais informação em <http://tinkering.exploratorium.edu/about/>

Em segundo lugar, articulado com os elementos heterogêneos que configuram o aparelho do museu e que possibilitam histórias singulares, mas às vezes também diversas, entendo que existe outro conjunto de organizações externas também heterogêneas (políticas públicas, voluntários, instituições educativas, empresas financiadoras, usuários, etc.) que fazem parte das condições que permitem que a exposição possa ser usada nas salas do museu. Ou seja, existe uma rede articulada tanto interna quanto externa que co-constrói o papel social do museu e organiza as condições para que este papel seja efetivamente cumprido. Desse modo, se ampliássemos a rede até incluir dinâmicas cotidianas do museu (mediações entre guias e visitantes, estratégias de marketing e vendas, etc.) poderíamos identificar caminhos alternativos que rejeitam/resistem as atividades e funções estabilizadas do cenário e, paralelamente, identificaríamos componentes invisíveis que permitem o funcionamento do museu.

Finalmente, ainda que as primeiras experiências, tanto no Brasil quanto na Colômbia foram inspiradas e influenciadas pelo *Exploratorium*<sup>46</sup>, as condições locais terminaram reconfigurando essas práticas inicialmente replicadas. Argumento, a partir daqui, que uma das principais razões dessa transformação dependeria da reflexividade/conscientização dos atores, razão pela qual, ocorreriam algumas experiências que se situariam e se oporiam as dinâmicas de mercantilização<sup>47</sup>(FREIRE, 1977, 2005, 2011). Esses processos de

---

<sup>46</sup>No caso do Brasil, o museu Espaço Ciência Viva no Rio de Janeiro iniciado na década de 1980, foi um dos primeiros museus participativos no país e poderia ser considerado como “o herdeiro” brasileiro do *Exploratorium* porque replicou várias das suas propostas e manteve vínculos profissionais estreitos com o mesmo (COSTANTIN, 2001; SARTORI, 1993). Na Colômbia, o Museo de la ciencia y el juego em Bogotá, ainda que inicialmente não tivesse o referente do *Exploratorium*, rapidamente foi influenciado por causa da visita realizada a San Francisco, em 1984, por seu diretor, o professor Julián Betancourt, quem levou para a Colômbia ideias e documentos de exibições que depois foram reproduzidas (COLCIENCIAS, 1984). A principal referência nesse período foi a coleção de três livros *The Exploratorium Cookbook: A Construction Manual for Exploratorium Exhibit*, publicados pelo *Exploratorium* para que outras instituições replicassem os aparatos construídos por eles.

<sup>47</sup>Assinalou-se por vários pesquisadores (FAYARD, 1999; MICHAEL, 1998; PÉREZ-BUSTOS, 2009; FRANCO-AVELLANEDA; VON LINSINGEN, 2011), que as dificuldades econômicas somadas às relações diretas que alguns museus têm com a diversão e o entretenimento, fazem que estas instituições estejam mais próximas ao consumo que à educação científica e tecnológica.

conscientização têm relação direta com uma problematização e descodificação de uma realidade e a busca de incidir sobre ela, envolvendo necessariamente a prática da PCT (ação). Neste sentido, a pergunta seria: que estratégias estão desenvolvendo os museus a partir de formas de consciência e ação que possam configurar dinâmicas alternativas de PCT? Abordarei com maior profundidade essa questão nos Capítulos V, VI e VII.

Essa situação, também colocaria em discussão o determinismo tecnológico que tem estado presente em alguns discursos da política científica (FRANCO-AVELLANEDA; VON-LINSINGEN, 2011; NAVAS; MARANDINO, 2009), a qual parece supor que os museus de ciências e tecnologias funcionariam como uma espécie de *cavalos de troia*, pois estes são concebidos como um conjunto de inofensivos, divertidos e bonitos cenários capazes de resolver problemas de democratização do conhecimento e inclusão. Em consequência, subestimam-se ou se desconhecem as dinâmicas locais que fazem possível que o museu funcione (que co-constroem) em termos educativos. Assim, seria importante compreender os processos de circulação de conhecimento que permitem a articulação entre conhecimentos codificados (científicos e tecnológicos) e outros tipos de conhecimento tais como tácitos (produto da experiência), populares (consuetudinários) e inclusive étnicos. Por isso, é do meu interesse propor um modelo para o estudo das relações educativas em museus de ciências e tecnologias na perspectiva progressista, que possibilite este tipo de leituras. Na parte final das conclusões apresentarei tal modelo.

### 3.1. A APROXIMAÇÃO À REALIDADE: O TRABALHO DE CAMPO E SEUS ENVOLVIMENTOS NA PESQUISA.

A primeira ideia de pesquisa que animou este trabalho esteve orientada por uma hipótese em particular: ao ser o *Exploratorium* o principal referente de museus de ciências e tecnologias na América Latina, seria possível identificar artefatos interativos planejados e construídos nos EUA e replicados nos contextos brasileiro e colombiano. A partir daí se poderia compreender como era configurada a dimensão educativa do aparelho seguindo as mudanças, permanências e resistências com respeito à ideia original do artefato por causa das condições locais. Essa hipótese mostrou inicialmente um grande potencial, pois foi possível identificar tanto no Brasil quanto na

Colômbia algumas réplicas de exposições do *Exploratorium*<sup>48</sup> e várias maneiras para fazê-las.

No entanto, ainda que nos EUA realizei entrevistas com pessoas responsáveis pelo design e a construção de exposições no *Exploratorium*, essa busca inicial se viu frustrada porque foi difícil conseguir informação dos aparelhos que tinham sido copiados na Colômbia e no Brasil, tanto do *Exploratorium Cookbook* quanto de outras fontes como fotografias, folhetos, etc., pois a equipe que projetou e construiu esses aparelhos já não trabalhava no museu e não foi fácil localizá-la<sup>49</sup>. Ora, no processo de aproximação ao *Exploratorium*, notei que essa ideia original que tinha motivado a hipótese, mas que se trancou metodologicamente, foi re-significada por outras propostas de museus que estavam no interior desse cenário. Outras perspectivas nem sempre copiadas, ou copiadas com outras lógicas.

Assim, o espaço com maior visibilidade do *Exploratorium* são as salas de exposições interativas. Os aparelhos que conformavam essas salas foram os elementos principalmente copiados ao redor do mundo, e o que eles implicavam como proposta de museu. Essa circunstância foi promovida em grande parte pelo mesmo cenário, mediante a coleção de livros *The Exploratorium cookbook*, a qual oferece os detalhes técnicos para replicar mais de 200 aparelhos. Não obstante, existe no interior das salas do *Exploratorium*, outro tipo de mediações alternativas/complementares a essa que foi principalmente copiada, e que trazem inseridas outras ideias de museu. Refiro-me aqui, por exemplo, ao espaço de oficina com as dinâmicas que propicia (*Tinkering*, laboratório de experimentações, observações, etc.).

Nesse caso, o visitante tem uma interação direta com ferramentas, materiais e diferentes perfis de mediadores (artistas, cientistas, jovens estudantes, outros visitantes), com o objetivo de construir um artefato mediado por seus interesses e motivações. Essas dinâmicas invertem a relação entre aparelhos interativos e experimentação, configurando um espaço que é basicamente uma oficina com alguns artefatos interativos, que propicia outra relação entre os visitantes e a exposição (não pressupõe que o aparelho é auto-explicativo).

Essas situações permitiram-me identificar outras características que guardavam relação com a hipótese inicial, e que ao final terminaram

---

<sup>48</sup>A maioria das réplicas tiveram como referente a coleção de livros *The Exploratorium cookbook: A Construction Manual for Exploratorium Exhibit*.

<sup>49</sup>Para ter uma ideia de tempo, O *Exploratorium Cookbook* é uma publicação da década de 1980.

reconfigurando esse pressuposto, pois compreendi que as cópias e réplicas do *Exploratorium* estão baseadas em ideias sobre o papel do museu em um contexto específico; quer dizer, não se fizeram apenas cópias de aparelhos, senão de imaginários que buscavam enfrentar compreensões de problemas de diferente índole (educacionais, democratização de conhecimentos, inclusão, etc.) que se pretendiam resolver em uma concepção de sociedade.

Tomando isso em consideração, a seguir faço um breve percurso pelo trabalho de campo realizado na Colômbia, nos Estados Unidos, e no Brasil, e assinalo as consequências que teve na redefinição da hipótese de pesquisa.

A primeira aproximação empírica ao problema foi realizada na Colômbia, por meio de um levantamento de informação em dois espaços. O primeiro, o *Museo de la ciencia y el juego* (MCJ), que foi o museu pioneiro na Colômbia<sup>50</sup>. Nessa aproximação inicial, procurei identificar, de um lado, algumas réplicas de objetos do *Exploratorium* nos começos do museu e as ideias que animaram esses primeiros momentos, e por outro lado, os atores que faziam parte do processo de design e produção de alguns aparelhos “emblemáticos” do museu atual. Especificamente, abordei o caso das *malas do museu* que são exposições feitas para serem emaladas – empacotadas – em uma mala convencional de turista que caracterizaram ao MCJ na década de 2000. Nesse caso específico foi importante indagar como os membros do museu viam seu papel no processo, que atores identificava cada um dos entrevistados e quais seus papéis no design e construção das malas<sup>51</sup>. Meu interesse se centrou na identificação dos grupos relevantes e no entendimento das relações problema-solução, além de rastrear imaginários sobre o funcionamento desses aparelhos (PINCH; BIJKER, 1984). Abordarei com maior profundidade esse caso no capítulo V.

Nesse cenário fiz várias entrevistas semi-estruturadas com o diretor e com grande parte da equipe de design, além de coletar uma boa

---

<sup>50</sup>O MCJ da Universidade Nacional da Colômbia nasceu o dia 26 de novembro de 1984. Seu principal promotor e ainda diretor é o físico experimental Julián Betancourt.

<sup>51</sup>O museu tem desenvolvido malas no marco do programa *Maletas del Museo* (*Malas do Museu*), ao menos uma por ano na última década, que são exposições itinerantes. Tais malas são emprestadas gratuitamente às escolas e instituições educativas da Colômbia toda (abordarei com maior detalhe esse programa no capítulo V). Veja-se maior informação em <http://www.cienciayjuego.com/jhome/>

quantidade de documentos históricos do museu. Na primeira aproximação pude identificar o papel que jogou o museu, e em especial seu diretor, o professor Julián Betancourt no nascimento e reconhecimento dos museus de ciências e de tecnologias no contexto colombiano. Também evidenciei como a precariedade econômica que mantém esse espaço desde seu nascimento, o levou a configurar estratégias administrativas alternativas e propostas de design-construção de artefatos de baixo custo, fácil reprodutibilidade e, para espaços diferentes das salas do museu (escolas, salões comunais, parques etc.), como é o caso das malas já mencionadas. Além disso, identifiquei a influência que teve o *Exploratorium* no desenvolvimento dos primeiros aparelhos, tanto pelas visitas que o professor Betancourt fez ao *Exploratorium* quanto pelo papel que cumpriu a coleção de livros *Exploratorium Cookbook: A Construction Manual for Exploratorium Exhibit*<sup>52</sup>. Essas circunstâncias foram chave para traçar as linhas de conexão que unem, de modos particulares, o MCJ com o *Exploratorium*. Porém, consegui identificar como as ideias e aparelhos foram transformados pela interação com o entorno (conhecimentos, necessidades, cultura, etc.), e como surgiram propostas diferentes.

O segundo espaço, onde desenvolvi uma parte do trabalho de campo, foi o *Centro Interativo Maloka*. Esse é o cenário de maior reconhecimento na Colômbia (AGUIRRE, 2005). Do mesmo modo que no MCJ, em Maloka fiz seguimento de uma equipe que estava produzindo uma exposição infantil financiada pelas empresas multinacionais *Liberty y Renault* chamada *ConCiencia en la vía, Seguridad + Tecnología* (CVST) relacionada com a mobilidade e segurança nos automóveis. Neste caso abordei as condições que permitiram a realização desse projeto, para depois discutir o lugar de enunciação dos envolvidos no processo de design e construção dessa exposição. Com isso me interessou problematizar os referentes que estavam na base da proposta de PCT de Maloka.

Nessa direção procurei ampliar a rede para incluir atores tais como mediadores das salas, pessoas de marketing do museu e pessoas da equipe de manutenção, que me permitiram identificar condições que possibilitam o funcionamento educativo do cenário, mas que a maioria

---

<sup>52</sup>O professor Betancourt foi encarregado em setembro de 1984, por COLCIENCIAS, para realizar uma visita ao *Exploratorium*. Tal visita procurava conseguir a maior quantidade de informação sobre os diferentes aspectos deste museu (científico, técnico, administrativo, financeiro, etc.) com o fim de adaptar este conceito ao contexto colombiano (COLCIENCIAS, 1984).

das vezes são invisibilizadas nas histórias institucionais, seguindo os assinalamentos das reflexões feministas da tecnologia (WAJCMAN, 2010). Esse exercício me permitiu compreender as características de design e construção de uma exposição em Maloka com características particulares pela articulação entre o museu e a empresa privada, que evidenciou as transformações e deslocamentos que teve a ideia inicial do museu de ciências e tecnologias que foi estendida na Colômbia desde a década de 1980. Abordarei este caso no Capítulo VII.

Finalmente, no trabalho de coleta de dados no *Exploratorium* de San Francisco, identifiquei a conexão que existia entre essa instituição e um dos primeiros museus participativos no Brasil. Isso em particular, através de um dos fundadores e o primeiro diretor do museu *Espaço Ciência Viva* no Rio de Janeiro (ECV), o físico francês Maurice Bazin, que conheceu Frank Oppenheimer na década de 1960 e posteriormente trabalhou no *Exploratorium* entre 1990 e 1996 (ARAÚJO-JORGE, 2004; BAZIN, 1997). Fiz dita aproximação, por meio de entrevistas realizadas às pessoas que tinham trabalhado com ele no *Exploratorium*<sup>53</sup>, além da revisão de vários documentos que Bazin publicou e entrevistas que concedeu sobre PCT. Isso me permitiu conhecer alguns dos imaginários sobre o papel do museu que o grupo do ECV defendia.

Em consequência foi possível identificar que o ECV configurou uma proposta de PCT com um claro posicionamento político sobre o papel do conhecimento científico em uma sociedade e, portanto, propôs dinâmicas de articulação entre conhecimentos, museu e sociedade. Essa foi uma das principais pistas para redirecionar meu trabalho, pois um dos principais achados do trabalho em San Francisco foi a evidência de que existiram fluxos inversos “periferia”→“centro” (ECV→*Exploratorium*), que ajudaram no fortalecimento de propostas diferenciadas do *Exploratorium* nos EUA (GABRIELSON, 2007). Por isso era importante analisar o caso de ECV como um cenário que conseguiu aproveitar os recursos disponíveis no entorno para configurar uma proposta situada; isto é, articulada com uma realidade específica. Além disso, outro aspecto interessante relacionado com este pequeno museu na Tijuca no Rio de Janeiro é que foi referente de várias textos de

---

<sup>53</sup>O professor Maurice Bazin esteve no *Exploratorium* no *Teacher Institute*. Nesse espaço trabalhou especialmente com professores de ciência. Um deles ainda faz parte da equipe do *Exploratorium*, enquanto outros, atualmente desenvolvem atividades de PCT em outros cenários. Esse é o caso da experiência *Mission Science Workshop* liderada por Daniel Sudran em San Francisco, na que participou ativamente o professor Maurice Bazin.

ampla circulação no campo de museus (BRADBURNE, 1998; DUENSING, 1999), mas suas reflexões e posicionamentos são pouco conhecidos pelos pesquisadores da área na América Latina. Abordarei o caso do ECV no capítulo VI.

### 3.2. O ESTUDO DE CASO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA

Depois das considerações acima apresentadas, o problema centrou-se em como abordar metodologicamente um panorama que congrega elementos de diferente índole: técnicos, edu-comunicativos, socioculturais, políticos, entre outros. Nesse sentido, optei por usar o estudo de caso na perspectiva qualitativa, pois essa abordagem permite estudos sobre as particularidades e complexidade de um caso singular, com a intenção de chegar a compreender uma situação em circunstâncias definidas (ALVES-MAZZOTTI, 2006; STAKE, 1995).

Em consequência, retomando os objetivos propostos por esta pesquisa, foram identificadas e analisadas as experiências de museus com características particulares tanto no Brasil quanto na Colômbia. Nessa perspectiva, aprofundi a compreensão sobre a dimensão educativa dos museus e suas exposições, entendidos tais museus como produto de um sistema sociotécnico, que configura relações em diferentes níveis local-global, poder-saber-ser, apropriação-transformação, a respeito das quais, como já o desenvolvi no primeiro capítulo, sabe-se muito pouco.

Como resultado dessa análise compreensiva propus categorias e ferramentas de análise que poderiam servir de base para futuras pesquisas que abordem entendimentos maiores, tais como: compreender como esses cenários/exposições interativas se articulam com a educação formal, através de práticas complementares e de suplência por falta de infraestrutura para o ensino de ciências e tecnologias nas instituições escolares, ou, como se configura a dimensão educativa de outro tipo de artefatos orientados a usuários “leigos” (computadores, telefones, automóveis, etc.).

Dessa maneira, a estrutura metodológica que foi usada na pesquisa está constituída por duas etapas que acontecem em paralelo. A primeira foi orientada à identificação de casos, e posteriormente o levantamento de informação sobre/em os cenários a serem estudados, com o objetivo de ter um panorama empírico do problema. A segunda, a configuração de um marco (*framework*) teórico-metodológico que

permita a análise dos casos em diferentes perspectivas. A seguir desenvolvo cada um desses pontos.

### **3.2.1. Identificação e levantamento de informação dos casos de estudo.**

Para a identificação de situações (casos) que apresentem singularidades especiais, fiz uma revisão da literatura sobre aspectos históricos da PCT no Brasil e na Colômbia(CAVALCANTI; PERSECHINI, 2011; FOG, 2004; LOZANO, 2005; MOREIRA; MASSARANI, 2002), para depois contrastar com trabalhos de pesquisa sobre esses casos identificados(BETANCOURT, 2006; COSTANTIN, 2001; FRANCO-AVELLANEDA, 2008; SARTORI, 1993). Como já assinalei os casos escolhidos foram o MCJ, o ECV, e o Maloka.

O levantamento e análise preliminar da informação estiveram divididos em dois momentos complementares. Um momento inicial de descrição (situar o caso de estudo), e um segundo momento de identificação de atores relevantes e dinâmicas problema-solução. A seguir, descrevo cada um dos momentos que foram abordados a partir da revisão documental<sup>54</sup>, a aplicação de entrevistas semi-estruturadas aos atores identificados em cada situação específica, e as observações feitas nos bastidores e nas salas de exposições de cada cenário<sup>55</sup>.

Na fase inicial, fiz uma caracterização das condições que permitiram o surgimento e funcionamento dos diferentes museus. Com isso procurei identificar as relações que cada espaço apresenta com o entorno em que está inserido. Para isso, usei tanto entrevistas semi-estruturadas (Ver Anexo A) quanto revisões documentais (textos publicados, arquivos do projeto, etc.). A partir disso, busquei, por um lado, definir e caracterizar as ideias que animaram em um começo os

---

<sup>54</sup>Para o levantamento de informação fiz revisão de arquivos de cada instituição, artigos publicados sobre cada museu em particular, trabalhos acadêmicos (trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses) e documentos de algumas instituições brasileiras e colombianas.

<sup>55</sup>Em respeito das observações é importante aclarar que foram realizadas quando necessário ao andamento da pesquisa. Seu objetivo era o esclarecimento/comprovações de aspectos relacionados com os aparelhos interativos (características, interfaces de usos, réplicas, etc.), que não puderam ser totalmente elucidados das entrevistas o por meio da leitura dos documentos produzidos por/sobre o cenário específico. Os dados coletados foram compilados, durante a realização das observações e se constituíram depois em material analítico.

museus que foram estudados, e compreender como essas ideias estiveram presentes no design-construção de aparelhos, e por outro lado, analisar como os referentes e imaginários iniciais se transformaram no tempo, mediados por condições locais particulares. Em relação ao caso de Maloka, interessou-me compreender como são construídos artefatos interativos em museus de grande envergadura com vínculo estreito com a empresa privada. A respeito do MCJ e do museu ECV, importou-me analisar a existência ou não de dinâmicas de resistência e/ou rejeição frente à dinâmica dominante da PCT abordada no Capítulo II, e conseqüentemente, reconhecer práticas alternativas mediadas pela subsistência nesses cenários pequenos com problemas econômicos, mas com práticas de PCT mais próximas às comunidades.

Na segunda fase rastreei a maneira que se configuram as condições para a construção e estabelecimento do museu em um contexto específico. Com isso, procurei identificar as relações configuradas nos diferentes cenários (com atores internos e externos a cada museu). De maneira particular, busquei identificar os atores envolvidos na construção de aparelhos, as mediações que se estabelecem entre eles, as concepções do papel que jogaria tanto o museu quanto os conhecimentos científico-tecnológicos articulados com essas exposições interativas em um entorno específico, e os imaginários construídos sob os sujeitos/sociedade que usariam o museu.

### 3.3. O PROCESSO DE ANÁLISE

A abordagem que propus para a análise dos museus e as exposições interativas se constrói mediante a integração de diferentes enfoques disciplinares, principalmente pelos estudos sociais da tecnologia, a perspectiva educacional freireana, e algumas reflexões feministas sobre a tecnologia. Adicionalmente me apoiarei em reflexões críticas que situam tais enfoques nos contextos locais articulados com a educação. Essa abordagem foi feita sobre estudos de caso, os quais estão orientados por quatro componentes:

O primeiro identifica as condições que permitem a construção e o funcionamento do museu, e, portanto dos aparelhos interativos. O segundo problematiza as relações local-global de saber-poder identificando os processos de transformação e complexização presentes em dinâmicas de apropriação locais que se afastam das propostas originalmente copiadas ou replicadas. O terceiro compreende como é configurado o papel atribuído às práticas de PCT, e ao museu em si, na sociedade onde está inserido. O quarto busca identificar/analisar práticas

de PCT que poderiam se considerar alternativas (opostas às dominantes), as quais se configurariam em diferentes domínios (conceitual, espacial, social).

Para abordar o primeiro componente propõe-se analisar as *condições de possibilidade* que permitem o surgimento e funcionamento do museu. Isso implica reconhecer que os museus/exposições interativas são construções sociais, bem como, esses cenários interativos são configurações tecnológicas. Ou seja, as relações que se configuram tanto no interior quanto no exterior dos museus são mobilizadas por um conjunto de atores articulados, tanto internos como externos, que co-constroem (permitem) seu funcionamento (BIJKER; LAW, 1997; PINCH; BIJKER, 2001). Dessa maneira, os museus seriam como “um tecido sem costura” no sentido proposto pelos estudos sociais da ciência e da tecnologia (HUGHES, 1986), pois nesses cenários estariam inseridos, além dos conhecimentos científico-tecnológicos, aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais, entre outros, uma vez que esses componentes são constitutivos do surgimento e posterior funcionamento educativo do museu.

Por conseguinte, os interesses inseridos no museu/exposição configuram imaginários e sentidos (subjektividades) entre os usuários diretos e indiretos, sobre o presente (o que é ciência e tecnologia) e o futuro (o que seria possível com os conhecimentos científicos e tecnológicos) (THERBORN, 1987). Porém, seguindo as reflexões de Philip e colaboradores (2012) e Suchman (2007), essas construções sociotécnicas têm inseridos componentes *invisibilizados* que circunscrevem as condições que possibilitam que o sistema funcione (atores, recursos, interesses, etc.). Em definitiva, este componente ajuda na pesquisa à compreensão das condições de possibilidade que permitiram o surgimento e o funcionamento do museu, incluindo aqui os componentes *invisibilizados*.

Para abordar o segundo componente, propõe-se identificar e analisar o *Lugar de enunciação* dos envolvidos no processo de design e construção das exposições/aparelhos, e do museu em si. Nesta direção, o museu /exposição, como resultado final de um processo de design e construção é uma produção de conhecimento que é parcial e posicionada (SUCHMAN, 2002), isto é, que inicia da subjetividade dos envolvidos no museu, mas está mediada pela cultura e o conhecimento tanto tácito quanto explícito com que se conta no momento da concepção e desenvolvimento (COLLINS, 2010). Isso implica que os aparatos construídos têm diferentes significados dependendo do contexto, o que significaria que os museus/exposições deveriam ser compreendidos

política e criticamente a partir do ponto de vista em que foram construídos (PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012).

Neste caso é importante compreender criticamente como são projetadas as subjetividades dos promotores no museu, pois esse espaço é configurado a partir do lugar de enunciação dos promotores/construtores, os quais estão inseridos em relações socioculturais e político-ideológicas, que modelam as compreensões das situações/problemas que se procuram resolver/transformar, ou não, com a construção do museu (SUCHMAN, 2007 ; WAJCMAN 2006). A partir desse olhar existiriam marcas que localizam o museu e seus aparelhos, que embarcam ideias educativas sobre ele e sobre o contexto do qual faz parte<sup>56</sup>, por isso, copiar, reproduzir e adaptar poderia implicar processos de apropriação e transformação. Em consequência, seria importante entender, como e por que mudam os museus/aparelhos em processos de réplica e cópia, e qual é a influência que tem isso sobre seu funcionamento educativo, além de compreender como os recursos locais modelam e configuram o museu. Em definitiva, este componente permitiria problematizar as relações local-global, identificando os processos de transformação e reconfiguração presentes nas propostas da PCT nos museus que usam aparelhos interativos.

O terceiro componente aborda-se a partir da *Flexibilidade interpretativa*. Este reconhece que o museu é uma codificação de ideias e sentidos que se materializam através de signos materiais (BARTHES, 1993). Então, a flexibilidade interpretativa é o resultado de leituras diferenciadas sobre a função do museu e das exposições/aparelhos em uma sociedade, animadas pela racionalidade de múltiplas relações de problema-solução entre os grupos articulados que fazem possível o cenário, mas que apresentam controvérsias frente a seu funcionamento e uso. Portanto, existiria uma tensão entre uma dimensão parafrástica, que pretende, de um lado, uma correspondência entre a função atribuída ao museu pelos promotores e as práticas de PCT em si, que aplicaria também entre o fenômeno científico estabilizado e o aparato interativo e, do outro lado, uma dimensão polissêmica que aceita um deslocamento

---

<sup>56</sup>É importante assinalar que existe uma assimetria espaço-tempo, pois o aparelho é construído sob a ideia de um papel educativo que cumpriria no futuro em um espaço-tempo específico. No entanto, esses aparatos mudam de espaço-tempo por causa dos múltiplos usos em diferentes contextos (Exposições itinerantes, venda para outros cenários, etc.). Isso está em concordância com as discussões que faz Delizoicov e Auler (2011), sobre as características dos fenômenos educativos.

do sentido atribuído. Essa tensão entre a correspondência e não correspondência do papel do museu e/ou o conceito inserido no aparelho aumenta devido ao alto grau de criatividade no momento da concepção e design (PINCH & BIJKER, 2001), pois a maioria de aparelhos é fabricada somente uma vez.

Isso faz evidente a existência de diferentes compreensões sobre um problema e as possíveis soluções para resolvê-lo, pois existe uma diversidade de entendimentos do papel do museu na sociedade entre os grupos interessados pelo cenário (financiadores, cientistas, projetistas, administradores do museu, visitantes, etc.), que configuram várias noções sobre seu funcionamento educativo (BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001; BIJKER; LAW, 1997). Nessa perspectiva, este componente ajudaria a evidenciar a flexibilidade interpretativa frente ao papel social do museu em uma sociedade específica.

Finalmente, para o quarto componente, propõe-se o conceito de *Resistência-Transformação*<sup>57</sup>. Este se articula ao terceiro componente na medida em que os indivíduos que fazem parte do museu (um coletivo que realiza e mantém exposições interativas) têm um nível de consciência de suas vivências e de sua existência, as quais são transformadas por processos de co-educação ao interior do grupo e pelo posicionamento ético frente ao fazer que desenvolvem (DUSSEL, 2011; FREIRE, 1977; GIROUX, 2001). Nessa direção, existem inicialmente algumas dinâmicas de apropriação, produto do confronto de situações limite (problemas ou situações desafiantes relevantes para um sujeito coletivo) que aumentariam o nível de consciência dos indivíduos (FREIRE, 1979, 2005, 2011) e, conseqüentemente, isso daria o substrato para o nascimento de práticas diferenciadas que procurem transformar as situações limite presentes em uma sociedade. Assim, este componente permite analisar como essas práticas, que puderam considerar alternativas frente ao modelo dominante de PCT, são configuradas nos museus.

---

<sup>57</sup> Refiro-me a Resistência-Transformação porque reconheço que um ato de oposição não necessariamente implica transformação. Por isso ao juntar essas duas palavras procuro enfatizar naquelas ações implícitas ou explícitas, nas que se expressa uma crítica/autorreflexão derivada da conscientização sobre formas dominantes de poder com um interesse de transformação (GIROUX, 2011).

## CAPÍTULO IV

### 4. A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA: POLÍTICA CIENTÍFICA, PÚBLICOS E MUSEUS.

Nos capítulos anteriores, abordei as orientações teórico-metodológicas de maior reconhecimento na educação em museus, bem como as perspectivas teóricas sobre a Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT), as propostas dos Estudos Sociais da Tecnologia (EST) e as reflexões feministas sobre a tecnologia, as quais, como argumentei, configuram um marco teórico-metodológico (*framework*) que pode nos ajudar a compreender os museus de ciências e tecnologias como sistemas sociotécnicos e compreender também, portanto, as suas exposições. No entanto, essas reflexões precisam começar a dialogar com as dinâmicas que viveu a PCT na América Latina, especificamente em relação à questão sobre como o papel atribuído socialmente a essas práticas foi sendo modelado por diferentes tipos de relações multilaterais, políticas científicas, interesses econômicos, propostas educativas, entre outros. Nesse sentido, no presente capítulo, pretendo fazer uma análise relacionando política científica, PCT e museus, para depois argumentar a existência de uma diversidade de popularizações por conta da variedade de atores que promovem essas práticas. Por fim, encerro esta parte com algumas considerações sobre os pontos discutidos.

#### 4.1. ELEMENTOS PARA TECER O CONTEXTO

Faz já um longo tempo que a escola vem sendo interpelada por cenários alternativos que propõem estratégias para o acesso ao saber e à cultura. Este é o caso da PCT, a qual é reconhecida socialmente como uma prática que atrai e diverte as crianças, pois supostamente se vale de dinâmicas que permitem uma interação mais próxima com os conhecimentos científicos, razão pela qual conseguir-se-ia uma aprendizagem mais ativa (REYNOSO; SÁNCHEZ; TAGÜEÑA, 2005). Sob esta situação, a PCT articula-se de maneira explícita com a educação, através do surgimento de programas e de projetos que se concebem como educativos na medida em que contribuem para a criação de uma cultura científica que atua diretamente sobre grupos escolares. É possível encontrar exemplos em diferentes países da região, como o programa *Explora* no Chile financiado pelo Conselho Nacional

de Ciência e Tecnologia desse país, e o programa *Ondas* na Colômbia financiado por COLCIENCIAS<sup>58</sup>.

Nesse sentido, teríamos que perguntar como se configura esse posicionamento na América Latina, identificando que existem pelo menos três aspectos que evidenciam o posicionamento das práticas de PCT, quais sejam:

1. O aumento de instituições orientadas a estas práticas privilegiando os museus de ciências e tecnologias, os quais se converteram na bandeira da PCT. O número deles ultrapassou as cem instituições na América Latina no início do século XXI (BETANCOURT, 2002).
2. A articulação de um conjunto de iniciativas que trabalhavam nesta área, como consequência da criação de uma rede de popularização de ciência e tecnologia para América Latina e o Caribe, conhecida como Rede-POP, que nasceu em 1990 com o apoio da UNESCO (RED-POP, 2011).
3. A emergência de políticas públicas específicas neste campo que estão sendo discutidas em toda a região, orientadas a regular e apoiar o aumento do número de iniciativas. Por exemplo, na Colômbia, foi lançada em 2005 a política de apropriação social da ciência, a tecnologia e a inovação (COLCIENCIAS, 2005), enquanto nesse mesmo ano no Brasil era apresentado um esboço de política de popularização da ciência no marco da III Conferência Nacional CT&I (NAVAS, 2008), e o Convênio Andrés Bello lançou em 2008 uma política também de apropriação com o objetivo de dar orientações e fortalecer os programas nacionais e regionais dos países signatários (CAB, 2008).

Esta situação, como assinali na introdução, está relacionada à promoção e ao estímulo das práticas de PCT por meio da política científica dos diferentes países da região, fato explícito, entre outros exemplos, na lei de ciência e tecnologia no México (MÉXICO-SEP., 2002) (referindo-se à divulgação) e na política nacional de ciência, tecnologia e inovação na Colômbia (referindo-se à apropriação) (CONPES-COLOMBIA, 2009). Nesses documentos, argumenta-se a necessidade de ampliar e fortalecer a cultura científica e tecnológica na

---

<sup>58</sup>Departamento Administrativo de Ciência, Tecnologia e Inovação colombiano.

sociedade, o que se conseguiria promovendo a PCT. Seguindo este enfoque, é possível pensar que a política científica relaciona-se explicitamente com a educação por meio da implementação de programas e projetos de PCT, os quais são promovidos principalmente pelos Conselhos Nacionais de Ciência e Tecnologia (CONACYT) e os Ministérios de Ciência e Tecnologia (MCT) como estratégias para a inclusão e democratização do conhecimento, além de argumentar uma suposta melhoria da educação científica e tecnológica, pois um de seus principais alvos é o público escolar.

Reconhecendo a dimensão educativa da PCT, poderíamos problematizar a política científica a partir desse olhar se discutíssemos os imaginários sobre o outro que se pretende “alfabetizar” cientificamente, bem como as relações de poder entre o conhecimento especialista e o “leigo” que estão presentes nas propostas de PCT. Nessa linha de reflexão, quando falo dos envolvimento entre política científica e educação, estou referindo-me às relações de poder, configuradas pela política, que atuam sobre a educação científica e tecnológica tanto explícita quanto implicitamente. Esta circunstância é visível de múltiplas maneiras: quais conhecimentos têm espaço nos cenários de PCT? Ou, para quem estão feitos estes cenários? Partindo do anteriormente mencionado, neste capítulo faço uma aproximação inicial sobre a relação entre política científica, educação científica e tecnológica e museus de ciências e tecnologias. Para fazê-lo, proponho três partes: a primeira descreve o desenvolvimento da PCT em função da sua articulação com a política científica, situação que aconteceu nas últimas quatro décadas na América Latina. Em um segundo momento, propõe-se um caminho de problematização a partir da apresentação dos principais atores da PCT, mostrando dessa maneira visões e interesses diversos. Enfim, são discutidos alguns elementos-chave para a análise dos envolvimento da política científica sobre a educação, a qual estaria medida pela PCT e, conseqüentemente, pelos museus.

#### 4.2. HISTÓRIAS PARALELAS: PCT E POLÍTICA CIENTÍFICA

Em relação à institucionalização e ao posicionamento da PCT na América Latina, pode-se dizer que este processo está articulado com o surgimento das instituições que orientam a política científica (CONACYT e Ministérios de Ciência e Tecnologia (MCT)) e as organizações científicas (*Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência* (SBPC), a *Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia* (ACAC), entre outras). É necessário compreender o cenário de

surgimento dessas organizações e os elementos que levariam à institucionalização da PCT, pois, como mostro mais adiante, estas foram as principais promotoras dos museus de ciências e tecnologias no contexto da América Latina. A seguir, apresento alguns elementos históricos associados à política científica da última metade do século XX e simultaneamente faço uma relação dos mesmos com a PCT na região.

Talvez o evento mais importante no campo da política científica no mundo tenha relação com o relatório que apresentou em 1945 Vannevar Bush ao presidente Truman dos EUA, intitulado *Science: The Endless Frontier (Ciência: a fronteira sem fim)* (BUSH, 1960), onde argumenta a necessidade do investimento em ciência e tecnologia para a obtenção do bem-estar social, vinculado à autonomia da pesquisa, ou seja, a comunidade científica seria capaz de se autorregular para atingir os objetivos propostos. Este relatório será a base do modelo linear que serviria como ponto de partida para a formulação da política científica e tecnológica na maioria dos países do chamado mundo ocidental (ALBORNOZ, 2007). Essa circunstância também configuraria uma espécie de contrato social entre a ciência e a sociedade, o qual estaria marcado pelas tensões entre o conhecimento desinteressado em benefício da comunidade e o saber instrumental, entre as capacidades construtivas do conhecimento e suas capacidades destrutivas (resultado do fortalecimento da ciência e da tecnologia para a guerra), entre a autonomia dos cientistas e a participação cidadã nas decisões sobre ciência, entre os conhecimentos científicos e os saberes populares e étnicos.

Além disso, tal relatório põe em evidência as relações com a educação científica, pois existia a necessidade de promover nas novas gerações vocações científicas para se assegurar o progresso dos países, assim como alfabetizar científica e tecnologicamente a população em geral para contar com um maior apoio para a ciência e a tecnologia. O pressuposto aqui era duplo, de um lado, se existisse um maior número de cientistas, maiores seriam os benefícios da sociedade e, do outro lado, um maior conhecimento em e sobre ciência e tecnologia garantiria o posicionamento dessas temáticas nas agendas públicas e, conseqüentemente, um maior apoio político e econômico.

Em relação aos CONACYT e MCT, seu nascimento esteve animado pela crença nas décadas de 1960 e 1970 de que o desenvolvimento estava em curso, com base nos resultados exitosos do Plano Marshall na Europa. A partir daí, seria proposto que era possível acabar com o subdesenvolvimento e construir um mundo segundo o

padrão dos países centrais. As agências internacionais, com ajuda de alguns intelectuais da região, fizeram uma equipe para acabar com a pobreza e ignorância, momento em que se assinalou a importância de se promover a produção interna de ciência e tecnologia capaz de encurtar a brecha que nos separava do “desenvolvimento”, situação que seria aparentemente possível com a consolidação de uma institucionalidade científica nacional, representada pelos CONACYT e as organizações de cientistas (ESCOBAR, 1998).

Foi assim que a década de 1960 foi declarada pela Organização das Nações Unidas (ONU) como o primeiro Decênio das Nações Unidas para o Desenvolvimento (ONU, 1961). Além disso, foram criadas instituições tais como a Agência Internacional para o Desenvolvimento dos Estados Unidos (USAID)<sup>59</sup> que, junto com a OEA (Organização dos Estados Americanos) e a UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação a Ciência e a Cultura), entre outras instituições, ofereceu apoio financeiro e conceitual nos países subdesenvolvidos para temas de educação, ciência e tecnologia. Essa situação mobiliza na América Latina uma série de discussões materializadas em reuniões que acontecem nessa época e que procuram motivar a criação dos CONACYT<sup>60</sup>. Esse posicionamento científico e tecnológico fazia parte do discurso do desenvolvimento que, neste caso, materializava-se na transferência de tecnologia pensada pelos organismos internacionais e respaldada em muitos casos por acadêmicos da América Latina. Estes últimos não consideraram que a transferência de conhecimento entre o norte e o sul não dependia unicamente de aspectos técnicos, mas também de componentes culturais e sociais, portanto assumiram as ciências e a tecnologias como neutras e inevitavelmente benéficas (ESCOBAR, 1998).

---

<sup>59</sup> A história de USAID remonta-se ao Plano Marshall para a reconstrução da Europa, no final da Segunda Guerra Mundial, e o Programa Ponto Quarto da administração Truman. Em 1961, o Presidente John F. Kennedy transformou o Projeto de Lei de Assistência Exterior em lei, e, através de um decreto, criou USAID. No caso da América Latina, o projeto de ajuda foi conhecido como *Aliança para o Progresso*.

<sup>60</sup> Algumas das mais importantes foram: em 1965, Conferências sobre a Aplicação da Ciência e a Tecnologia em Latino-América (CASTALA), celebrada em Santiago do Chile (1965); as reuniões da conferência permanente de dirigentes dos conselhos nacionais de política científica e de investigação na América Latina, celebradas em Buenos Aires em 1966, em Caracas, em 1968, em Viña del Mar, em 1971, em cidade do México, em 1974, entre outras (DAVYT, 2001).

As críticas sobre esse processo de construção institucional centrada nos CONACYT foram feitas principalmente por uma geração de intelectuais da região chamada por Dagnino, Thomas e Davyt (1996) de Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), ao qual pertenceram: Amílcar Herrera, Jorge Sábado, Oscar Varsavsky, da Argentina, José Leite Lopes, do Brasil, Miguel Wionczek, do México, Marcel Rocha, da Venezuela, entre outros. Este grupo questionava a adoção do ‘modelo linear de desenvolvimento’ como princípio organizador da política de ciência e tecnologia. Tais reflexões feitas nas décadas de 1960 e 1970, principalmente, estiveram respaldadas pela Comissão Econômica para América Latina (CEPAL), a qual esteve orientada pelo pluralismo político, reflexo do pensamento do pós-guerra (Estruturalismo, Keynesianismo e Marxismo). Essa geração foi reconhecida por sua orientação desenvolvimentista e pela configuração da chamada teoria da dependência, introduzindo ideias, tais como centro-periferia, dominação cultural, neocolonialismo, aculturação, entre outras. (DAGNINO; THOMAS, 2000; VESSURI, 1987).

As discussões propostas nessa época não estiveram isoladas das referências à cidadania, tanto porque ela seria a receptora dos benefícios quanto pela oposição ou apoio que esta daria ao desenvolvimento científico e tecnológico que estava em jogo. Nesse sentido, articulada à PCT, a pergunta que surge é: como se relacionou a PCT com a política científica e que relações têm tecido com a educação? Nessa direção, como assinalei nos capítulos anteriores, mesmo que seja possível fazer um percurso histórico do surgimento da PCT nos diferentes países da América Latina desde o nascimento das Repúblicas, no presente capítulo meu interesse está centrado em identificar características gerais das quatro últimas décadas, período em que a PCT foi institucionalizada e os museus de ciências e tecnologias atingiram um amplo reconhecimento social. Assim, procuro identificar elementos conceituais presentes nesse período durante o qual a PCT sofreu um amplo desenvolvimento e posicionamento na América Latina. Nessa perspectiva, é possível distinguir três momentos, seguindo aqui os trabalhos de Daza e Arboleda (2007), Franco-Avellaneda e von-Linsingen (2011) e Pérez-Bustos (2009).

Antes de começar a discussão, é importante assinalar que a apresentação em ordem cronológica desses momentos não significa que as fases separem-se claramente, ou que uma fase termina quando a seguinte começa. Porque como ocorre com o modelo deficitário associado à visão dominante da popularização descrita no capítulo II,

que se caracteriza por considerar os cientistas como os especialistas que “possuem” o conhecimento e o público como o resto da sociedade que seria carente (com déficit), tal modelo aparentemente teria terminado com o surgimento das relações pensadas a partir da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade, mas, na prática, pareceria ter sobrevivido às mudanças importantes por meio de uma adaptação gradual, como o mostraram recentes pesquisas no contexto da América Latina (DAZA; ARBOLEDA, 2007; NAVAS, 2008).

Do mesmo modo, os discursos relacionados ao PCT não se deram de maneira autônoma, tendo sido marcados por orientações e discursos das entidades multilaterais e cenários internacionais. Nessa perspectiva, segundo Léa Velho (2011), a política científica repete-se e organiza-se de maneira similar tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento. Ora, no caso da PCT, esta teria algumas particularidades dependentes das dinâmicas socioculturais, econômicas e educativas da América Latina que abordo na parte que segue deste capítulo. Porém, para ter um panorama mais amplo das dinâmicas internacionais dessas agendas, o trabalho de Felt e colaboradores (2003) sobre a relação entre ciência, política e público, no caso europeu, poderia nos dar um bom referente para as discussões que pretendo desenvolver. Felt e colaboradores dividem a relação ciência-público em quatro momentos:

O primeiro (enfoque do déficit na relação ciência-público), o qual começa na segunda metade do século XX e é caracterizado pelo modelo deficitário. O segundo (*A performatividade* da comunicação da ciência e da tecnologia) corresponde à década de 1970, momento no qual surgem fortes críticas às ciências e às tecnologias e se constroem as bases do movimento ciência-tecnologia-sociedade. No entanto, embora o público mantivesse seu papel tradicional de receptor, o mesmo começou a ser percebido com maior diversidade. O terceiro (atribuição de significado à ciência e à tecnologia na esfera pública) corresponde à publicação na Inglaterra do relatório da Royal Society intitulado *Public Understanding of Science (Entendimento Público da Ciência)*, em 1985. Neste caso, a identificação de públicos e a maneira de como fazê-los "entender" as ciências convertem-se no centro de interesse. O quarto (diálogo e participação) corresponde às últimas décadas e tem estado marcado pelos debates que procuram integrar o público na tomada de decisões sobre aspectos científicos e técnicos.

### 4.3. DESENVOLVIMENTO DA POPULARIZAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA: UM PANORAMA GERAL

O primeiro momento localiza-se entre as décadas de 1960 e 1970, é marcado pelo surgimento dos CONACYT<sup>61</sup> e caracterizado por uma divulgação orientada para ganhar o apoio da população para a ciência e o desenvolvimento endógeno. Por isso, sua orientação principal estava relacionada à promoção da ciência e da tecnologia nacional simultaneamente à suposição de que a sociedade teria que incorporar os conhecimentos científicos para superar o subdesenvolvimento e os problemas sociais. O interesse, no ocidente, da comunidade científica na educação esteve articulado com a transformação curricular resultante da concorrência da Guerra Fria, balizada pelo temor que criou o lançamento do sputnik em 1957 na antiga URSS.

Essa preocupação materializava-se através de vários comitês nos EUA que procuravam transformar a educação científica. Um dos mais importantes foi o *Physical Science Study Committee* (PSSC), o qual produziu um conjunto de livros e materiais para o ensino que procuravam uma participação ativa do estudante. Para isso, propôs disponibilizar para alunos oportunidades para que resolvessem problemas da mesma forma que um cientista. Esses comitês começaram com o ensino da física, mas depois se estenderam à química (*Chemical Bond Approach* (CBA)), à biologia (*Biological Science Study Committee* (BSSC)), à matemática (*Science Mathematics Study Group* (SMSG)). Até essa época, o ensino de ciências era baseado principalmente nos livros-textos, com muita matematização e pouca discussão dos conceitos envolvidos, por isso a renovação animada representa uma mudança da primazia dos livros para a preferência dos

---

<sup>61</sup> Entre muitos outros estão: CONICET Argentina (1958), CNPq Brasil (1951), CONACYT na Bolívia (1969), CONICYT no Chile (1967), COLCIENCIAS na Colômbia (1968), CONACYT no México (1971), CONICYT no Uruguai (1961), CONICIT na Venezuela (1967). Ainda que na Argentina e no Brasil essas instituições tenha sido criadas na década de 1950, foram nas décadas posteriores que receberam um grande reconhecimento no marco do planejamento promovido por organizações internacionais como a UNESCO e a OEA (DAVYT, 2001).

projetos. Nesse sentido, esses comitês seriam os embriões dos grandes projetos curriculares nas áreas de ciências que alteraram os programas das disciplinas científicas nos EUA e, posteriormente, na maioria dos países do mundo ocidental (KRASILCHIK, 1987). Para muitos autores, esse movimento de renovação educativa também influenciou significativamente o surgimento de espaços como o *Exploratorium* em São Francisco (BEETLESTONE *et al.*, 1998).

No caso da América Latina, vários cientistas da região traduziram livros do PSSC e organizaram cursos de formação para professores. Igualmente impulsionaram a inclusão das novas metodologias nos diferentes níveis de ensino como o fizeram, por exemplo, Alberto Ospina, o primeiro diretor de COLCIENCIAS na Colômbia, e Isaías Raw, professor da Faculdade de Medicina da Universidade de São Pablo (USP) no Brasil. Em síntese, um dos elementos característicos desse momento esteve articulado com a intenção de se introduzirem na sociedade os conhecimentos científicos e tecnológicos, incentivados pela ideia de transformar as sociedades tradicionais, ao lado da crítica aos costumes “pré-modernos”. Dessa maneira, o texto de Herrera (1995) sobre os determinantes sociais da política científica na América Latina argumenta a existência de um duplo obstáculo cultural, de um lado caracterizado por sociedades tradicionais que querem manter seus costumes e resistem à mudança, e de outro, pela escassez de recursos humanos. De fato, um dos papéis atribuídos nos planos de desenvolvimento à educação nesse momento estava relacionado à adequação da mão-de-obra às necessidades do setor produtivo, razão pela qual aumentaram o número de institutos técnicos de ensino em diferentes níveis de formação (MARTÍNEZ-BOOM, 2004).

Em relação com os museus, a Mesa-Redonda organizada pelo ICOM e promovida pela UNESCO em 1972, em Santiago do Chile, enfatizou, em particular, a dimensão social desses cenários, abrindo uma perspectiva de compromisso com a sociedade da qual o museu participa. Um dos objetivos dessa reunião foi a discussão de uma nova instituição “o museu integral”, o qual seria aquele que participa da vida da sociedade e apresenta os objetos em seu entorno recriado, considerando o museu tradicional sob outro ângulo, o que significava dar ao museu um papel de protagonista na comunidade onde estava inserido (FERNÁNDEZ-GUIDO, 1973).

Contudo, como assinala Valente (2008), existia o interesse de introduzir o museu na política econômica desenvolvimentista, razão pela qual o ‘museu integral’ acompanharia as premissas de atuação definidas pelo organismo promotor do encontro, a UNESCO. Em consequência disso, existia o interesse de aumentar a incidência dos museus nos diferentes países da região e incluir nesses espaços culturais temáticas relacionadas às ciências e às tecnologias, pois, segundo as observações realizadas na Mesa-Redonda, a sua pouca influência estava ligada às condições desfavoráveis do desenvolvimento na América Latina. Logo, era justificável a instalação de museus como ‘propaganda’ eficaz dos conhecimentos científico-tecnológicos, mostrando as vantagens do progresso que tais conhecimentos ofereciam para o progresso dos diferentes países.

Assim, havia entre os atores que promoviam as ciências e as tecnologias a segurança de que estas eram necessárias para melhorar as condições dos povos e, mais além disso consideravam que tanto as tradições quanto a infraestrutura educativa e científica eram obstáculos para se atingir o desenvolvimento (SHARAFUDDIN, 1997). O espírito desse momento poderia corresponder ao modelo deficitário segundo os modelos de comunicação pública da ciência<sup>62</sup>, o qual seria caracterizado pela dependência no grupo especialista que define o que se mostra, como se mostra, ao mesmo tempo em que se assumem as necessidades, motivações e interesses do cidadão, o qual não se sabe com certeza quem é.

O segundo momento situa-se na década de 1980 e esteve animado pela democratização do conhecimento e o interesse com que a ciência e a tecnologia chegaram a todos os cidadãos, procurando que esses conhecimentos se convertessem em parte da cultura dos diferentes países. Este período esteve caracterizado por um discurso mais democrático, mas a noção de cultura que subjaz está relacionada à

---

<sup>62</sup> Como já assinala no capítulo II, existem vários modelos de comunicação pública da ciência; uma das propostas mais reconhecidas sobre este tema é o trabalho de Lewenstein (2003), que distingue quatro modelos: o modelo deficitário, o contextual, a experiência leiga, e o participativo. Uma boa síntese desses modelos e de outros foi feita por Monica Lozano (2005), agrupando-os em dois modelos: deficitário (simples e complexo) e democrático. No entanto, é importante mencionar que é difícil tentar ajustar os modelos às situações que se vivem em nossos contextos de popularização, pois, com frequência, os mesmos estão hibridados, além do fato de que tal ajuste não dá conta de relações cognitivas, culturais e sociais próprias da educação. Neste capítulo, utilizo tais modelos mais como ferramenta descritiva do que argumentativa.

necessidade de se transformar um povo “inculto”, sob o pressuposto de que o único conhecimento válido é aquele proveniente das ciências (DAZA; ARBOLEDA, 2007). Do mesmo modo, este período está marcado pelo surgimento de novas estratégias de divulgação articuladas com a mídia, tais como a aparição de páginas sobre ciência nos jornais, a emissão de programas de televisão, a criação de revistas e coleções de livros sobre ciência.

Alguns exemplos disso são o programa de televisão *Difusión y formación científico-tecnológica* emitido na Colômbia, o qual se converteu na janela para difundir as atividades apoiadas por COLCIENCIAS (OSPINA, 1998); no Brasil, estão os programas de TV *Nossa Ciência* que teve 10 emissões e o programa *Globo Ciência* emitido desde 1984, bem como a revista *Ciência Hoje* promovida pela SBPC (MOREIRA; MASSARANI, 2002). No México, está a coleção *La Ciencia desde México*, hoje *La Ciencia para Todos* do Fondo de Cultura Económica (TONDA, SÁNCHEZ; CHÁVEZ, 2002). Na Venezuela, a revista científica juvenil *Reto* (CÓRDOVA, ÁLVAREZ; GONZÁLEZ, 2009). Esse momento também corresponde à influência do movimento inglês *Public Understanding of Science*, o qual tenta reduzir a distância entre especialistas e leigos e promover a divulgação de pesquisas científicas para conseguir o apoio dos cidadãos.

Somado ao exposto anteriormente, essa década corresponde à chegada dos primeiros museus de ciências e tecnologias à região<sup>63</sup>. Esses espaços tinham, e ainda alguns mantêm, uma grande influência da visão empirista da ciência, que se apoia em exemplos da cotidianidade dos visitantes, especialmente fenômenos que envolvem a física. Nesse sentido, Frank Oppenheimer, fundador do *Exploratorium* de San Francisco nos EUA<sup>64</sup>, escreve:

“Têm existido muitas tentativas de encurtar a brecha entre especialistas e leigos, estas implicaram livros, artigos de revistas, programas

---

<sup>63</sup> O primeiro museu de ciências e tecnologias foi o Centro Cultural Alfa criado em Monterrey-México, em 1978 (BETANCOURT, 2002). No caso do Brasil, um dos primeiros museus foi o *Espaço Ciência Viva*, no Rio de Janeiro, fundado em 1982 (MOREIRA; MASSARANI, 2002); na Colômbia, o pioneiro foi o *Museo de la ciencia y el juego*, em Bogotá, fundado em 1984 (LOZANO, 2005).

<sup>64</sup> Frank Oppenheimer é considerado o pioneiro da *Ciência à Mão* (*hands on*), e sua fundação, o *Exploratorium* de San Francisco, foi o paradigma para a maioria dos centros interativos no mundo nas décadas de 1970 e 1980.

de televisão e cursos de ciência na escolas. Mas tais iniciativas, ainda que valiosas, estão em desvantagem porque carecem de apoio; requerem dispositivos, elementos que as pessoas possam ver e manipular, que mostrem fenômenos e que o usuário possa ajustar à sua vontade. “Explicar a ciência e a tecnologia sem esse tipo de apoio é como ensinar alguém a nadar sem permitir-lhe entrar na água”. (OPPENHEIMER, 1968, p. 206, tradução livre do autor).

Também nesse período surge o MINOM (*The International Movement for a New Museology – O Movimento Internacional por uma Nova Museologia*) em 1985. Esse movimento trouxe uma nova proposta de aproximação entre os museus e o cidadão, por isso defende que estes cenários deveriam ser mais abertos e participativos, onde o ponto de referência não seriam os objetos, mas a comunidade. Assim, reforça-se seu caráter social. Dessa forma, a Declaração de Quebec sobre os princípios básicos da Nova Museologia, retomando as conclusões de 1972 da Mesa-Redonda em Santiago do Chile, enfatiza a estreita relação que os museus deveriam ter com seus meios sociais, econômicos e políticos e, portanto, propôs situar o museu em função das demandas das comunidades<sup>65</sup>.

Essa etapa está marcada pela crise da década de 1980, conhecida como a “década perdida” pelos países da América Latina, a qual produziu uma ruptura na confiança sobre a existência de um caminho para o desenvolvimento endógeno, dando lugar a políticas de ajuste, estabilização e abertura das economias (ALBORNOZ, 1997). Essa situação significou na educação uma virada do suporte do estado à lógica da empresa, isto sob as premissas neoliberais que começavam a se incorporar nesse momento em todas as esferas do estado na maioria de países da América Latina.

---

<sup>65</sup>Da mesma maneira, a Declaração de Oaxtepec (México), em 1984, no marco do seminário *território-patrimônio- comunidade: ecomuseus “o homem e seu entorno”* advertiu sobre a necessidade de participação da comunidade, tanto na gestão patrimonial quanto *museística*, e a utilização disso como ferramenta do desenvolvimento. Assim, na América Latina, por exemplo, os museus comunitários tiveram um grande desenvolvimento no México a partir da década de 1980, atingindo atualmente mais de cem (100) instituições desse tipo (ARROYO; IBARRA; RAZO, 2011).

Nesse sentido, como assinalai no Capítulo I, à chamada crise da educação e ao posicionamento das outras educações (não formal e informal) anunciadas por Coombs (1968) adicionaram-se a crise econômica latino-americana da década de 1980 e a consequente transformação educativa vivida na região. Essa crise da educação foi abordada principalmente como um problema econômico, pois se argumentava que os investimentos feitos para expandir a escola não significaram um crescimento econômico, e conseqüentemente se propôs uma reorganização dos recursos do Estado para promover uma “escola competitiva”, ao mesmo tempo em que se promoviam cenários alternativos à escola para suprir as dificuldades desse cenário (MARTÍNEZ-BOOM, 2004).

Cabe apontar que com frequência a argumentação usada pelos cenários de PCT para se posicionarem como espaço alternativo à escola concentra-se em assinalar o caráter extremamente livresco dessa instituição, com seus currículos inflexíveis e com pouca ou nenhuma estrutura para o ensino de ciências e tecnologias, ressaltando, assim, a importância de se construir mais cenários de PCT para fortalecer a educação. Essa situação converteu-se em um argumento autolegitimador, que levou os cenários de PCT à participação ativa na política educativa e/ou científica para justificar a necessidade de fortalecer iniciativas nesta direção, visando a fortalecer a educação (BETANCOURT, 2002; HAMBURGER, 2007; MASSARANI; MOREIRA, 2009; PÉREZ-BUSTOS, 2009).

Essa perspectiva da PCT esteve marcada pelo modelo deficitário complexo que, segundo Lozano (2005), compartilha os elementos descritos para o deficitário, diferenciando-se deste unicamente por incluir um componente educativo, enquanto propõe se perguntar pelo tipo de temáticas e conhecimento que o público conhece, tomando-os como ponto de partida para efetuar uma espécie de instrumentalização orientada a seguir conteúdos.

O último momento corresponde às duas últimas décadas de 1990 e 2000, começando no nascimento da Rede-POP apoiada pela UNESCO. Este período é caracterizado pelo posicionamento social e a institucionalização da PCT com a aparição de políticas específicas, como já tinha dito no começo deste capítulo, bem como pela promoção de novas relações entre ciência-tecnologia-sociedade. Nessa ordem de ideias, foram introduzidos novos termos para designar as atividades de PCT, tentando ressignificar a participação dos diferentes públicos. A partir desse olhar, parece que se rompe com a visão de ciência

inquestionável, autônoma, e inclusive se reconhece a necessidade de criticá-la.

Desse modo, a retórica usada promove uma linguagem com palavras tais como: apropriação, participação da sociedade, sociedade do conhecimento, entre outras (COLCIENCIAS, 2005; CONACYT-MÉXICO, 2008; MCT-BRASIL, 2002). Não obstante, essa mudança da linguagem em relação às atividades de PCT não significou o abandono de modelos deficitários (DAZA; ARBOLEDA, 2007; NAVAS; MARANDINO, 2009). Mesmo pensando em um modelo democrático de comunicação, palavras como divulgação, vulgarização, popularização remetem semanticamente a situações deficitárias, por isso a introdução de novos termos, tal como apropriação social da ciência e da tecnologia é lida como uma evidência das mudanças e transformações que sofreu a PCT na região (LOZANO, 2008).

Este período também está marcada pela irrupção na década e noventa das políticas da inovação. Essa nova onda inspirada novamente nas economias desenvolvidas é implementada na maioria de países da América Latina, paradoxalmente com a escassez de dinâmicas da inovação (ALBORNOZ, 2009). Situação que já tinha sido identificada por Sábado e Botana (1968), que apostaram pelas empresas públicas para conseguir fortalecer a fragilidade das inter-relações entre o Estado, a sociedade e a comunidade científica, propondo um triângulo configurado por três atores chave: o governo ↔ a estrutura produtiva ↔ a infraestrutura científico-tecnológica. Curiosamente, o novo discurso promovido na região começou a se articular com a PCT, acompanhado da retórica que propõe que “sem apropriação da ciência não há inovação”, assegurando que a apropriação social do conhecimento científico e tecnológico daria condições que possibilitariam a inovação (COLCIENCIAS-COLOMBIA, 2010). Assim, inclusive centros interativos como Maloka em Bogotá trabalharam na organização e formação de redes de empresários<sup>66</sup>, e o projeto *Sapiens Park* em Florianópolis-Brasil propõe articular conceitos relacionados à economia da experiência, ao desenvolvimento sustentável e à convergência das ciências e das tecnologias para fomentar a formação e qualificação de pessoas, visando ao surgimento de novos empreendimentos<sup>67</sup>.

---

<sup>66</sup>A Maloka foi a responsável pela “red de empresarios innovadores” em Bogotá. É possível encontrar maiores informações em: <<http://rei.gov.co/>>.

<sup>67</sup>É possível encontrar mais informações em: <<http://www.sapienspark.com.br/>>.

O percurso apresentado mostra elementos sobre o desenvolvimento de políticas científicas e tecnológicas na América Latina que ainda estão em discussão, tais como a dependência, a ideia associada ao desenvolvimento como um processo linear, no qual existem países que estão atrás e outros adiante, a leitura da sociedade como um sistema tecnológico onde é possível encontrar um único caminho para atingir o “sucesso”, a falta de reconhecimento de formas de pensamento produzidos e utilizados pelas comunidades que são vetores de conhecimento local (ALBORNOZ, 1997; VESSURI, 1987), entre outros. No entanto, também apresenta como se configuram relações implícitas que afetam os imaginários, noções de mundo, e relações entre sujeitos e conhecimentos.

Nesse sentido, a enquete publicada em 2003 sobre percepção pública da ciência na Argentina, no Brasil, na Espanha e no Uruguai revelou um resultado interessante nos três países da América Latina, pois dos mais de 90 por cento dos respondentes que consideraram importante a participação em temas de ciência e tecnologia, menos de 7,5 por cento teve experiência de participação efetiva (VOGT; POLINO, 2003). Então, as perguntas seguem pertinentes: qual é o papel da PCT em nossos contextos? Como configura e/ou fortalece certos imaginários de ciência e tecnologia? É possível pensar na existência de múltiplas popularizações dependendo do interesse dos atores que estão envolvidos?

Tendo presente as articulações propostas anteriormente e assumindo um posicionamento a partir das relações ciência-tecnologia-sociedade, a seguir desenvolvo alguns pontos associados aos elementos ilustrados, tentando apresentar os envolvimentos que a política científica teria no campo da educação em ciência atuando através das práticas de PCT. Para situar a discussão, faço uma breve descrição dos atores tradicionalmente presentes na PCT e, em seguida, problematizo a noção de educação científica que estas abordagens implicam.

#### 4.4. ATORES E POPULARIZAÇÕES

A partir da observação do percurso anterior, fica evidente que as relações entre política científica e PCT construíram-se historicamente, pois é possível identificar mudanças e permanências que cobrem um amplo espectro no qual se fala em promover a ciência e a tecnologia nacionais, procurando ganhar apoio público e social para o desenvolvimento desses conhecimentos, circunstância característica do primeiro período da PCT. Em seguida, propõe a democratização dos

conhecimentos científicos e tecnológicos e, conseqüentemente, associa-se à inclusão social. Enfim, chega à promoção de novas relações entre ciência-tecnologia-sociedade que tentam ressignificar a participação da cidadania, incluindo aqui uma reflexão que abarca desde uma interpretação da cidadania como ator não formado, até concepções que a assumem como um conglomerado de atores diversos, críticos, engajados na sua realidade e no meio local, interlocutores legítimos dos processos de produção de conhecimento.

Então, parece que existe uma superação da ideia clássica que supõe a PCT como uma relação entre especialistas, mediadores e leigos com o objetivo de comunicar, mostrar e informar. Portanto, isso significa levar os conhecimentos científicos e técnicos à sociedade toda (TAGÜEÑA; RÉGULES, 2003). Esta concepção reconhece a necessidade de um grupo de mediadores encarregado de “levar” conhecimentos a uma sociedade “inexperta”, sob o pressuposto de que a vida dos cidadãos é “empobrecida” pela falta dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Da mesma maneira, existe uma noção implícita de que a ciência e a tecnologia intrinsecamente são benéficas e estão isentas de interesses políticos, econômicos, entre outros. Seguindo essa linha de envolvimento, uma maior exposição ao pensamento científico conduziria a sua maior aceitação e apoio.

Assim, se fizermos um rastreamento dos três atores que promoveram historicamente as práticas de PCT (comunidade científica, mediadores e Estado), encontramos elementos chave que marcam as dinâmicas da PCT até este momento (PÉREZ-BUSTOS *et al.*, 2012). Dessa maneira, no caso dos *especialistas* (comunidade científica), este grupo desempenhou um papel importante na institucionalização da PCT, tanto pelo desenvolvimento de programas e a promoção de instituições dedicadas a estes temas<sup>68</sup>, quanto pela gestão financeira e política para conseguir sua inserção na política científica dos diferentes países da região. A maioria das iniciativas promovidas por este grupo de atores estiveram marcadas, inicialmente, por um modelo deficitário de comunicação (LOZANO, 2005), no qual o público é unicamente receptor do “conhecimento”, como assinalado anteriormente.

Em relação aos *mediadores*, verifica-se que o mesmo é um grupo relativamente recente, uma vez que seu posicionamento consolida-se graças à diversificação de estratégias e o surgimento exponencial de

---

<sup>68</sup> Como exemplo disso, estão, entre outros: Maloka em Bogotá-Colômbia que foi promovida pela ACAC, e no Brasil a EXPOTEC articulada com a reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

museus para a segunda etapa descrita da PCT. Pouco a pouco, identifica a necessidade de profissionalizar seu trabalho<sup>69</sup> e, inclusive, criam organizações como aconteceu no México com a Sociedade Mexicana para a Divulgação da Ciência e a Técnica (SOMEDICYT) criada em 1986. Contudo, isto não significou na prática a materialização de um discurso que promovesse a participação, pois várias das atividades desenvolvidas por estes mediadores em museus seguem orientadas por um modelo deficitário de comunicação (PEREZ-BUSTOS, 2009; NAVAS, 2008; DAZA; ARBOLEDA, 2007).

Fechando esse triângulo, estaria o *Estado*, que atua por meio dos MCT e CONACYT desempenhando um papel normativo por meio das políticas que orientam, regulam e apoiam as iniciativas de PCT. No entanto, somado à participação explícita está sua atuação implícita por meio do desenvolvimento de exposições e inclusive a construção de museus para socializar e comunicar atividades realizadas por entidades governamentais, como é o caso da *Exhibición Monetaria Interactiva* do Banco da República da Colômbia em Bogotá ou a exibição *Viaje a la Antártida* no museu *Espacio Ciencia* no Uruguai patrocinada pelo Instituto Antártico Uruguaio pertencente ao Ministério de Defesa desse país.

Seguindo a descrição anterior, as questões que surgem são: qual seria o papel de outros atores como a sociedade civil nesses processos de PCT? E, conseqüentemente, seria possível que outros atores tradicionalmente não reconhecidos pelos sistemas nacionais de ciência e tecnologia desenvolvessem práticas de PCT? Essas perguntas permitiriam identificar os matizes que teriam os processos de PCT dependendo do ator que o promovesse, pois este configura diferentes relações de poder entre os sujeitos e os conhecimentos que circulam (científicos, tradicionais, produto da prática, étnicos, etc.). Nesse caminho de reflexão, se reconhecemos a sociedade civil como um grupo que potencialmente poderia mobilizar-se, informar-se e interessar-se pelas dinâmicas que envolvem conhecimentos científicos e técnicos, poderíamos identificar processos de apropriação social da ciência que foram invisibilizados pelas dinâmicas estabilizadas de PCT do triângulo formado por especialistas, mediadores e Estado.

---

<sup>69</sup>Em 2011, celebrou-se na cidade de Campinas-Brasil a XII Reunião de Popularização da Ciência e a Tecnologia da América Latina e do Caribe REDPOP. O tema central da reunião foi: “*Profissionalização do trabalho de divulgação científica*”.

Este olhar também se aplicaria para o grupo de empresários, o qual cada vez mais se apresenta como protagonista destes processos. De fato, uma recente pesquisa desenvolvida na Colômbia identificou, além dos três atores tradicionais (especialistas, mediadores, e estado), a empresa privada e a sociedade civil como atores promotores de processos de PCT (PÉREZ-BUSTOS *et al*, 2012). Se olharmos os grupos da empresa privada e da sociedade nessa perspectiva, verificamos que:

- A empresa privada é um ator que timidamente veio abrindo espaço, mas cada vez é mais visível sua presença e necessidade devido aos problemas econômicos que têm alguns espaços dedicados à PCT por causa da impossibilidade de autofinanciamento com as entradas do público e os recursos governamentais (abordo essa situação no capítulo VII). Sua aparição e posicionamento correspondem à etapa final da PCT articulam-se com as promovidas políticas da inovação e a chamada responsabilidade social empresarial. Esse apoio da empresa significa para os espaços de PCT, especialmente museus, a realização de materiais e exposições direcionadas, em muitos casos, aos futuros clientes alvo de tais empresas, como acontece no *Papalote Museo de los niños* no México, onde a *WalMart* tem um minimercado para crianças, no *Centro Interativo Maloka* em Bogotá onde a empresa *Gás Natural S.A. E. S. P.* tem um espaço sobre energia, ou no museu *Espacio Ciencia* no Uruguai onde a empresa *Nestlé* tem uma exposição sobre nutrição (FRANCO-AVELLANEDA; VON LINSINGEN, 2011). Esse ator evidencia os múltiplos sentidos (interesses) que teria a PCT, bem como a sua não neutralidade, embora muitas vezes seja apresentada como boa e inevitavelmente benéfica. Esta situação parece corroborar as críticas de vários autores (BAZIN, 1997; FAYARD, 1999; MICHAEL, 1998) que identificam que muitos desses espaços de PCT estão mais próximos do consumo do que da educação.

- No que diz respeito à sociedade civil, esta foi reconhecida tradicionalmente como beneficiária da PCT, às vezes como “menor de idade”, a qual era preciso educar para que pudesse participar e exercer a cidadania, ao passo que em outros casos era considerada receptora passiva dos benefícios da ciência e da tecnologia. Não obstante, existem iniciativas que, sem contar com

a presença de “especialistas” ou “mediadores”, desenvolvem atividades de PCT na medida em que uma comunidade informa-se, educa e mobiliza-se frente a uma situação que tem implicações técnicas e científicas. Exemplo disso é a *Red Juvenil Territorio Sur* na Colômbia, a qual está configurada por um grupo de jovens organizados com o objetivo de transformar e promover políticas que enfrentem as causas da deterioração ambiental na bacia do *rio Tunjuelito*, um dos principais rios de Bogotá (SÁNCHEZ; VÉLEZ, 2010).

Estas dinâmicas ajudariam no entendimento de uma nova noção de apropriação social da ciência, mais próxima das relações dialógico-transformadoras propostas por Freire (1977, 2005), pois tal apropriação implicaria trocar, combinar e/ou pôr em diálogo diferentes tipos de conhecimentos, dos quais a ciência e a tecnologia constituem uma parte fundamental do feixe de possibilidades, mas não sua totalidade, com o objetivo de incidir sobre um problema do entorno. Essa circunstância reconfigura as dinâmicas de negociação entre sujeitos com conhecimentos e saberes científicos e não científicos. Este novo olhar explicita a articulação entre PCT e educação, na medida em que localiza a dimensão do sujeito como elemento central e reconhece que está em jogo a construção de subjetividades. Nessa direção, compreendo que a prática educativa não está restrita à escola, pelo contrário, ela acontece em interações educativas tanto formais quanto informais e não formais e, desse modo, depende de relações de negociação entre indivíduos e seu meio, as quais se situam e inscrevem em um lugar, uma cultura e uma sociedade específicas.

Então, o educativo estaria articulado à compreensão de uma ciência e uma tecnologia que ultrapassa os conceitos disciplinares, procurando problematizar as relações de ordem social, cultural e política que se configuram em uma sociedade e situação localizadas. Ou seja, o educativo implica tanto um reconhecimento do sujeito e seu ambiente quanto seu potencial de reflexividade. No entanto, identifico que esta é uma perspectiva desejável, mas que não corresponde às ações que desenvolvem algumas propostas de PCT (MICHAEL, 1998; BAZIN, 1997; PERÉZ-BUSTOS, 2010).

#### 4.5. REPENSAR AS RELAÇÕES ENTRE POLÍTICA CIENTÍFICA E PCT: CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Para terminar, proponho três elementos que englobam de maneira sucinta o dito até aqui. O primeiro está relacionado à dimensão normativa e à prospectiva da política que definem um modelo de sociedade que se quer alcançar. Nesse sentido, uma ferramenta importante para a análise dos envolvimento da política científica sobre a educação é identificar qual é o ideal de sociedade que se persegue, lembrando, como já vimos, que as noções de desenvolvimento e progresso têm estado ancoradas à ideia de que existem alguns países que estão atrás e outros adiante, sob a leitura de nossas sociedades como um sistema tecnológico onde seria possível seguir somente um único caminho para atingir o “sucesso”. Isso significa reconhecer que cada ideia de desenvolvimento traz consigo uma ideia de educação e, em concordância com essas ideias, “Nem todo estilo científico será compatível com determinado estilo de sociedade” (VARSAVSKY, 1976, p. 14).

O segundo elemento está articulado à maneira de implementar a política científica, que, para nosso caso, relaciona-se com a educação através dos programas e projetos da PCT. Assim, seria importante reconhecer que a PCT é o resultado de um processo, e por isso não se faz apropriação do conhecimento científico e tecnológico construindo museus ou exposições somente, nem fazendo cartilhas e material didático. Estes elementos são somente uma parte dos atores de uma *ensamblagem* maior, constituída por mediações e interesses que se configuram em uma sociedade, por isso ninguém apropria/educa ninguém, ninguém se educa a si mesmo, pelo contrário existe uma interação coletiva, seguindo a ideia de diálogo de Freire (2005). Assim sendo, seria necessário compreender a relação dos atores (com interesses diversos) com seus contextos (diversos também), desnaturalizando certo entendimento sobre esses processos de PCT que os supõem neutros. A partir daqui, defendo a necessidade de se compreender o lugar de enunciação dessas práticas, evidenciando a existência de múltiplas popularizações.

Finalmente, seria necessário compreender como se mantêm articulados os atores que configuram a política atuando na educação, o que tem relação com a compreensão de como se distribui, mantêm ou transfere poder que se exerce quando se atua sobre as ações de outros ou se delimita seu campo de possibilidade (FOUCAULT, 1991). Isto significa que não existe necessariamente uma confrontação direta entre atores, mas sim um conjunto de relações de poder que podem ser

exercido à distância em função da possibilidade de ação de outros. Assim, o poder não é algo que se possui ou se outorgue, mantendo-se fixo, mas que se constrói a partir de práticas concretas de classificação, codificação e pela elaboração de códigos que podem mobilizar-se e, aparentemente, permanecem invariantes (planos, metodologias, medidas, teorias, exposições interativas, etc.).

Portanto, uma das formas de se exercer poder em um universo sócio-técnico se dá pela possibilidade que existe de se visualizarem objetos e ideias que permanecem conectados com outro conjunto de atores. Dessa maneira, é possível o controle da ação frente a outros que estão distantes (LATOUR, 1998). Nessa linha de argumentação, as racionalidades que configuram os diferentes tipos de popularizações (imaginários de ciência, ideias de desenvolvimento, hierarquia de conhecimentos, etc.), estão carregadas de uma série de interações de poder propiciadas a partir da política científica, as quais são colocadas em negociação com diferentes atores sociais. Essa situação serve de base para o entendimento de tais racionalidades como criadoras de sentido e “educadoras” de maneiras de ver o mundo.

As discussões apresentadas neste capítulo servem de substrato para se compreenderem, de um lado, as dinâmicas externas que atuam sobre as práticas localizadas de PCT que se analisam nos estudos de caso do Brasil e da Colômbia e, de outro lado, se reconhecerem a diversidade de práticas e a não neutralidade das mesmas, as quais se situam mediadas pelas relações e interesses políticos, econômicos e socioculturais, entre outros, presentes em um meio específico.



## CAPÍTULO V

### 5. MUSEO DE LA CIENCIA Y EL JUEGO: EMPREENDER A VIAGEM PARA ÍTACA<sup>70</sup>

Este capítulo está organizado em cinco partes, quais sejam: a primeira apresenta as condições que permitiram o surgimento e estabelecimento do *Museo de la Ciencia y el Juego* (MCJ) da *Universidad Nacional de Colombia*. A segunda, lugar de enunciação, problematiza as relações e articulações que o MCJ configurou por conta das influências recebidas tanto internas quanto externas ao contexto de surgimento. A terceira aborda os entendimentos do museu em relação ao seu papel social, o design e os aparelhos. A quarta analisa, por meio de um projeto do MCJ, como são aproveitados os recursos disponíveis no entorno para se configurar uma proposta alternativa de Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT). Por fim, o capítulo encerra com a discussão dos dados no processo de análise realizada e com a identificação de variáveis presentes no desenvolvimento das práticas de PCT consideradas.

#### 5.1. SOBRE AS CONDIÇÕES DE POSSIBILIDADE

Compreender as condições que permitiram o surgimento do MCJ implica perguntar-se por aquilo que fez possível o nascimento do cenário. Isso propõe reconhecer as traduções (deslocamentos e interpretações) que configuraram as alianças/relações com diferentes atores e ideias internas e externas ao contexto no qual surgiu o museu. Nessa lógica, identifico dois tipos de condições: as de caráter institucional e as relacionadas à circulação de ideias.

---

<sup>70</sup> Todos os nomes das pessoas entrevistadas foram trocados, mas, caso necessário, indicarei o nome verdadeiro no texto.

### 5.1.1. Condições institucionais: estar na Universidade Nacional da Colômbia te aproxima aos deuses<sup>71</sup>

*Universidad Nacional de Colombia* (UN) graças ao interesse de um grupo de professores, principalmente da física, comprometidos com a PCT. Essa circunstância fez com que existisse, desde o início, uma forte conexão do museu com a docência, pois a motivação inicial para construírem-se aparelhos interativos estava relacionada às aulas de física ministradas pelo grupo de professores. Circunstância que permitiu uma articulação entre as temáticas abordadas nas aulas e os espaços informais abertos pelos professores para apresentar seus experimentos/demonstrações, tais como a sala de demonstrações, que foi uma atividade realizada em espaços improvisados e dirigida principalmente aos professores do Departamento de Ciências (BETANCOURT, 2006). Nesse momento, os temas e atividades orientavam-se principalmente pelas aulas de oscilações e ondas do professor Julián Betancourt.

A relação entre a docência e o museu era explícita a tal ponto que, nas avaliações feitas nos cursos, havia no final da prova um ditado popular colombiano que diz: “*En juego largo hay desquite*” (*em jogo longo há desforra*)<sup>72</sup> (Entrevista Ulisses, Bogotá, julho de 2011). Esse dito faz referência à possibilidade que tinham os estudantes de recuperar as notas baixas. Tal “desforra” acontecia com trabalhos desenvolvidos para o museu, os quais, a maioria das vezes, implicavam a construção de aparelhos interativos<sup>73</sup>.

Além das práticas de docência, que implicariam um apoio importante para o MCJ, a universidade também ofereceu espaços físicos para o desenvolvimento de atividades (sala de exposições, oficina para fabricação de aparelhos, e escritórios), condições criadas pela

---

<sup>71</sup>O professor Betancourt (nome verídico), reconhece que na universidade existe uma grande liberdade, fato que expressa da seguinte maneira “Estar na universidade nacional te aproxima aos deuses ... porque só os deuses podem fazer o que quiserem” (Entrevista Betancourt, Bogotá, Julho de 2011).

<sup>72</sup>No Brasil, existe um ditado que também faz referência à paciência para se conseguir a compensação (desforra), “vingança é um prato que se come frio”.

<sup>73</sup>Os livros preferidos para eleger projetos de recuperação eram livros de física, tais como, *Physics Demonstration Experiments de Harry F. Meiners* (publicado em 1970), que, inclusive, possuía planos para a realização dos experimentos; mais tarde, foi a coleção de três tomos *Exploratorium cookbook: A construction manual for exploratorium exhibits* (o primeiro livro foi publicado em 1975, o segundo em 1980, e o terceiro em 1987).

visibilidade e reconhecimento que rapidamente conseguiram as atividades desenvolvidas pelos professores, por meio da sala de demonstrações e, posteriormente, pelas feiras da ciência, esta última orientada para o grande público e com uma maior variedade de experimentos. Nesse sentido, o reitor de então, Marco Palacios, concedeu provisoriamente a cessão de uso das antigas salas para ginástica e danças que estão na Concha Acústica da UN(ver Figura 6). O local não era apropriado para um museu em função da infraestrutura inadequada para a instalação de exposições (altura, iluminação, etc.)<sup>74</sup>. No entanto, esse espaço é a sede do MCJ desde fevereiro de 1986 (BETANCOURT, 2006). Essas características do local obrigaram à adequação das exposições/aparelhos tanto para evitar o uso de computadores quanto construir aparelhos que permitiriam a visibilidade no pequeno espaço da sala. Talvez esta circunstância seja uma das motivações para o desenvolvimento da proposta de Caixa Branca do MCJ, que abordo mais adiante.

**Figura 6** - Sala do Museo de la ciencia y el juego(BETANCOURT, 2012)



---

<sup>74</sup> Entre outros aspectos, a altura do teto é baixa, o que causa problemas de circulação de ar e acústicos. Além disso, o barulho no exterior, causado pelos gritos tanto dos jogadores quanto dos espectadores e golpes das bolas, afeta o conforto dos visitantes da sala do MCJ.

Inicialmente, as interações entre a administração da universidade e o museu estiveram caracterizadas por relações de confiança (informais), que permitiam o uso de espaços físicos, liberação de tempo de professores, e desenvolvimento de atividades em nome da universidade, tudo isso sem que o museu fizesse parte de um programa ou projeto, pois este não aparecia em nenhum organograma da universidade até 1989, quando o MCJ converteu-se oficialmente em parte do Departamento de Ciências. Essas situações também significaram a articulação de diferentes atores no nascimento do museu. De um lado, o grupo de professores e estudantes que configuraram um contrato didático, em termos de Brousseau (2007), pois existia um conjunto de acordos explícitos e implícitos nos cursos administrados que permitiram o apoio ao museu (recuperação de avaliações, reconhecimento do trabalho dos estudantes no museu como parte do processo de ensino-aprendizagem, entre outros acordos). De outro lado, a UN aproveitava como extensão e divulgação as atividades realizadas pelo museu, pois, assim, os professores apresentaram sua experiência em múltiplos cenários, em nome da universidade, tais como: a feira *Didacta Interamericana* em maio de 1985 promovida pelo Ministério de Educação da Colômbia, participação em feiras e festivais de cidades vizinhas a Bogotá, e, inclusive, a criação de consultórios sobre temáticas científicas para professores de ensino fundamental e médio (BETANCOURT, 1985).

As dinâmicas até aqui assinaladas permitiram e ainda permitem certas condições para a existência do MCJ. Este é o caso do professor Julián Betancourt que foi dispensado da docência para encarregar-se da diretoria do museu. Da mesma forma, ainda que simples e inadequada para algumas atividades, a universidade provê a infraestrutura física para o funcionamento do cenário (escritórios, sala de exposições do museu, oficina, adega para materiais, entre outros). Além disso, pertencer à maior universidade da Colômbia oferece as condições para que o museu conte com recursos humanos formados tanto para trabalhar nele quanto para assessorá-lo. Este fato é patente nos estágios que frequentemente abre o museu para diferentes perfis de estudantes de últimos semestres, convertendo-o em um espaço de formação para esses jovens profissionais. Contudo, tal possibilidade de trabalho permite o pagamento de salários baixos e a flexibilização laboral, pois, devido ao regulamento da Universidade, só é possível contratar pessoas externas com contratos de prestação de serviço, os quais dependem de projetos e recursos avalizados oficialmente. Consequentemente, é frequente a

rotatividade dos funcionários, pois os mesmos permanecem no MCJ durante um período máximo de cinco anos (Entrevista Ulises, Bogotá, julho de 2011).

Da mesma forma, atuar em nome da universidade implica o aproveitamento de seu bom nome (capital cultural), e, portanto, o MCJ capitalizou e capitaliza esse reconhecimento no desenvolvimento de diferentes projetos com instituições públicas<sup>75</sup>. Tal respaldo da UN implica também uma autonomia para decidir o que fazer e o que não fazer e, em consequência, “blindar” o MCJ do empuxo à mercantilização, que levou a PCT, em alguns casos, a se converter em uma estratégia alternativa de marketing (FRANCO-AVELLANEDA; Von LINSINGEN, 2011). Porém, essa autonomia tem implicado para o MCJ contar com a mesma sala de exposições por mais de 25 anos (200 m<sup>2</sup>), razão pela qual teve que ampliar seu campo de ação através de exposições itinerantes, feiras de ciência, material didático, etc., que superaram as restrições espaciais que oferecia a universidade. Ou seja, existiram circunstâncias que obrigavam o museu a empreender estratégias para conseguir sobreviver e que provocaram processos de reflexão-ação sobre o papel do museu em um entorno específico. Essas alternativas são analisadas com mais detalhe na última parte deste texto.

Esse panorama mostra a contingência, ambivalência e fragilidade das alianças que permitiram o surgimento do museu. Tais dinâmicas de articulação com o entorno obrigaram a uma permanente negociação com diferentes tipos de atores e uma acomodação da proposta para suprir as necessidades dos diferentes grupos de interesse. Isso evidência os processos de adaptação sociotécnica tanto no interior quanto no exterior do museu (BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001; LAW, 2007). Assim, o MCJ passou de uma iniciativa didática que visava melhorar as aulas ministradas no Departamento de Ciências para uma proposta que procurava chegar a todos os cidadãos, situação que implicou uma mudança nas atividades, aparelhos e temáticas usadas. Desse modo,

---

<sup>75</sup> Desde seu nascimento, o MCJ desenvolveu vários projetos com diferentes instituições públicas. Cabe assinalar aqui o desenvolvimento do programa RE-CREO com o Ministério de Educação Colombiano na década de 1990, iniciativa que nasceu com a intenção de se converter em uma empresa didática no interior da UN e que conseguiu reunir uma grande quantidade de professores e departamentos da universidade. Também está a rede de pequenos museus chamada Liliput formada por 17 museus, dentre eles um museu na Venezuela e outro no Equador. Essa iniciativa recebeu apoio na sua fase inicial de Colciencias (BETANCOURT, 2003).

foram incluídas atividades como as bolhas de sabão gigantes, alguns experimentos inspirados no *Exploratorium* (Lissajous, Chladni plate, Atividades com espelhos, entre outros.), e, conseqüentemente, surgiu a necessidade de se pensarem os processos de mediação, a realização de novas atividades e o desenvolvimento de novas temáticas, etc. Em consequência, o estabelecimento do museu abriu um conjunto de problemas que deviam ser resolvidos para manterem-se as alianças articuladas e o funcionamento do museu em um contexto específico.

### **5.1.2. A circulação de ideias: outra das condições que possibilitam o estabelecimento do museu**

As décadas de 1970 e 1980 estiveram marcadas pela implementação na Colômbia da tecnologia educativa, a qual estava relacionada à chamada crise da educação que irrompeu no contexto mundial na primeira metade da década de 1970. Tal crise assinalava que existia uma desarticulação nos sistemas escolares nas suas relações externas e internas; dessa forma, identificava dificuldades estruturais que cobririam o social, o econômico, o ensino, os professores, e a população em geral (COOMBS, 1971).

O centro da crítica esteve dirigido à escola e ao ensino. Desse modo, assinalava-se, por uma parte, a ineficiência e improdutividade desta instituição, e por outra parte, questionavam-se os programas e métodos de ensino, considerados tradicionais e obsoletos. Portanto, a crise colocou a solução no componente tecnológico tanto na escola quanto na educação em geral. Com isso, procurou-se superar as formas tradicionais de ensino, aspecto que se entendia como a causa fundamental da crise. Assim, tratava-se de introduzir mudanças com a incorporação de meios de comunicação (rádio e televisão principalmente), e posteriormente tais alternativas tecnológicas se dirigiram também aos processos educativos. Situação que implicava a transformação do papel da escola e do professor, pois reduzia o ensino a um processo de instrução, e colocava como centro do processo educativo a aprendizagem. De fato, existia uma divisão do trabalho, de um lado, os especialistas encarregados do planejamento, a administração, e o desenho curricular, e do outro lado, os professores responsáveis pela aplicação e desenvolvimento dos currículos (MARTÍNEZ-BOOM; NOGUERA; CASTRO, 2003).

Em resposta ao programa oficial da tecnologia educativa nasce, em 1982, na Colômbia, o chamado movimento pedagógico, promovido por professores de educação fundamental e média, bem como por

pesquisadores em educação. Esses educadores promoveram discussões sobre a tarefa docente: o ensino. Dessa forma, não só estavam contra o desenho instrucional, mas também contra o que isso implicava, a transferência através de organismos multinacionais de cooperação de produtos tecnológicos prontos para a implementação<sup>76</sup>, e uma consequente desvalorização do papel do professor e do ensino.

Esse deslocamento do ensino para a aprendizagem foi uma circunstância propícia para o surgimento de iniciativas baseadas principalmente nos aparelhos, como no caso dos museus que usavam esses artefatos como meio para a aprendizagem das ciências. Nesse sentido, a crise da educação foi e é usada como justificativa para suas atividades e, conseqüentemente, os promotores dessas iniciativas não se relacionavam à escola porque a importância da educação ficaria no conhecimento dos conteúdos e na sua comunicação, e não nos processos de ensino. Razão pela qual, o posicionamento das educações não formal e informal, em função dos programas educativos da rádio, da televisão, dos kits de materiais e livros para autoaprendizagem, etc., no contexto da tecnologia educativa, parecia o espaço de ação ideal dos novos museus.

Um dos epicentros da discussão sobre a educação, na Colômbia, foi a UN, principalmente no Departamento de Ciências que, naquele momento, contava com um grupo de intelectuais que promoveram discussões sobre as ciências e a educação e seu papel na sociedade, além de gerar espaços de encontro e reflexão, tais como o chamado Grupo Federici<sup>77</sup>, a *Sociedad Colombina de Epistemologia*<sup>78</sup>, a revista *Naturaleza, Educación y Ciencia* editada entre 1981 e 1991. Nesse ambiente, circularam discussões que configuraram as compreensões sobre a PCT na Colômbia, e que se pode entender como o primórdio do conceito de Apropriação Social da ciência e da Tecnologia (POSADA *et*

---

<sup>76</sup> Esse programa inscrevia-se dentro do Projeto Multinacional de Tecnologia Educativa (PMTE), que foi promovido pela OEA.

<sup>77</sup>No final da década de 1970, na UN, ao redor do professor do departamento de ciências, Carlo Federici, formou-se um grupo de pesquisa sobre o ensino das ciências. Esse grupo participou ativamente na discussão sobre a reforma educativa feita na Colômbia no final da década de 1970, decreto 1419 de 1979 (chamada renovação curricular), e discutiu fortemente a concepção da Tecnologia Educativa. Essas discussões conduziram a um posicionamento crítico em relação a uma "taylorização da educação" e à consequente perda de autonomia dos professores.

<sup>78</sup>Fundada com o auspício de Colciencias no final da década de 1970.

al., 1995), surgido na década de 1990 e incorporado na política científica colombiana na década de 2000 (COLCIENCIAS, 2005).

Essas novas ideias sobre a relação ciência-públicos procuraram substituir e tentar superar a noção deficitária que era atribuída aos termos “popularização” e “divulgação da ciência”. O conceito de Apropriação Social define-se com base no texto de Yehuda Elkana (1983) publicado no boletim da *Sociedad Colombiana de Epistemología* e que propõe uma compreensão da ciência como cultura; além disso, tem relação com o termo *Apropriação Cultural* que foi usado na época para se referir à influência da ciência e da tecnologia na cultura, o que implicaria uma determinada apropriação das ciências pelas pessoas (BROMBERG, 1985; GRANÉS; BROMBERG, 1986). Abordarei esse termo em mais detalhes no capítulo VII.

Essas reflexões e discussões que se deram no interior do departamento de ciências permearam o MCJ de múltiplas maneiras. Esse é o caso das noções de ciência como cultura (como um sistema cultural) (ELKANA, 1983), ideias que o museu adaptou nas suas reflexões museológicas, especificamente a proposta de – descrição densa – de Clifford Geertz (2003)<sup>79</sup>, a qual foi apropriada como – leitura densa – para se referir à necessidade de ampliar a diversidade de interações dos visitantes no espaço expositivo do museu, isso com o objetivo de induzir ou incitar diferentes interpretações ou leituras de acordo com os interesses dos diferentes públicos (BETANCOURT, 1998).

Outra discussão que circulava na década de 1980 e que marcou o entendimento sobre PCT do museu foi publicada na revista *Naturaleza, Educación y Cultura*, periódico orientado à divulgação científica que procurava tornar acessível ao público não especializado, mas interessado pelas ciências naturais, alguns problemas, conceitos, resultados e métodos dessas ciências (GRANÉS *et al.*, 1981). O número 4 dessa revista incluiu, sob a forma de editorial, um texto escrito por Granés e Bromberg (1986), intitulado *A divulgação científica e a apropriação cultural das ciências*<sup>80</sup>. O texto propôs, entre outras coisas, que os agentes da divulgação científica não podiam ser considerados como

---

<sup>79</sup>Geertz propõe a noção de cultura como texto (uma estrutura de significação socialmente estabelecida). Neste sentido, o papel do etnógrafo é fazer uma descrição densa, pois seu papel seria o de desentranhar estruturas de significação.

<sup>80</sup>Este documento foi inicialmente apresentado no Primer seminario taller sobre *popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina*, realizado em Cali, Colômbia, de 17 a 21 de junho de 1985.

transmissores neutros do conhecimento (transmitiam determinadas imagens de ciência e papéis desses conhecimentos em uma sociedade) e, por isso, orientavam processos de apropriação cultural. Também reconhecia que a divulgação científica era uma prática de mediação cultural, que tenderia a cultivar uma maior receptividade pelos conhecimentos científicos, e brindaria as condições para uma apropriação integral e mais compreensiva de aspectos da mesma.

Em concordância com essa noção de divulgação, o professor Betancourt dirigiu uma solicitação em dezembro de 1985 ao então reitor da UN, pedindo uma sede para o MCJ. Nesse documento, o professor argumentava que:

“[...] não só nos tem preocupado gerar novas perspectivas de trabalho, no marco às vezes estreito da escola, senão que nos têm interessado mostrar a ciência como fenômeno cultural, que deve ser apropriado pelas pessoas, e para isso, tentamos “tecer” algumas mediações culturais para que tal apropriação seja possível” (BETANCOURT, 1985, tradução livre do autor).

Nessa compreensão, é clara a necessidade de se ultrapassarem os limites da escola (uma educação para todos os cidadãos), cenário que se considerava limitado e ineficiente para o ensino das ciências. Desse modo, o problema/necessidade a se resolver era a apropriação dos conhecimentos científicos pela população, e a solução proposta era uma mediação cultural que a garantisse, dentro de um entendimento da ciência como um fenômeno cultural. Assim, o MCJ seria uma infraestrutura cultural cujo papel social era a mediação entre o conhecimento científico (circunscrito principalmente à física) e outros tipos de conhecimento. A partir de então, essa iniciativa, que nasceu como estratégia didática para o ensino da física na educação superior, buscava se ampliar para a sociedade toda.

Além disso, encontra-se a perspectiva educativa do museu que reconhece que o ato educativo é também um ato comunicativo. Com esta orientação, argumenta-se que tanto a escola quanto o museu são meios massivos de comunicação, mas na escola se privilegia o livro – forma bidimensional – como meio básico de comunicação, entanto que no museu se usa a exposição interativa (aparelho) –forma tridimensional– (BETANCOURT, 2002). Essa perspectiva dialoga com as reflexões do grupo Federici que, usando os trabalhos de Habermas,

argumentava que a melhora da educação escolar dependia de uma mudança nas dinâmicas de comunicação; portanto, a ação comunicativa orientada pela busca do entendimento era a comunicação ideal para a escola (FEDERICI *et al.*, 1984).

Em consequência, identifico que a existência dessas reflexões que circularam no começo do MCJ articularam-se a outros componentes (estudantes da universidade, espaços, artefatos interativos, etc.), que permitiram a configuração do cenário, ou seja, serviram de substrato conceitual ao MCJ. Isso se evidencia no seu posicionamento frente à PCT, à educação, à comunicação e, desse modo, nos desenvolvimentos conceituais que estão na base da proposta do MCJ, tais como, a relação entre o design e a comunicação presente na proposta de design de Caixa Branca, as dinâmicas de mediação e recontextualização na educação, e o modelo contextual baseado na compreensão do museu como um espaço da ação simbólica (ANNIS, 1986). Mais adiante, abordo os mesmos.

Reconheço que as condições abordadas anteriormente são centrais para compreender o nascimento do MCJ e seu funcionamento. Tais condições de possibilidade foram o fruto de dinâmicas de articulação à UN onde nasceu o MCJ (docência, extensão universitária, disponibilidade de recursos humanos e físicos, e a valorização social da instituição), bem como, as articuladas com discussões que circularam no nascimento do museu sobre a divulgação das ciências, epistemologia, e educação.

A seguir, discuto o lugar de enunciação dos atores envolvidos no processo de design e construção dos aparelhos interativos do MCJ. A partir daqui, proponho-me a identificar alguns imaginários e subjetividades presentes na configuração do museu e sua articulação política e ideológica com outros contextos.

## 5.2. OS SUJEITOS QUE ESTÃO POR TRÁS DO MUSEU: O LUGAR DE ENUNCIÇÃO

Identifico que a tarefa de evidenciar as subjetividades dos designers e conceitualizadores não é uma tarefa fácil, pois as mesmas estão constituídas por memórias, esquecimentos e relações socioculturais que configuram um sujeito (PÊCHEUX, 1988). No entanto, apresento dois elementos que considero importantes para evidenciar essas subjetividades. O primeiro relaciona-se com os referentes usados para configurar a proposta inicial do museu, o que estaria em relação com a formação dos envolvidos no processo. O segundo, o entorno no qual nasce a proposta e os interesses dos atores

envolvidos na hora de construir os aparelhos e o cenário. Esses elementos ajudariam a compreender criticamente o ponto de vista a partir do qual tem sido construído o MCJ e suas exposições.

Os referentes constituem-se em uma mistura de memórias (as referências com autor conhecido) e esquecimentos (as coisas que são apagadas e existe a ilusão de criação absoluta), que se materializam permanentemente nas práticas. Desse modo, nem sempre é possível identificar as suas origens e influências nos posicionamentos do MCJ. Contudo, identifico alguns referentes que estiveram presentes no nascimento do museu e que permanecem como parte importante das suas compreensões. Nessa direção, talvez um dos referentes mais importantes tenha relação com as influências que receberam os museus de ciências e tecnologias das pesquisas sobre ensino-aprendizagem da ciência, nas décadas de 1970 e 1980, relacionadas ao aprender fazendo (CAZELLI *et al.*, 2002). Isso esteve materializado nas publicações que circulavam na época tanto para a educação formal quanto para a divulgação da ciência, as quais foram um importante apoio para as atividades do museu e, portanto, constituíram-se como um articulador entre os professores que promoveram o MCJ e as dinâmicas locais e globais.

Por exemplo, um dos referentes da época foi a conhecida revista *Scientific American*, que publicou uma seção, entre 1978 a 1988, intitulada *The Amateur Scientist (o cientista amador)* dedicada a apresentar experimentos com materiais de baixo custo para que as pessoas os replicassem em casa. Também estava o livro *The Flying Circus of Physics de Jearl Walker* (editor do cientista amador), publicado em 1977 em espanhol pela editora Limusa sob o título de *Física recreativa: La feria ambulante de la física*. Além disso, por conta do interesse do professor Betancourt pelas bolhas de sabão, que usava nos seus cursos de oscilações e ondas para analisar, entre outros temas, o comportamento de membranas oscilantes e permeáveis, estiveram presentes textos clássicos da divulgação científica como o livro *Soap Bubbles and the forces which mould them*, de Charles V. Boys, escrito em 1896 e traduzido para o espanhol sob o título *Pompas de Jabón y las fuerzas que las producen* (publicado em 1961).

Esses textos inscrevem-se em uma tradição de ciência recreativa, que surgiu principalmente na Europa no final do século XVIII com o interesse de recrear e divertir o público não especialista. Para isso, esses livros costumavam empregar materiais acessíveis para que os leitores reproduzissem os experimentos, além de combinar o educativo com a diversão (GARCÍA-MOLINA, 2011). Adicionalmente, estavam os

livros do *Exploratorium – Exploratorium Cookbook: A construction manual for exploratorium exhibit* –, os quais forneciam – “receitas” – planos de exposições a ser reproduzidos. Nesse caso, a orientação educativa era explícita, e por isso existia uma preocupação pela coerência conceitual da exposição (experimento) que representava o fenômeno.

Essas referências foram apoio e inspiração para as atividades e práticas de PCT do museu que surgia, fato evidente nos experimentos e exposições que o museu reproduziu como a *Ilha de luz (light island)*, que pertence ao tomo III do *Exploratorium Cookbook*, ou o *Lissajous*, que aparece ao tomo I da mesma coleção com o nome de *Harmonograph*, e na seção de *The Amateur scientist* de *Scientific American* no número 5 de maio de 1965 (Entrevista Ulisses, Bogotá, julho de 2011). Essas dinâmicas de réplica articularam-se a uma noção de funcionamento relacionada aos baixos recursos (materiais de fácil consecução, réplica das exposições por parte dos usuários, etc.), a diversão (o lúdico como elemento motivador), e a educação. No entanto, seu fim último era divertir e comunicar, pois a aprendizagem era entendida como um possível resultado e não como um objetivo da atividade. Assim, combinam-se as ideias da ciência recreativa com uma orientação *Educomunicativa* (Educação-Comunicação).

De fato, incorporou-se um elemento que fazia a coesão desses componentes: o jogo. Este apareceu como um grande protagonista depois do encontro entre os professores que trabalhavam no MCJ e o dramaturgo Enrique Vargas, então professor da UN<sup>81</sup>. O professor Vargas, depois de ter visitado uma feira de inovações educativas organizada em Corferias<sup>82</sup> pelo Ministério de Educação em 1984, parabenizou os professores pelo projeto de jogo e lhes sugeriu revisar os textos de Johan Huizinga e Roger Caillois. A partir dessas conversas, o jogo foi reconhecido como ferramenta chave para a criação e a descoberta nas práticas de PCT, por isso estaria presente nas exposições e atividades do MCJ, pois abria um espaço para que os públicos enfrentassem a aparente seriedade da ciência permitindo o surgimento do *homo ludens*.

---

<sup>81</sup>Enrique Vargas é fundador da companhia Teatro de los Sentidos que pesquisa sobre a linguagem sensorial e procura que as relações entre o artista, a obra e o público “quebrem” a barreira espacial que os separa, sendo um elemento central o jogo.

<sup>82</sup>Local de feiras em Bogotá.

Em consequência disso, segundo essa perspectiva, seria preciso procurar nas salas de exposições um ambiente lúdico de imersão, onde as pessoas participantes, levadas pelo jogo, construíam uma narrativa lúdica. Quer dizer, o jogo seria o articulador e motor dos processos de PCT, porque permitia abordar diferentes públicos independentemente da idade, conhecimentos e escolaridade (BETANCOURT, 2003; BETANCOURT *et al.*, 2011). Essas reflexões sobre este novo componente não eram novas no campo dos museus de ciências e tecnologias, pois o mesmo Oppenheimer (1972) defendia que o *Exploratorium* era um espaço de jogo (*playful place*) ao reconhecer que era através do jogo de invenção e de repetição que as crianças aprendiam. Desse modo, o novo componente significaria outra articulação com propostas que se desenvolviam em simultâneo em outros contextos.

Esses processos de adequação implicaram mudanças em múltiplos sentidos, materiais, melhoras construtivas, adaptações, usos, etc. Porém, não existia um questionamento sobre a importância dos conteúdos, nem sobre a razão de ser destes (O quê? Por quê? Para quê?). Portanto, a dimensão política da PCT se encobria na importância da “ciência pela ciência”; por conseguinte, existia uma desarticulação entre as necessidades das comunidades que se queria atingir e os conteúdos oferecidos. Nesse sentido, a importância estava centrada na atividade em si, e passavam a um segundo plano as dinâmicas sociais, culturais, políticas e econômicas articuladas com os conhecimentos técnico-científicos. Como resultado, o status científico mantinha-se e as práticas dominantes da PCT não mudavam em suas bases fundamentais.

Além do assinalado, a década de 1980 na Colômbia esteve marcada pelo protagonismo sociopolítico, econômico e militar dos atores armados à margem da lei<sup>83</sup>, circunstância que intensificou a

---

<sup>83</sup>Nesse período, existiu um protagonismo sociopolítico e econômico das máfias do narcotráfico, caracterizado pelo terrorismo exacerbado e o surgimento do que alguns chamam de “cultura do narcotráfico” (RINCÓN, 2009). Também nesse momento começam processos de paz entre o Estado colombiano e as guerrilhas comunistas que animaram o surgimento de partidos políticos, esse o caso da *Unión Patriótica* (UP) que nasceu em 1985 no marco do processo de paz promovido durante o governo do presidente Belisario Betancourt, esse partido estava integrado pelas FARC, o Partido Comunista Colombiano, entre outros setores de esquerda. No entanto, a UP foi aniquilada pelo assassinato de seus integrantes por agentes do estado colombiano e grupos paramilitares ligados a narcotraficantes e setores de direita, que acabaram com a possibilidade de negociação com as FARC. Dessa maneira, essas dinâmicas

divisão desse país em rural e urbano (o rural como símbolo de atraso, perigo e violência), e ratificou o centralismo político, econômico e cultural. Nesse panorama, o museu nasceu com o propósito de realizar exposições itinerantes por regiões marginalizadas, geográfica, social e economicamente, razão pela qual as premissas de design estiveram orientadas pelo baixo custo de produção e transporte, além de fácil instalação, reprodução e manutenção. Essas premissas fizeram parte da proposta de design de aparelhos chamada de Caixa Branca (BETANCOURT, 2008) a qual, como já mencionado, manteve-se desarticulada das necessidades dos públicos e conservava a noção dominante da PCT. Não obstante, tal ideia de Caixa Branca propôs uma estratégia, que explicitava uma compreensão da sociedade na qual estava inserido o museu, e, em concordância com esse entendimento, introduziu uma estratégia que permitia descentralizar as práticas (chegando a lugares isolados, geográfica, política e economicamente). Tal estratégia significou uma mudança nos aparelhos e uma maior consciência das suas intencionalidades. Mais adiante, retomo esses aspectos.

Este momento também esteve caracterizado por discussões sobre as ciências, a educação e a sociedade<sup>84</sup> que, como já assinalai, foram lideradas por um grupo de cientistas do Departamento de Ciências da UN cujas preocupações giravam em torno do cientificismo na educação (FEDERICI *et al.*, 1984), dos limites da escola (MOCKUS *et al.*, 1995) e das relações entre conhecimento e comunicação (MOCKUS; GRANÉS; CHARUM, 1986). Essa massa crítica conseguiria ressonância na Colômbia, quando se promoveu em 1989 o ano nacional da ciência, durante o governo do presidente Virgilio Barco. Tal evento de divulgação permitiria posicionar a ciência e a tecnologia como ferramentas indispensáveis para o desenvolvimento da sociedade, usando como principal estratégia a realização da primeira *Expociencia*<sup>85</sup>

---

associadas à interferência de múltiplos fatores e atores terminaram complexizando o conflito colombiano caracterizado pela violência generalizada, e consequentemente afetando o funcionamento institucional e a vida cotidiana das pessoas (CUBIDES, 2004; VÁSQUEZ, 1999).

<sup>84</sup>Estas discussões foram especialmente importantes durante o mandato como prefeito, em Bogotá, de Antanas Mockus entre 1995 a 1998, que propõe um grande programa de cultura cidadã.

<sup>85</sup> Este é um evento anual realizado em Corferias-Bogotá (Local de feiras em Bogotá), cujo propósito é o de que o setor produtivo, as entidades públicas e privadas, e a comunidade educativa apresentem seus avanços científicos e tecnológicos.

e o início do programa de atividades infantis e juvenis *Cucli-Cucli*<sup>86</sup>, ambos administrados pela *Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia*(ACAC) com recursos de Colciencias e o Ministério de Educação. Nesse contexto, o jovem museu foi um protagonista tanto por suas práticas de PCT quanto pelo saber-fazer que já tinha acumulado.

Assim, por exemplo, foi emblemática, pela espetaculosidade das bolhas de sabão, a exposição da segunda *Expociencia* chamada o *Bazar de las Brubujas*, sendo uma das exposições mais visitadas e onde o MCJ mostraria seu potencial para atrair aos visitantes com temas científicos (BETANCOURT, 2009). Essas atividades de PCT alinharam-se com a política científica tanto para seduzir e atrair os públicos para a ciência quanto para mostrar e “fazer propaganda” das instituições encarregadas de administrar esses temas. Portanto, configura-se um novo sentido de funcionamento do cenário articulando-se atividades divertidas, educação e desenvolvimento do país, tudo em sintonia com o segundo momento da popularização que descrevi no capítulo IV.

Em relação à formação e interesse dos envolvidos no processo, é importante assinalar que os museus de ciências e tecnologias estiveram influenciados pelo movimento de renovação do ensino das ciências no marco da Guerra Fria (BEETLESTONE *et al.*, 1998). De fato, esses espaços nasceram como uma estratégia para levar à sociedade informações e conhecimentos científicos com a intenção de que as pessoas conseguissem entender situações que estavam no seu cotidiano. Por isso, o foco central dos museus de ciências e tecnologias eram os conceitos e fenômenos científicos e, conseqüentemente, desde seu nascimento, a sua prioridade foram as ciências experimentais, em especial a física e a química. Nesse sentido, não é coincidência que os pioneiros desse tipo de cenários foram, na sua maioria, físicos experimentais.

O MCJ não é a exceção, pois os professores Julián Betancourt, Gilberto Cediél, Efrain Barbosa e Fábio Córdoba, que iniciaram as primeiras atividades do museu, os três primeiros são físicos experimentais de formação, entanto que o quarto é químico. Esse perfil significou a descoberta de lugares comuns articulados com processos que aconteciam em outras latitudes. Esse foi o caso da identificação que

---

<sup>86</sup>O programa Cucli-cucli esteve orientado às escolas e era caracterizado por um cartaz, uma apostila para as crianças e outra para o professor, atingindo aproximadamente 45000 escolas. O projeto procurava enriquecer o trabalho educativo mediante uma proposta de jogo com as ciências exatas, físicas, naturais, e sociais.

teve o professor Betancourt com os experimentos demonstrativos usados para a divulgação pelo professor Héctor Riveros Rotgé pesquisador do Instituto de Física da *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM)<sup>87</sup>, e a familiaridade com os aparelhos desenvolvidos pelo *Exploratorium*, em especial nos livros *Exploratorium Cookbook*.

Deste modo, é compreensível que as primeiras versões do MCJ fossem, em geral, as adaptações dos cursos de oscilações e ondas que o professor Betancourt ministrava, bem como a réplica tanto de aparelhos feitos pelo professor Riveros (*la hélice mágica, los anillos danzantes, la varilla que silba*, entre outros)<sup>88</sup> quanto dos livros do *Exploratorium* (Entrevista Ulisses, Bogotá, julho de 2011). Esse conjunto de articulações significaram importantes referentes para o projeto inicial do MCJ, pois os pioneiros se reconheciam em sintonia com dinâmicas que aconteciam em outros contextos e, simultaneamente, construíam alianças que tentavam estabilizar um papel social para o museu na sociedade na qual estava inserido (PINCH; BIJKER, 2001).

No entanto, o panorama associado às ciências experimentais que marcaram o início do museu (décadas de 1980 e 1990) pouco a pouco foi mudando com a chegada de estudantes e jovens profissionais com perfis relacionados às ciências humanas (principalmente sociólogos e antropólogos)<sup>89</sup>, que complementaram e promoveram abordagens temáticas relacionadas com problemas ambientais, o gênero e a diversidade sexual, os valores humanos, a convivência, entre outras temáticas (Entrevista Morfeo, Bogotá, julho de 2011). Essas novas competências permitiram uma maior articulação com as necessidades dos diferentes contextos colombianos, caracterizados por problemas de desigualdade social, política e econômica, pois várias administrações locais e nacionais deram prioridade a essas problemáticas por meio do financiamento de materiais e atividades.

---

<sup>87</sup>O professor Betancourt fez um estágio de pesquisa em 1980, no seu mestrado, no laboratório de crescimento de cristais do Instituto de Física da UNAM.

<sup>88</sup>Esses nomes foram colocados no MCJ. A chamada *hélice mágica* é uma hélice unida por um prego no extremo de um pau redondo com encaixes, que permite sua rotação e que, ao ser esfregado, produz giros por meio da hélice. Os chamados *anillos danzantes* são anéis que levitam por causa de uma força eletromotriz produzida por um campo magnético induzido. E a *Varilla que silba* é uma barra de metal que produz vibrações e certos sons já que a mão desliza fortemente a mesma.

<sup>89</sup>Vários destes estudantes chegaram ao MCJ através do curso de museus que o professor Betancourt ministrou a partir do ano 2000. Essa é uma disciplina opcional na qual qualquer estudante da universidade pode se inscrever.

Esse tipo de práticas de PCT abordam temáticas que atingiram uma especial importância no contexto colombiano por causa do conflito armado; talvez por isso as instituições governamentais sejam um dos principais grupos de interesse do museu, pois essas instituições precisam promover e visibilizar tais temáticas. Um bom exemplo disso foi a mala do MCJ, *Teusaquillo, território diverso e incluyente*, cujo conteúdo foi desenvolvido a partir de três temáticas – *Mulher e Gêneros, Meio Ambiente, e Expressões*. Essa mala foi financiada pela prefeitura local de *Teusaquillo*, zona da cidade de Bogotá caracterizada por uma forte presença das comunidades LGBT (Lésbicas, Gays, Bissexuais, e Transgênero).

Ora, ter conseguido abrir esse novo campo na Colômbia significaria para o MCJ grandes esforços tanto para estabilizar uma noção de funcionamento social do cenário quanto para alinhar atores que proveram recursos (tempo, dinheiro, etc.). Essa situação marcaria as atividades do museu, caracterizadas pelo *rebusque*<sup>90</sup>, o qual se converteria em uma condição para a construção dos aparelhos e para a configuração de um discurso coerente com essa circunstância. A partir dessa perspectiva, as características da ciência recreativa se puseram em jogo em outro sentido, porque, neste caso, os materiais de baixo custo e as possibilidades de réplica e de manutenção por parte dos usuários são condições que estão à base da subsistência do MCJ. Assim, desde o início, e ainda hoje, depois de quase 30 anos de existência, o museu não conta com disponibilidade econômica para a sua manutenção e projeção, razão pela qual realiza uma gestão permanente de captação de recursos apoiada em uma administração austera, que é chamada no MCJ de “economia de guerra” (Entrevista Ulisses, Bogotá, julho de 2011). Isso se agrava devido ao papel burocrático (trâmites administrativos relacionados a convênios, orçamentos, contratação de empregados, etc.), que o professor Betancourt deve realizar por ser o único empregado efetivo da universidade no museu.

Em consequência disso, essa dinâmica implicou, desde o começo do MCJ na década de 1980, harmonizar docência, investigação e extensão com as dinâmicas do museu animada pela questão: o que do museu serviria para a pesquisa-docência, e o que da pesquisa serviria

---

<sup>90</sup>O rebusque está associado a um empreendimento por necessidade (baseado na sobrevivência do museu), que implica o aproveitamento racional dos recursos disponíveis, o desenvolvimento de atividades de baixo custo de fabricação, manutenção e instalação, e a articulação estratégica com diferentes atores do entorno onde está inserido.

para o museu? A busca por articular essas atividades foi reconhecida pelo professor Betancourt, quando recebeu em 1989 o prêmio Nacional de Ciências Alejandro Ángel Escobar (o reconhecimento científico mais prestigiado da Colômbia), por seus trabalhos de crescimento de cristais. Ele reconheceu na entrega do galardão que esse trabalho de pesquisa esteve marcado pelo espírito do jogo aprendido no MCJ, ao qual devia em grande parte as honras recebidas (BETANCOURT, 2007).

Além disso, o museu teve de competir por recursos com outras iniciativas compreendidas como similares. Esse foi o caso do *Museo de los niños* de Bogotá promovido pelo ex-presidente colombiano Belisario Betancourt, inspirado no *Museo de los niños* de Caracas, que abriu suas portas em 1987<sup>91</sup>. O mesmo aconteceu com o surgimento do *Centro Interativo Maloka* na década de 1990, instituição que seria privilegiada por Colciencias como estratégia de apropriação social da ciência, recebendo entre 1990 a 2004, 93% dos recursos destinados para museus de ciências e tecnologias na Colômbia (DAZA *et al.*, 2006). Essa luta permanente por sobreviver, que tem implicado tanto uma gestão constante de recursos quanto uma administração eficiente dos mesmos, tem obrigado ao MCJ, por exemplo, a oferecer salários baixos que, conseqüentemente, tem gerado uma frequente mobilidade da equipe. Esse fato significou uma grande dificuldade para a formação de substitutos, razão pela qual o professor Betancourt, depois de 27 anos à frente do MCJ, é uma pessoa imprescindível para esse cenário devido a seu conhecimento, experiência, e reconhecimento social. Tal situação coloca o MCJ em uma encruzilhada pela iminente aposentadoria do seu atual diretor e único professor titular vinculado ao museu.

---

<sup>91</sup>Os *Museos de los niños* na América Latina constituem um fenômeno interessante da propagação de um modelo de museu articulado com o trabalho social desenvolvido pelas primeiras damas, como, por exemplo, o *Museo de los niños* de Costa Rica (1994) promovido pela senhora Gloria Bejarano de Calderón, esposa do ex-presidente costarriquenho Rafael Ángel Calderón Fournier, e o *Museo de los niños* de Guatemala (2000) promovido pela senhora Patricia Escobar de Arzú, esposa do ex-presidente guatemalteco Álvaro Arzú Irigoyen. Esses museus seguiram a referência do *Museo de los niños* de Caracas, inaugurado em 1982, promovido pela senhora Alicia Pietri de Caldera, esposa do ex-presidente venezuelano Rafael Caldera.

### 5.3. “O IMPORTANTE DO MUSEU É QUE VOCÊ DESCOBRE O OUTRO”: FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA.

Reconheço que o papel atribuído às atividades do museu e, portanto, ao museu em si, é uma contingência que se constrói social, cultural e tecnologicamente (LAW, 2007). Em consequência disso, a tarefa de projetar uma prática/exposição necessariamente implica construir um imaginário do contexto (*in-scrição*) no qual este novo componente existe. Nesse sentido, argumento que o MCJ parte da identificação/entendimento de um problema, e, em resposta, propõe uma solução consciente ou inconsciente nas suas práticas de PCT. Assim, os designers dessas práticas atuariam como educadores e, às vezes, como sociólogos aplicados na medida em que *in-screvem* um contexto (AKRICH, 1997; CALLON, 1998). Dessa forma, os objetivos do MCJ estão situados historicamente, pois se articulam com o entorno através de dinâmicas problema/solução (PINCH; BIJKER, 2001). A partir dessa perspectiva, a tarefa de analisar o MCJ implicaria *de-screver* os diferentes componentes que constituem seu funcionamento. No entanto, isso não é uma tarefa fácil, porque “os scripts” mudam com o tempo devido à interação entre os diferentes atores envolvidos e às condições do contexto (AKRICH, 1997).

Levando-se em conta o afirmado anteriormente, no nascimento do MCJ, era possível identificar entendimentos sobre problemas sociais que o cenário potencialmente poderia enfrentar com o desenvolvimento das suas práticas. Desse modo, o MCJ foi animado pelo objetivo de mudar a atitude das pessoas frente à ciência, sob o pressuposto de que existia uma sociedade empobrecida pela falta dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Essa situação era aparentemente evidente pela pouca motivação frente aos temas científicos e tecnológicos, os quais eram compreendidos pela maioria das pessoas como “objetivos”, mas alheios e incompreensíveis, razão pela qual se argumentava que essa situação favorecia a irracionalidade (BETANCOURT *et al.*, 1985). Isso se articula com o primeiro momento descrito da PCT no capítulo IV, marcado pela ideia da política científica de educar em ciência e tecnologia a população para conseguir sua participação nas decisões sobre estes temas, além de considerar que as sociedades tradicionais eram um obstáculo para o desenvolvimento técnico-científico.

Nesse sentido, os professores do departamento de física e química que promoveram o MCJ asseguravam que era possível outra atitude frente à ciência a partir do jogo com experimentos científicos (aparelhos e exposições), pois estes poderiam oferecer um clima favorável para que

as pessoas se familiarizassem com alguns aspectos científicos e superassem a crise de motivação (BETANCOURT *et al.*, 1985). A partir dessa problemática, o museu foi entendido como um espaço que permitia a ampliação das representações, neste caso, sob a compreensão das ciências e das tecnologias como patrimônio imaterial. Assume-se, então, que as dinâmicas de aprendizagem em uma exposição aconteciam por meio de processos de construção/desenvolvimento de sentido e significado (BETANCOURT, 2007).

Na década de 1990, quando o MCJ desenvolveu o programa Re-Creo dirigido à educação formal, o museu assumiu uma postura educativa centrada no estudante como protagonista do processo de aprendizagem; portanto, concebia-se o aluno como construtor de conhecimento, e produziram-se materiais que procuravam diminuir o papel central do professor. Esse programa, financiado pelo Ministério de Educação da Colômbia, articulou um conjunto heterogêneo de componentes: professores e diretoria da UN, docentes de educação fundamental de diferentes partes da Colômbia, materiais didáticos, cartilhas, etc. O papel do MCJ alinhava-se, de um lado, com a melhoria da educação que promovia o Ministério de Educação da época. Por outro, abria para a UN a possibilidade de constituir uma empresa, razão pela qual, o programa Re-Creo seria a demonstração de que isso era possível. Porém, para o MCJ, o programa também era a oportunidade de fortalecer e ampliar as suas atividades, e, por isso, no marco desse projeto, foram construídas 150 exposições que foram a base de três museus no interior da Colômbia.

A década de 1990 significou um período de grande crescimento e reconhecimento para o MCJ, situação que permitiu sua expansão por meio da construção de pequenos museus em diferentes partes da Colômbia. Para isso, era necessário configurar uma noção de funcionamento que articulasse aparelhos, conteúdos, alinhasse problemas do entorno, públicos, entre outros elementos. Dessa forma, um de seus principais componentes foi a proposta de design de exposições (aparelhos) chamada de Caixa Branca, a qual procurava que os visitantes de uma exposição identificassem a finalidade ou efeito da mesma e que tivessem acesso aos componentes e mecanismos que possibilitavam seu funcionamento.

Assim, as características do design de Caixa Branca seriam: a transparência (visualização interna dos aparelhos, que incide sobre a transparência do espaço expositivo); fácil exploração visual (componentes, partes móveis, estrutura); intuição de formas de uso (uso intuitivo); e familiaridade (elementos presentes no contexto próximo dos

possíveis visitantes). Esta perspectiva de Caixa Branca também propõe três elementos orientadores: o primeiro que é o de favorecer processos de apreço pelo conhecimento científico<sup>92</sup> ao permitir uma experimentação ativa e inteligível com fenômenos naturais próximos aos visitantes. O segundo trata de facilitar a cópia ou réplica dos protótipos. E, finalmente, a transportabilidade das exposições, que permitiria ao museu chegar a regiões isoladas da Colômbia (descentralizar o museu), assim como a populações de baixa renda.

Esses componentes são a base da compreensão da PCT que propõe o museu e, por isso, estão articulados com o posicionamento que o museu tem sobre os problemas de desigualdade da Colômbia<sup>93</sup>, tais como pouco acesso tanto a conhecimentos codificados e informação quanto à infraestrutura cultural (exclusão educativa e cultural), bem como trabalho mal remunerados (exclusão econômica e laboral), entre outros (BETANCOURT *et al.*, 2011). Esse olhar sobre o design implica que os aparelhos nunca são um produto terminado, pois se concebem como protótipos susceptíveis a melhorias e mudanças; inclusive, espera-se que os mesmos possam ser mantidos e consertados *in loco*, sem a necessidade de pessoas especializadas. Da mesma forma, na fabricação desses aparelhos, não se usa tecnologia complexa, considerada inadequada e desnecessária, pois se acredita que isso impede a sua replicação (Entrevista Águia, Bogotá, Julho de 2011).

Em termos analíticos, a proposta de Caixa Branca propõe três scripts sobre os objetos (ver figura 7). No primeiro, a área que ocupa a exposição é de (um)1m<sup>2</sup> com uma altura variável, o que facilita o transporte e a adequação aos espaços disponíveis. No segundo script, as alturas, distâncias e dimensões para o uso são pensadas para meninos e

---

<sup>92</sup> O museu estará mais interessado na apreciação da ciência do que na aprendizagem da mesma e, conseqüentemente, se reconhece mais próximo à comunicação que à educação (Entrevista Ulisses, Bogotá, julho de 2011) (BETANCOURT, 2002). Esse posicionamento é contingente e parece depender dos projetos que realiza; no entanto, nesse panorama, parece que se rejeita a compreensão do museu a partir da educação, a qual causa prevenção devido às ideias que circulam no contexto colombiano sobre a escola, baseadas em noções de educação tradicional, livresca e autoritária permeada também pelos discursos da chamada crise da escola (COOMBS, 1971).

<sup>93</sup> Segundo o estudo feito em 2011 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a Colômbia ocupa o posto 87 no escalão de desenvolvimento humano, entre 187 países; porém, ao ajustar essa classificação se levando em conta a desigualdade, perde 24 postos (PNUD, 2011). O relatório só apresenta dados de desigualdade de 129 países.

meninas entre 12 e 14 anos devido ao argumento de que o maior número de visitantes do museu é composto por jovens e adultos. Finalmente, no terceiro script, a visibilidade e compreensão do interior da exposição (entranhas), obriga a construção de estruturas que suportem os dispositivos de interação nas margens do espaço imaginário de  $(um)1m^3$ , além disso, este script condiciona o uso de tecnologias mecânicas básicas (principalmente carpintaria e metalmecânica).

**Figura 7 -** Aparatos interativos realizados no MCJ(BETANCOURT, 2009)



Essas compressões sobre o museu, o design e os aparatos são dinâmicas, pois, por um lado, o museu (exposição) é um meio de expressão que projeta símbolos a serem lidos, interpretados e vividos pelos visitantes em uma “gramática pré-projetada” (museografia), tudo em aparente livre eleição. E, por outro lado, os designers/construtores destas atividades estão imersos em relações sociais, que medeiam, em termos educativos, o processo de design/construção em si (PÉREZ-BUSTOS; PRIETO; FRANCO-AVELLANEDA, 2012; SUCHMAN, 2007). Então, o museu poderia ser compreendido/lido de muitas maneiras tanto pelos visitantes quanto pelos diferentes atores interessados nele.

De fato, isso acontece, por exemplo, no caso das *Maletas del Museo (Malas do Museu)* projetadas na década de 2000: de um lado, a equipe do MCJ constrói uma exposição para ser “emalada” (empacotada) em uma mala convencional de turista, levando-se em conta a facilidade no transporte, o baixo custo da produção e mantendo-se uma lógica museográfica (BETANCOURT *et al.*, 2009). Mas, de outro lado, quando esta mala era emprestada ou levada para uma escola, a leitura que poderiam fazer os professores, e que de fato fazem, estava associada ao material didático como assinalam alguns dos designers do MCJ (Entrevista Diva, Bogotá, Julho de 2011). Nesse sentido, o entendimento do funcionamento muda (flexibilidade interpretativa) e, portanto, seus possíveis usos-funcionamentos poderiam ser inesperados para seus conceitualizadores iniciais, pois dependem das articulações com o entorno.

A seguir, analiso, por meio de um caso específico, como se configuram em diferentes domínios (conceitual, social, e espacial) práticas alternativas no MCJ, reconhecendo que isso depende do enfrentamento de novos problemas (situações desafiantes para o coletivo), razão pela qual as mesmas estão articuladas a processos de conscientização/reflexividade no interior do museu.

#### 5.4. PROPOSTAS ALTERNATIVAS: RESISTÊNCIA-TRANSFORMAÇÃO

Argumento que a configuração de propostas alternativas de PCT, no museu, seria o resultado de um processo reflexivo sobre um problema, e implicaria, um maior nível de consciência sobre o papel que desempenha o museu na transformação/manutenção de uma sociedade específica (FREIRE, 2005). A partir dessa perspectiva, ainda que o museu nascesse inspirado por um conjunto de experiências, reflexões e

discussões, tais como a oficina de demonstrações de Héctor Riveros no México, a proposta do *Exploratorium* nos Estados Unidos, e as discussões sobre a divulgação, a educação, e o papel do conhecimento científico na sociedade que circulavam no contexto colombiano no nascimento do museu, esses componentes pouco a pouco foram adaptando-se, transformando-se e reconfigurando-se, razão pela qual fazem parte dos entendimentos atingidos sobre o papel do museu e a sua contribuição para superar situações-problema compartilhadas por um coletivo.

Entendo como uma prática alternativa de PCT, em relação aos museus, uma experiência que se distancia do padrão do museu interativo constituído por um conjunto de exposições/artefatos que envolvem tecnologias e processos de alto custo (animações por computador, materiais e processos especiais, robótica, etc.). Esses aparelhos interativos são construídos com a intenção de transformar as relações entre visitantes/participantes espontâneos<sup>94</sup> e conteúdos científicos sob um regime de experimentação que privilegia as ciências experimentais como a física e a química (PANESE, 2007). Além das exibições, são construídos grandes edifícios para alojar essas exposições/aparelho, que, para alguns autores como Leitão e Albagli (1997), além das atividades de PCT, são prédios que representam o orgulho nacional e expressões de poderio<sup>95</sup>. Desse modo, o alternativo constituir-se-ia por meio de práticas situadas, que promovem espaços de interação para a análise e decodificação de problemas que envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos em uma sociedade específica. Portanto, as práticas do museu seriam susceptíveis de apropriação, transformação, e uso por parte dos visitantes/participantes dependendo da necessidades/situações do entorno.

Nessa ordem de ideias, identifico que as Malas do Museu seriam um bom caso de análise, pois seriam um exemplo do “tecido sem

---

<sup>94</sup>Uma recente publicação do grupo de Educação em Ciências em Espaços não Formais do MAST (COIMBRA *et al.*, 2012) propõe três tipos de audiências segundo a autonomia sociocultural para cenários de PCT: a espontânea (público que decide livremente ir a estes espaços), a programada (principalmente escolas), e a estimulada (os públicos que nunca visitam estes espaços). Além disso, identifica que a audiência espontânea é privilegiada, pois para ela estão dirigidas a grande maioria de investigações e atividades de PCT.

<sup>95</sup>Nesta lógica, estariam cenários como *La Villette* em Paris e o *Science Museum em Londres*; no caso da América Latina estariam Maloka em Bogotá, *Museo Interativo Mirador* em Santiago de Chile, e *Papalote Museo del niño* em Cidade de México.

costura” entre o museu e a sociedade já que nelas estão explícitos tanto os posicionamentos do museu (político, educativo, social, etc.) quanto os interesses dos atores externos que as co-constroem (visibilidade institucional, promoção de programas, custos, etc.). Assim, poder-se-ia identificar o papel que este cenário tem no contexto no qual está inserido. Além disso, as malas são uma estratégia única de exposições itinerantes no contexto da América Latina<sup>96</sup>.

A seguir analiso a mala de astronomia *Una mirada al universo*, que foi construída em 2009, no marco do ano internacional da astronomia.

#### **5.4.1. As Malas do Museu**

As Malas do Museu surgem, por um lado, como uma estratégia para enfrentarem-se as dificuldades econômicas que o MCJ vivia nos começos da década de 2000 devidas à diminuição de projetos (exposições itinerantes, construção de museus, construção de material didático, etc.), período que corresponde ao nascimento e posicionamento do *Centro Interativo Maloka* como referente da PCT na Colômbia (aprofundo tal ponto mais adiante). Por outro lado, as malas foram uma alternativa para levarem-se exposições a diferentes lugares da geografia colombiana, locais de acesso muito difícil por causa dos altos custos de transporte, seguros de viagem, montagem e instalação das exposições convencionais<sup>97</sup>. As malas tentaram descentralizar o museu, apoiando-se na configuração de uma rede – *Liliput Red de Pequeños Museos del Área Andina* –, iniciativa criada em 2003 como uma estratégia para unir/fortalecer os pequenos museus que o MCJ ajudou a construir, em diferentes regiões da Colômbia, na década de 1990 com o apoio de Colciencias e do Ministério de Educação, entre outras instituições. Esses pequenos museus atuavam como “sedes” do MCJ na medida em que desenvolveriam atividades com as malas, as emprestariam, fariam manutenção, etc.

---

<sup>96</sup> O MCJ recebeu pelo programa as Malas do Museu o prêmio Latino-americano de Popularização de Ciência e Tecnologia em 2011, reconhecimento que concede a Rede-POP na América Latina e o Caribe, que tem o apoio da UNESCO.

<sup>97</sup> Somente o transporte de uma exposição de 200 m<sup>2</sup> pode custar, incluída a embalagem, \$3000 USD. Em alguns casos, os custos aumentam exponencialmente, pois não existem rodovias, como acontece com a região do Amazonas e parte da Orinoquia colombiana.



museu. Nesse sentido, esses materiais e ferramentas são distribuídos, usados, e inclusive transformados segundo os interesses dos coletivos (cursos, atividades comunitárias, sensibilização sobre temas controversos, etc.). Contudo, ainda que exista a possibilidade de reproduzirem-se os materiais e eventualmente adaptá-los, a noção hegemônica de PCT mantém-se, pois não existe uma preocupação em compreenderem-se as situações e problemas do entorno onde as malas são usadas. Portanto, definem-se temáticas e atividades a partir de uma noção abstrata do outro.

#### 5.4.2. O caso da mala de Astronomia: “Una mirada al universo”

A mala de astronomia – *Una mirada al universo* – desenvolvida pelo MCJ fez parte de uma sala de aula móvel de astronomia<sup>99</sup> (ver figura 9), no âmbito de um programa maior chamado – *Colombia vive la ciencia, vive la Astronomía*–. Esse programa surgiu motivado pelo ano internacional da astronomia em 2009, com o apoio de Colciencias. O objetivo que animou essa sala de aula móvel era o de se contribuir à construção, à apropriação e à comunicação do conhecimento na Colômbia por meio do fortalecimento dos espaços educativos formais através de estratégias não formais e informais de educação (MCJ, 2009).

**Figura 9** - Sala de aula móvel de astronomia (Disponível em <http://www.cienciayjuego.com>)



<sup>99</sup> A sala de aula móvel é um caminhão adaptado, que permite que se administrem os cursos porque conta com uma área de 25m<sup>2</sup> e uma infraestrutura de recursos técnicos (mobiliário, iluminação, e acondicionamento climático).

Para o desenvolvimento do projeto, Colciencias, sob a liderança do então vice-diretor, configurou uma rede de atores constituída pelo Serviço Nacional de Aprendizagem (SENA)<sup>100</sup>, que era responsável por prover a sala de aula móvel e os recursos para o uso e manutenção<sup>101</sup>; pela UN que, através do Observatório Astronômico Nacional da Colômbia, era encarregada da assessoria científica e responsável pela realização de um concurso-curso para professores; e pelo MCJ, que assumiria o design e desenvolvimento dos conteúdos. Configurar essa rede de atores implicou inúmeras reuniões de negociação entre o SENA e Colciencias, entre o observatório astronômico e Colciencias, entre o MCJ e Colciencias, e, obviamente, reuniões de todas as instituições envolvidas. Em relação às negociações com o SENA, Colciencias teve que “seduzir” essa instituição (interessar), pois o SENA não reconhecia na astronomia uma temática que correspondesse aos seus objetivos. No entanto, essa instituição havia se proposto a aumentar sua cobertura no ano 2010, e, para isso, a sala de aula móvel poderia funcionar como uma estratégia de publicidade para este tipo de ambiente de aprendizagem. Assim, a sua articulação ao projeto de astronomia esteve animada pela intenção de fazer promoção das suas salas de aula móveis e, conseqüentemente, conseguir, em futuras oportunidades, maiores inscrições para os cursos de curta duração que oferecesse (COLÔMBIA, 2010).

Esse olhar da sala de aula móvel como estratégia de visibilidade não era exclusivo do SENA, pois Colciencias também queria divulgar as suas atividades em lugares do interior da Colômbia, onde sua atuação era quase nula. Desse modo, as negociações igualmente abordaram as dimensões da imagem institucional, as metas de cobertura e a presença na mídia tanto local quanto nacional (Entrevista Minerva, Bogotá, Janeiro de 2012). Além da negociação da sala de aula, propriamente dita, era necessário despertar o interesse de atores capazes de desenvolver conteúdo. Desse modo, o Observatório Astronômico Nacional adjunto da UN parecia o sócio natural para esta empreitada, e por isso, Colciencias fez aproximações com essa instituição com o objetivo de que a mesma se interessasse no projeto. Como resultado

---

<sup>100</sup> Instituição responsável na Colômbia pela formação profissional orientada à incorporação das pessoas em atividades produtivas.

<sup>101</sup> O SENA na Colômbia tem um programa de salas de aula móveis para as regiões do interior que, por razões de infraestrutura, não podem aceder aos programas regulares que a instituição oferece.

dessa aproximação, o Observatório envolveu-se e aceitou participar da iniciativa de Colciencias dada a articulação direta entre a natureza do projeto e seus objetivos institucionais. No entanto, essa instituição reconhecia que não contava com a experiência nem com os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de materiais educativos exigidos pelo projeto. Portanto, o Observatório propôs a participação do MCJ que tinha o conhecimento e infraestrutura para esse tipo de atividade e que, além disso, facilitaria os trâmites jurídicos porque também pertencia à UN (somente seria preciso realizar um convênio entre a UN e Colciencias).

Ainda que o processo de *interessamento* houvesse aparentemente conseguido configurar as condições que permitiam o começo do projeto da sala de aula móvel, as pressões externas de outro ator desejoso em se articular à rede, o *Centro Interativo Maloka*, foram muito fortes e geraram dificuldades na estabilidade do projeto, porque este cenário tem conseguido um amplo reconhecimento na Colômbia tanto por sua auto-referenciação como epicentro da apropriação social quanto pelo apoio recebido especialmente de Colciencias na primeira década de 2000 (DAZA *et al.*, 2006). Maloka apresentou para Colciencias uma ideia que propunha um desenvolvimento conjunto do projeto com o MCJ (realização de atividades, desenvolvimento de material, etc.), proposta que seria apoiada inicialmente pelo Observatório Astronômico Nacional e Colciencias, que viam a Maloka como um bom sócio para o projeto. Contudo, a proposta foi fortemente recusada pelo MCJ, pois pela hipervisibilidade da Maloka na Colômbia argumentou que cooptaria o projeto e, portanto, o grande público terminaria identificando o projeto como mais uma atividade dessa instituição<sup>102</sup>. Assim, com a possibilidade de retiro do MCJ, a decisão final foi a de deixar de fora a Maloka tanto pela aceitação do argumento da cooptação quanto pela vantagem que oferecia o MCJ de aproveitar a infraestrutura instalada da rede Liliput de pequenos museus.

---

<sup>102</sup>De fato, a visibilidade de Maloka fez-se evidente na enquete de percepção pública da ciência feita na Colômbia em 2004 (COLCIENCIAS, 2005). A mesma mostra como Maloka é o lugar mais reconhecido pelos docentes como cenário propício para a aprendizagem lúdica e, também, é identificada por estes (docentes de educação fundamental e média) e pelos empresários como a instituição que liderou na Colômbia a geração de conhecimento científico e tecnológico, classificando-se acima de universidades, tais como Univalle, Uniandes, PUJ, entre outras instituições que fazem pesquisa.

O panorama até aqui apresentado mostra uma variedade de leituras sobre o papel que cumpriria a sala de aula móvel onde a mesma seria usada, o que evidência a flexibilidade interpretativa frente a seu funcionamento (publicidade, visibilidade institucional, motivação para a aprendizagem da astronomia, etc.). Além disso, existiram noções diferenciadas do problema que a sala de aula enfrentaria (presença do estado, inclusão social, aumento da demanda de cursos, divulgação de conhecimentos astronômicos), os quais estavam articulados aos interesses de cada ator envolvido (BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001). Dessa maneira, a dimensão educativa do projeto estaria mediada pelos entendimentos do papel que desempenharia tanto a sala de aula móvel quanto a mala nos diferentes contextos de uso, e, conseqüentemente, pelo conjunto de interesses articulados que deram as condições para o funcionamento do projeto.

Estas negociações estenderam-se por quase todo o primeiro semestre de 2009, ano da celebração da astronomia. Por tal razão, o MCJ teve que fazer um processo de design e produção em tempo recorde<sup>103</sup>, aproximadamente dois meses, para conseguir iniciar o percurso no segundo semestre. A estratégia usada foi a de aproveitarem-se designs e desenvolvimentos anteriores do MCJ<sup>104</sup>, procurando-se diminuir o número de aparelhos e atividades novas que implicariam um maior tempo de produção. Não obstante, o uso de designs anteriores para a realização de novas exposições tem sido uma prática frequente do MCJ, que se suporta conceitualmente a partir da re-contextualização. Esse processo de re-contextualizar entende-se como uma conjugação de elementos provenientes de contextos do conhecimento formal: disciplinar, históricos, profissionais, etc., que se articulam com componentes de tipo sociocultural, econômico e de certos saberes provenientes de contextos para os quais se dirige a ação comunicativa (BETANCOURT et al., 2011). Por isso, a re-contextualização tem sido

---

<sup>103</sup> Essas dinâmicas não são específicas deste projeto, pois, com frequência, na administração pública, os processos de negociação-decisão são longos e lentos, ao passo que os tempos de execução são curtos e rápidos.

<sup>104</sup> Alguns dos designs adaptados foram: o telescópio de Galileu, que aproveita lentes dos kits didáticos Re-Creo; os quebra-cabeças do sol e do observatório astronômico, estratégia presente em várias malas; De Ptolomeo a Einstein, o qual usa um jogo com epiciclos que foi inicialmente copiado do Cientista Amador de *Scientific American*; As constelações, que usa uma estrutura parecida à câmara escura; Armar sua constelação, que usa um geoplano; Curvase o espaço, que usa o efeito de dois espelhos plano-paralelos.

um processo frequente que o museu usa conforme as temáticas e os visitantes.

O resultado final do processo de desenvolvimento e adequação entregou uma mala com 29 jogos interativos com seus respectivos textos explicativos. Além disso, a mala continha 18 cartazes com histórias em quadrinhos que apresentavam informações sobre o espaço e o universo, e um livro de aprofundamento sobre temáticas relacionadas à mala chamado “*El libro del repilo*”<sup>105</sup>. Esse projeto conseguiu, em quatro meses, de agosto a dezembro de 2009, percorrer 73 cidades do território colombiano, atendendo aproximadamente 25.000 pessoas (ver figura 10).

Em relação aos objetos, existiam três scripts no design dessas exposições emaladas. Primeiro, as restrições do tamanho e peso, neste caso espera-se que todos os componentes da exposição coubessem em uma mala de turista de 70 x 45 x 30 cm<sup>3</sup> com peso máximo de 40 Kg, o que implicava, na maioria das vezes, a construção de paralelepípedos retangulares de pouca altura(planos). No segundo script, os aparelhos deviam ser mantidos e instalados *in situ* pelos usuários da mala, sendo indispensável, portanto o uso de materiais de fácil aquisição e a utilização de processos simples de fabricação, além de serem deixadas sob responsabilidade dos usuários a adequação e distribuição da exposição no espaço. No terceiro, os aparelhos não tinham estruturas para se sustentar de pé, ou seja, para poder usá-los, era preciso pegá-los com a mão.

Depois da descrição anterior, a pergunta que surge é: onde está a resistência-transformação? Antes de abordar a resposta, entendo, de um lado, que a resistência seria a oposição direta ou indireta às dinâmicas de distribuição, manutenção, e transferência do poder, razão pela qual, o poder se exerce quando se atua sobre as ações de outros ou delimita-se seu campo de possibilidade (FOUCAULT, 1991). Assim, o poder está mediado tanto pelo controle de recursos que fazem possível o projeto (econômicos, infraestrutura, pessoas formadas) quanto pelo controle sobre as decisões sobre a sala de aula móvel de astronomia (percurso, tempo de cada atividade, público alvo, etc.). Por outro lado, a transformação seria uma prática de reflexão-ação sobre uma situação-problema presente em uma realidade específica; por isso, a transformação se performaria quando se gerassem alternativas para

---

<sup>105</sup> Repilo é uma expressão coloquial usada na Colômbia, na região central, para se referir a uma pessoa inteligente e dedicada com aos estudos. Esta seria equivalente à CDF usada no Brasil.

superar essa situação-problema compartilhada por um coletivo (FREIRE, 2005).

**Figura 10** - Mapa do percurso percorrido pela sala de aula móvel de astronomia (Disponível em: <http://www.cienciayjuego.com>)



Nesse sentido, ainda que o MCJ estivesse condicionado pela solução estabilizada que permitiu que o conjunto de atores envolvidos apoiasse o projeto, este assumiu uma postura para evitar o afastamento dos seus princípios e o papel social predefinido. Dessa forma, o MCJ se opôs a levar a sala de aula móvel pelas grandes cidades e procurou permanentemente regiões com a maior quantidade possível de cidades pequenas que contavam com pouca ou nenhuma infraestrutura cultural (Entrevista Ulisses, Bogotá, Julho de 2011). Porém, percebo que não

existe uma oposição à noção dominante de PCT, tampouco à noção estabilizada de ciência e tecnologia (visão empirista).

No entanto, a decisão do MCJ de levar a sala de aula móvel para cidades com pouca infraestrutura cultural, configurar dinâmicas coletivas de conceitualização e autoaprendizagem –tanto no interior quanto no exterior do cenário–, e desenvolver materiais de baixo custo para ser replicados e eventualmente adaptados para enfrentar necessidades específicas, são escolhas de ações que poderiam ser compreendidas como o substrato que fornece as condições para construir propostas de resistência-transformação mais explícitas. Nesse sentido, os envolvidos nas atividades de PCT teriam um aumento de consciência e, conseqüentemente, esses sujeitos configurariam compreensões sobre as práticas, os processos e o contexto, que iriam além de superar as situações de subsistência e sobrevivência. Isso seria o inédito viável, seguindo a perspectiva de Freire (1977, 2005).

#### **5.4.3. Muito além das estratégias de sobrevivência e subsistência**

A partir da descrição feita até aqui do MCJ, e em particular do projeto da sala de aula móvel, identifico três dinâmicas nas quais a resistência-transformação estaria configurando-se e que operam tanto no conjunto do MCJ quanto no caso específico da mala de astronomia. Assim:

a. *Visibilizar a mensagem* – o museu tem configurado uma série de ferramentas que lhe permitem ser um dos protagonistas do discurso público sobre Apropriação Social da Ciência e da Tecnologia (ASCyT)<sup>106</sup> e, especificamente, em relação aos museus de ciências e tecnologias. Mesmo que não tenha os recursos nem as relações políticas que outros cenários têm no contexto colombiano, o MCJ tem editado, desde 1998, a revista *Museolúdica* na qual periodicamente publica suas reflexões e atividades<sup>107</sup>. Assim, o MCJ conseguiu circular ideias e marcar posições, no contexto colombiano e latino-americano, sobre o papel da PCT (BETANCOURT, 2004), o entendimento do museu a partir da comunicação (BETANCOURT, 2001), o papel dos museus na

---

<sup>106</sup> Na Colômbia, usa-se o termo ASCyT para se referir às atividades de PCT. No capítulo VII, abordo a origem desse termo.

<sup>107</sup> Pelo menos uma vez por ano, o MCJ lança um número impresso da revista, mas também é possível acessar o mesmo no site do museu (<[<http://www.cienciayjuego.com/jhome/>](http://www.cienciayjuego.com/jhome/)>).

inclusão social (BETANCOURT, 2009), entre outras temáticas abordadas nessa revista. Além disso, a revista tem sido uma poderosa ferramenta de sistematização das atividades que o museu desenvolve a cada ano, como, por exemplo, no número 22-23, editado em 2009, no qual é possível encontrar a informação mais relevante sobre a sala de aula móvel de astronomia. Por isso, alguns críticos argumentam que esta é uma revista endógena que está longe de ser uma revista acadêmica, embora seja avaliada por uma universidade (Entrevista Paris, Bogotá, Janeiro de 2012).

Além da revista, e no caso específico do projeto de astronomia, o museu aproveitou seu site para mostrar o percurso da sala de aula, as atividades, os componentes da mala, as notas jornalísticas publicadas sobre o projeto e as apresentações do MCJ em eventos, tais como as reuniões da Rede-POP (BETANCOURT *et al.*, 2009, 2011). Essa estratégia de visibilizar a mensagem diferencia esse pequeno museu de cenários como Maloka em Bogotá e Explora em Medellín, pois, ao contrário destas instituições que usam principalmente o site para publicidade, o MCJ o usa para a circulação de ideias e reflexões, bem como ferramenta de sistematização das suas atividades.

b. *Configurar-se como um coletivo* – No marco do projeto Re-Creo na década de 1990, o MCJ começou a construção de pequenos museus<sup>108</sup>, os quais eram compostos por um conjunto de aparelhos interativos que eram réplicas dos desenvolvidos pelo MCJ para serem usados na sua sala de exposições. Os mesmos versavam sobre temas, tais como ótica, mecânica, fluidos. Para a instalação desses museus, foi necessário negociar com governos locais, identificar interlocutores locais e conseguir espaços para o funcionamento desses cenários, além de articularem-se outros aspectos socioculturais (por exemplo, articulação museu-escola) e econômicos (salários para empregados, manutenção, publicidade, etc.), os quais estavam relacionados ao funcionamento de um museu. Como essas articulações eram contingentes, as mesmas quebraram-se devido à mudança do governo, surgimento de outras prioridades, troca de servidores públicos, etc. Em consequência disso, os pequenos museus tiveram que enfrentar novamente processos de negociação para obter recursos econômicos, espaço físico, etc. Tal situação era difícil para os novos museus tanto

---

<sup>108</sup> O MCJ recebeu o prêmio da Rede POP-UNESCO em 1997 por este programa de pequenos museus.

pela pouca experiência na gestão política e econômica quanto pela diversidade de interesses que existem na administração pública, razão pela qual, em alguns casos, estes cenários quase desapareceram ou se converteram em espaços temporários sustentados por grandes esforços individuais (PÉREZ-BUSTOS, 2010).

Dadas estas circunstâncias, a estratégia configurada no MCJ para enfrentar essas problemáticas, os quais ele mesmo sofria, consistiu em se organizar como um coletivo e não como um ente individual. Deste modo, nasceu a Rede Liliput de pequenos museus, que procurava estreitar laços de ação, cooperação e solidariedade, entre seus diferentes membros, com o objetivo de fortalecê-los individual e coletivamente, de tal forma que pudessem realizar atividades, projetos e programas em áreas de interesse mútuo. Essa estratégia permitiria que os museus atuassem como coletivo para a gestão de recursos, realização de práticas de PCT, e processos de formação, além de facilitar a inclusão dos membros da rede nos projetos realizados pelo MCJ e vice-versa. Assim, por exemplo, as Malas do Museu e a revista *Museolúdica* têm entre seus principais destinatários a Rede Liliput de Pequenos Museus.

De fato, as malas serviram, desde seu surgimento, para levar novos materiais à rede de pequenos museus contribuindo significativamente nas dinâmicas desses cenários, mas, ao mesmo tempo, estes se converteram em locais de distribuição nas suas áreas de influência, melhorando amplamente a cobertura e o reconhecimento do programa. Em relação a esta compreensão de coletivo, as malas configuraram uma rede de confiança, pois são emprestadas sob quase nenhuma condição, a não ser os seguintes requisitos: enviar uma solicitação escrita ao MCJ manifestando seu desejo de ter a mala e as possíveis datas de uso, pagar o custo de envio da mala (aproximadamente \$50 USD), diligenciar pelo menos cinco avaliações, e enviar pelo correio eletrônico fotos e vídeos da experiência. Na sala de aula móvel, este processo de empréstimo foi amplamente divulgado e, por conseguinte, muitas escolas e organizações sociais tornaram-se usuárias dessa infraestrutura.

Outra ação empreendida pelo MCJ para configurar redes de apoio e reflexão, ainda que não tenha relação direta com o projeto das malas, evidencia a busca permanente de interlocução com o coletivo de popularizadores da região. Este é o caso da publicação mensal chamada o *Correio dos Chasquis*, que nasceu articulada com a coordenação do professor Betancourt entre anos 2011 e 2013 do *Nodo Andes* da REDE-POP, do qual fazem parte a Bolívia, a Colômbia, o Equador, o Peru, e a

Venezuela. Essa publicação virtual editada pelo MCJ contém notícias, atividades, reflexões, referências e eventos relacionados a temas de interesse para os membros do nodo e toda a América Latina, etc. Nesse sentido, a estratégia orienta-se em direção à construção de redes de interlocução e apoio para as atividades realizadas pelas instituições participantes. Exemplo disso são as atividades realizadas no Equador e na Venezuela com as Malas do Museu.

c. *Design e construção em coerência com as apostas do museu* – Este aspecto vem se configurando como identidade do museu e representa uma estratégia que se articula coerentemente com as apostas de inclusão e com as restrições de recursos e infraestrutura que o MCJ tem. Desse modo, como já dito anteriormente, o denominado design de Caixa Branca orienta o processo de construção sob as premissas de transparência, fácil exploração visual, intuição de formas de uso e familiaridade com o cotidiano das pessoas. Além dessas características, existe um conjunto de posicionamentos que sustentam o acionar do museu em termos de design e construção, quais sejam:

- Projetar e construir objetos dignos de uso, os quais usam materiais de fácil consecução e processos de fabricação simples para permitir a sua réplica e baixo preço. Isso é evidente na mala de astronomia tanto por seu custo, aproximadamente USD\$ 2500, quanto pelas técnicas usadas para a sua fabricação (metal-mecânica e carpintaria).
- Aproveitar ao máximo os recursos e conhecimentos atingidos pelo MCJ. O museu re-contextualiza permanentemente designs anteriores e com isso consegue diminuir tempo tanto no design-construção quanto no teste de protótipos. Na mala de astronomia, por exemplo, menos de 50% dos aparelhos são designs novos. Essa estratégia também significa um processo de acumulação (conhecimento, experiências de uso, estratégias de fabricação etc.), baseado na repetição-reflexão, o qual terminaria qualificando os aparelhos. No entanto, nessa qualificação parecem pouco importantes as articulações entre públicos, temáticas, e contextos.
- Finalmente, há o design coletivo. A equipe de conceitualização e design é composta por todos os profissionais do museu

independentemente das formações e experiências. Essa premissa do museu lhe tem permitido incorporar e formar rapidamente novos integrantes da equipe, situação que tem gerado uma frequente mobilidade da equipe. Além disso, tal proposta de conceitualização tem facilitado ao MCJ a não especialização, pois ainda que existam perfis, tarefas e atividades diversas, estas só se dividem no processo de construção e implementação. Essa não especialização também permite uma maior coerência conceitual entre o planejado e o realizado, e, portanto, assegura-lhe um controle coletivo das práticas.

Em consequência, argumento que essas dinâmicas antes assinaladas constituem-se em substrato para futuras práticas explícitas de resistência-transformação (pelo aumento de consciência), que permitem o surgimento e/ou fortalecimento de práticas alternativas de PCT. Então, essas dinâmicas seriam processos de reflexividade em função de enfrentar situações-problema que, no caso do MCJ, tem relação com recursos, infraestrutura, capital político, entre outros, razão pela qual, existiria um aumento de consciência e, conseqüentemente, implicaria a configuração de estratégias para superar as situações-problema. Isso significaria atingir entendimentos sobre o contexto, as práticas e os processos além da subsistência (FREIRE, 2005, 2011). Desse modo, as dinâmicas se situariam e obedeceriam a características específicas do cenário e seu contexto, e seriam o resultado de exercícios permanentes de decodificação-reflexão sobre a realidade específica na qual o museu está inserido.

## 5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar, seria possível assinalar dois aspectos que englobam de maneira sucinta as análises abordadas até aqui.

O primeiro está relacionado às condições contingentes que permitem a existência/manutenção do museu, as quais mudam dependendo das variáveis do entorno e obrigam a uma acomodação permanente das estratégias de PCT. Essa situação é evidente em pelo menos três etapas que o museu tem vivido nos 27 anos de existência, as quais estiveram marcadas principalmente pela disponibilidade de recursos, a conformação de alianças e, portanto, a mudança frequente das articulações entre os elementos heterogêneos que configuraram e configuram o MCJ.

- A primeira etapa, de mais ou menos uma década, a qual poderíamos chamar de nascimento, esteve orientada principalmente para a obtenção do reconhecimento do museu para que o mesmo pudesse sobreviver<sup>109</sup>. Dessa forma, seu objetivo se orientou por mostrar e convencer, pois esse período esteve marcado pela informalidade tanto na relação com a UN quanto em suas práticas e atividades de PCT, circunstância que acontecia pelo pouco conhecimento e experiência que tinha o MCJ. Assim, o museu dependeu principalmente dos recursos dos promotores e esteve fortemente articulado com a docência devido ao papel que os estudantes desempenhavam como mediadores, construtores de aparelhos interativos e, inclusive, como divulgadores da proposta. Também esse período caracterizou-se por experiências demonstrativas, sendo emblemáticas as atividades com bolhas de sabão.

- Na segunda etapa, transcorrida na década de 1990, o MCJ conseguiria visibilidade nacional com o desenvolvimento do programa Re-Creo, que foi um convênio assinado em 1993 entre a UN e o Ministério de Educação da Colômbia, no qual foram projetados, desenvolvidos e produzidos materiais didáticos conhecidos como Caixas da Ciência. Tais caixas abordaram áreas temáticas relacionadas à Biologia, à Química, à Física, às Matemáticas e à Saúde, todas elas com os seus respectivos livros didáticos. Além disso, produziu-se um conjunto de 150 aparelhos interativos que foram as sementes de três museus de ciências e tecnologias. Como resultado do projeto Re-Creo, o museu conseguiu padronizar um processo de design de aparelhos (cores, tamanhos, formas, conceitos, entre outros), e o reconhecimento nacional e internacional ao ganhar o prêmio da Rede-POP-UNESCO na categoria centros e programas de PCT em 1997. Consequentemente, este foi um período de “vacas gordas”, com uma boa quantidade de recursos econômicos, humanos e infraestrutura graças às alianças municipais e nacionais que o

---

<sup>109</sup> Ainda que nesse período o MCJ conseguisse um rápido reconhecimento, o nascimento do *Museo de los Niños* de Bogotá captou a atenção governamental sob a liderança do presidente Belisario Betancourt (1982-1986), que seria um dos seus promotores. Por isso, nessa época, o MCJ recebeu pouco apoio do Estado.

museu articulou com diferentes instituições do governo para o desenvolvimento de projetos de PCT.

Neste sentido, os artefatos interativos desse período caracterizaram-se por materiais mais robustos, processos de fabricação mais especializados (cortes laser, injeção, etc.), e um padrão ergonômico e estético definido. Não obstante, no final desse período, o MCJ sofreu um desmembramento da equipe, principalmente de design, pois alguns membros abandonaram o museu para fazer parte do projeto do *Centro Interativo Maloka*<sup>110</sup>. Essa situação marcou as dinâmicas do museu na década seguinte e implicou um redirecionamento estratégico na maioria das suas atividades.

- Finalmente, a terceira etapa decorreu principalmente na década de 2000. Nesse período, como já assinalai, as entidades governamentais orientaram seu esforço ao apoio do *Centro Interativo Maloka*, (DAZA et al., 2006). Além do apoio econômico, Maloka ganhou uma grande visibilidade e valorização social evidente tanto na enquete de percepção pública da ciência e da tecnologia realizada na Colômbia em 2004 (COLCIENCIAS, 2005) quanto nos reconhecimentos políticos (Símbolo de Bogotá<sup>111</sup>, Símbolo de transparência<sup>112</sup>, Projeto Exitoso<sup>113</sup>, entre outros). Situação que implicaria para o MCJ “invisibilidade” no contexto colombiano em relação às suas atividades, e, portanto, a diminuição no apoio que recebia de diferentes entidades do Estado. Esse período esteve marcado por processos de reflexão-ação encaminhados para o enfretamento dessa situação, o que trouxe como resultado o surgimento de iniciativas, tais como a rede Liliput de pequenos museus, a revista *Museolúdica* e o programa Malas do Museu.

O segundo aspecto que é possível identificar tem relação com o nicho que o MCJ conseguiu localizar e apropriar para garantir a sua estabilidade e sobrevivência. Essa circunstância foi animada pela crise

---

<sup>110</sup>O Centro Interativo Maloka é um projeto que se gestou no interior da ACAC, inaugurado em dezembro de 1998.

<sup>111</sup> Capa do guia telefônico de Bogotá no ano 2000.

<sup>112</sup>Elegido pela Câmara de Comércio de Bogotá.

<sup>113</sup>Elegido pelo Departamento Nacional de Planejamento (DNP) para representar a Colômbia no Banco Internacional de Projetos.

gerada pela perda de espaços de ação, especialmente por causa do nascimento do *Centro Interativo Maloka*. Mobilizado por essa situação, o MCJ começou um exercício de reflexão que significou o reconhecimento de espaços onde um museu pequeno seria mais eficiente. Essa vantagem relacionava-se com as características que tinham, e ainda tem, a infraestrutura cultura de países como o Brasil e a Colômbia, pois, no caso dos museus se têm orientado principalmente para públicos de classes médias e altas, além de se localizar em cidades grandes com os maiores níveis de desenvolvimento econômico e cultural (CAZELLI, 2005). Assim, as propostas que o MCJ desenvolveu dirigiram-se à descentralização, chegando a regiões excluídas, geográfica, social e economicamente. Isso tem implicado o aprimoramento das estratégias de design/construção e o aproveitamento da sua experiência de 27 anos na PCT.

Para finalizar, gostaria de enfatizar que o museu está marcado pelas características do contexto do qual faz parte (culturais, sociais, econômicas, políticas, etc.), e, da mesma maneira, seu papel se configura em resposta a uma concepção de funcionamento de um entorno específico. Assim, o museu articula-se em função das dinâmicas locais e, portanto, pode assumir papéis de manutenção, crítica, ou resistência-transformação do contexto onde está inserido.

O panorama apresentado mostra-nos uma proposta gestada no interior de um cenário privilegiado, a UN, que tem fornecido as condições básicas que permitem a subsistência do MCJ, bem como um museu que desenvolve práticas de PCT que tem se transformado ao longo do tempo por causa de um exercício de reflexão-ação sobre um contexto específico. Contudo, essas práticas mantêm o status dominante da PCT, pois são implementadas em muitos casos, sobre imaginários abstratos do público alvo. Nesse sentido, fica uma pergunta aberta nesse panorama: como seria possível configurar propostas de resistência-transformação capazes de articular cientistas e comunidades para analisar e eventualmente transformar situações-problema compartilhadas por um coletivo específico?

Para abordar essa pergunta, no capítulo seguinte descrevo um caso de análise que articula cientistas e comunidades, *O Espaço Ciência Viva*, pois esse cenário daria pistas para continuar aprofundando o entendimento sobre como a dimensão educativa é configurada nos processos e práticas de PCT, especificamente nos museus que usam aparelhos interativos como estratégia central das suas atividades de PCT.

## CAPÍTULO VI

### 6. ESPAÇO CIÊNCIA VIVA: “O CIENTISTA TEM QUE IR AONDE O POVO ESTÁ”<sup>114</sup>

No capítulo anterior, apresentei o caso do *Museo de la ciencia y el juego* em Bogotá-Colômbia, que foi o primeiro museu interativo nesse país e que, além disso, constitui-se como uma das referências na América Latina em relação a este tipo de atividade. A partir desse caso, propus-me a compreender e a analisar as dinâmicas de articulação com o entorno presentes nos processos de adaptação e design de exposições/aparelhos. Nesse sentido, abordei as condições que permitiram e permitem o funcionamento do cenário, o lugar de enunciação dos atores envolvidos no processo de design/construção de exposições/aparelhos, a flexibilidade interpretativa do papel das exposições e do museu em si, na sociedade na qual está inserido, bem como as contingências que configuram este papel social, cultural e tecnologicamente. Ainda, argumentei que seu potencial de resistência-transformação, que evidencio nas suas propostas de Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT) baseadas em processos de reflexão sobre problemas articulados a contextos específicos, implicaria um maior nível de consciência sobre o papel que desempenha o museu na transformação/manutenção de uma sociedade específica (FREIRE, 2005).

No presente capítulo, analiso o caso do *Espaço Ciência Viva* (ECV), um dos primeiros museus participativos do Brasil. Nesse sentido, seguindo a estrutura teórico-metodológica proposta, o texto está dividido em quatro seções: a primeira apresenta as condições que permitiram o surgimento e funcionamento do cenário; assim, procuro mostrar especificamente como a conformação de um coletivo, a circulação de ideias sobre a democratização dos conhecimentos científicos e as relações institucionais do museu, tanto informais quanto formais, articularam-se e articulam-se para a configuração do ECV. Já a segunda aborda o lugar de enunciação dos envolvidos no museu, discutindo os referentes da proposta de PCT desenvolvida, e os sentidos construídos sobre o público alvo. A terceira parte expõe as compreensões do ECV frente ao papel das exposições/aparelhos e do museu em si, na sociedade na qual está inserido, assim como os

---

<sup>114</sup>Todos os nomes das pessoas entrevistadas foram trocados, mas, caso necessário, indicarei o nome verdadeiro no texto.

entendimentos sobre a ciência e a PCT como componentes constitutivos de seu afazer. Enfim, o texto apresenta e problematiza alguns elementos articulados à resistência-transformação, que se evidenciam em algumas práticas de PCT que o ECV tem desenvolvido.

## 6.1.CONDIÇÕES DE POSSIBILIDADE

Esta primeira seção está dividida em três partes: a circulação de ideias, a configuração de um coletivo e as relações institucionais.

### 6.1.1. A circulação de ideias: um caldo de cultivo

Para analisar a configuração do museu, proponho, de um lado, entendê-lo como uma co-construção mediada por relações e interesses pessoais, socioculturais, econômicos e políticos, que são mobilizados tanto no interior quanto no exterior do cenário por uma variedade de atores envolvidos. Estas condições que possibilitam o surgimento e funcionamento do ECV são contingentes por conta das permanentes articulações e adaptações que o museu estabelece com o entorno, e, por isso, são entendidas nesta análise como uma trajetória de traduções (deslocamentos e interpretações) (THOMAS, 2008;BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001). Por outro lado, seguindo as reflexões de Philip *et al.*, (2012), reconheço que essas construções teriam inserido elementos invisíveis que fazem parte importante das condições que possibilitam o funcionamento da proposta (interesses, ideias, atores, etc.). Neste sentido, identifico a circulação de ideias e práticas de/sobre PCT no nascimento do ECV como parte das condições que permitiram a configuração do cenário.

O ECV iniciou na primeira metade da década de 1980 no Rio de Janeiro, sendo promovido por um grupo heterogêneo de professores universitários e seus estudantes de graduação e pós-graduação vinculados à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), à Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), e à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Compunham também o grupo profissionais em exercício vinculados a entidades governamentais (Entrevista Viajante, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

A década de 1980 esteve marcada pelo surgimento de uma PCT mais participativa, aberta, e, poderíamos dizer, política, no Brasil. Esse foi um período de grande agitação social, cultural e política em um momento de transição da ditadura à democracia (conhecido como abertura política). De fato, alguns acadêmicos como André Singer

(2012) atrevem-se a assegurar que existiu uma hegemonia cultural de esquerda, que se estendeu até a chegada do neoliberalismo no Brasil na década de 1990. Tais preocupações políticas, sociais, e culturais estiveram muito presentes nos acadêmicos dessa época.

Assim, por exemplo, nasceram atividades como *Ciência às Seis e Meia*, promovida por um grupo de professores de universidades cariocas, apoiados pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que consistia em conferências participativas sobre temáticas científicas de caráter divulgativo em teatros do Rio de Janeiro. Esta atividade foi iniciada com a intenção de levar estes assuntos para o grande público no horário de saída do trabalho, como sucedia com o projeto de *Seis e Meia* de divulgação da música popular brasileira<sup>115</sup>.

Além disso, surgiu a revista sobre temas científicos *Ciência Hoje*, a qual propôs um modelo editorial diferente da *Scientific American* (Estados Unidos), e um pouco mais próximo à *Recherche* (França), pois a primeira tinha uma proposta com intencionalidades de objetividade sob a direção de jornalistas, ao passo que a segunda contava com um perfil mais politizado. Esta iniciativa propôs o desafio de fazer com que profissionais da área acadêmica escrevessem para o grande público sobre problemáticas/situações relacionadas a conhecimentos científico-tecnológicos. Consequentemente, esses textos deveriam estar em uma linguagem simples e seriam assinados por cientistas que se responsabilizavam por aquilo que diziam. Essa estratégia foi motivada pelo interesse político de seus promotores, professores universitários, que reconheciam a dimensão política da PCT. Dessa maneira, a primeira edição da revista apresentada em 1982 na 34ª Reunião Anual da SBPC em Campinas abordou a poluição em Cubatão relacionada ao progresso tecnológico nessa região (CANDOTTI, 2004).

Também na década de 1980, surgiria o Projeto de *Jovens Talentosos* promovido por um professor do Instituto de Bioquímica da UFRJ, Leopoldo de Meis, e seus estudantes. Esta iniciativa propunha a realização de cursos de férias para jovens de bairros de baixa renda, sendo que alguns dos quais eram convidados ao laboratório para ajudar

---

<sup>115</sup>O projeto das Seis e Meia para a divulgação da música popular brasileira surgiu na década de 1970, por iniciativa de Albino Pinheiro e Hermínio Bello de Carvalho. Tinha como propósito tanto aproveitar a saída das pessoas do trabalho que queriam fugir do trânsito intenso quanto ocupar o horário livre do Teatro *João Caetano* (centro do Rio de Janeiro) com espetáculos de música popular brasileira a preços populares. Esta iniciativa atingiria escala nacional com o Projeto *Pixinguinha* financiado pela Funarte (ALMEIDA, 2009).

os estudantes da pós-graduação. Em troca por essa “ajuda”, receberiam formação em ciências e ganhariam uma espécie de bolsa que cobria alimentação e transporte (DE-MEIS, 2012). Nesse caso, a dimensão política estava relacionada à abertura de espaços para a apropriação de conhecimentos e, à participação em um cenário ainda restringido para um grande setor da população.

Além da mobilização de acadêmicos preocupados com a democratização do conhecimento, este também foi um período de ampla agitação no interior das universidades com o surgimento de propostas, tais como as de Horácio Macedo, que foi o primeiro reitor brasileiro eleito democraticamente pela comunidade universitária. Como reitor da UFRJ na segunda metade da década de 1980, ele propunha um maior protagonismo social da universidade através de uma proposta, na qual essa instituição atuara como epicentro do desenvolvimento do país (MACEDO, 1989). Essas ideias de articulação entre sociedade-universidade tiveram uma grande acolhida por parte de estudantes e professores da época, até o ponto de Macedo ser reeleito para um segundo mandato que não pôde exercer, pois um parecer jurídico declarou inconstitucional qualquer reeleição (UFRJ, 2013). Verifica-se o clima de discussão na universidade da época nos protestos estudantis de repercussão nacional contra o então reitor da Universidade de Brasília (UNB), José Carlos de Almeida Azevedo, que foi acusado de ser aliado do regime militar e responsável pela expulsão da UNB de estudantes e professores com ideias democráticas.

As iniciativas anteriormente descritas (*Ciência às Seis e Meia*, *Ciência Hoje*, e *Jovens talentosos*) foram discutidas e impulsionadas direta ou indiretamente pelos fundadores do ECV. De fato, o museu nasceu como uma alternativa que permitia atividades práticas para envolver a população porque, ainda que as conferências e revistas fossem importantes, atingiam principalmente à comunidade universitária, que finalmente era um grupo privilegiado. Tudo isso estava articulado com algumas ideias da época animadas pela teologia da libertação (SHAULL, 1996) e a proposta educativa progressista freireana, que propunham uma comunidade/coletivo em que seus membros tornaram-se sujeitos críticos-transformadores em interação com outros (BAZIN, 1988). Nesse caminho, propunha-se uma Ciência Viva que estivesse perto do mundo das pessoas, recusando-se a ciência da linguagem pura, sem subjetividade e contraposta à linguagem e à vida da maioria da população (BAZIN, 1985).

Estas ideias e propostas circulavam no ambiente universitário daquele momento por meio de professores e pesquisadores de

universidades e institutos de pesquisa cariocas, que participaram ativamente na configuração do ECV. Este é o caso de Maurice Bazin, professor da PUC-Rio, Ildeu de Castro Moreira e Pedro Muanis Persechini, professores da UFRJ, Tânia Araújo Jorge e Solange Lisboa de Castro, pesquisadoras da Fiocruz. Desse modo, vários estudantes terminaram engajados no projeto por conta dos convites, ideias e discussões propostas por estes professores (Entrevista Cassiopea, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

Nesse panorama, as primeiras atividades desenvolvidas pelo ECV aconteceram em espaços públicos do Rio de Janeiro como Paredão da Urca, Praça Saens Peña, Largo do Machado, estendendo-se depois à baixada fluminense (interior do estado). Inclusive, foram realizadas em Belo Horizonte por motivo da reunião anual da SBPC em 1985. Estas atividades realizadas nas praças públicas procuraram ir onde as pessoas estavam, levando a proposta de Milton Nascimento para a ciência, “ou artista/cientista tem que ir aonde o povo está” (ARAÚJO-JORGE, 2004, p. 22).

Além disso, procurou-se passar de uma linguagem científica para uma linguagem coloquial, mas talvez, o mais importante, tentou-se compreender/analisar com as pessoas participantes problemas/situações que estavam presentes nas suas vidas, como a contaminação d’água (Dia d’água)<sup>116</sup> e a sexualidade (Dia da Célula)<sup>117</sup>, entre outros. Esta perspectiva educativa dialogava com as propostas do grupo de ensino da USP que trabalhava com uma base freireana (MENEZES, 1980), e a proposta de problematizar o papel social da ciência do movimento *Science for the people*<sup>118</sup> onde Bazin militava (BAZIN, 1977). Mais adiante, retomo essa última questão.

---

<sup>116</sup> Este evento tratava da poluição, da análise, do tratamento e da distribuição d’água, assim como das doenças transmitidas pela água contaminada. Contava com vários microscópios para observação de microorganismos existentes na água trazida pelo público.

<sup>117</sup> O evento consistia na observação de células vivas de vários tipos (Coração de pinto ou girinos), óvulos e espermatozoides de ouriços do mar, bem como a realização *in loco* da sua fecundação. Além disso, era apresentado um esquete sobre reprodução pelo grupo de teatro Tá na rua.

<sup>118</sup> Esta organização surgiu na década de 1970 nos Estados Unidos da América, a partir de um grupo chamado inicialmente de Cientistas e Engenheiros para a Ação Social e Política (SESPA, em inglês), que tinha como objetivo central a problematização do papel social da ciência.

### 6.1.2. Configurar um coletivo: outra das condições de possibilidade

Como já assinalei o ECV configurou-se como um coletivo de pessoas envolvidas com temas científicos, que tinha como propósito tanto ajudar na melhoria da educação em ciências quanto contribuir para a democratização de conhecimentos científicos através da participação ativa da população (BAZIN *et al.*, 1987). Para configurar este coletivo, foi preciso acontecer a articulação de um grupo de professores universitários, estudantes de graduação e pós-graduação, profissionais, e professores de educação básica, sob a premissa de se convidar colegas e amigos que se unissem ao projeto, pois a viabilidade da proposta dependeria da participação e tamanho do coletivo. O próprio Bazin (1985) reconhecia que isso seria uma comunidade em termos propostos pela teologia da libertação e, conseqüentemente, implicava uma estrutura organizacional horizontal, na qual todos seus integrantes participavam das decisões e das ações do ECV.

Dessa forma, existiam duas dinâmicas que atravessavam as práticas do ECV no começo. A primeira pode se resumir na expressão “tudo se discute”, em um marco de abertura política, no qual jovens professores universitários e seus estudantes tinham um forte envolvimento político e uma grande preocupação em ajudar na construção de uma sociedade democrática. Assim, durante os primeiros anos, a equipe era formada principalmente por voluntários, em um ambiente em que todos expressavam abertamente as suas opiniões e o mínimo detalhe era discutido. Contudo, ainda que isso fosse interessante como espaço de formação, os processos de decisão eram lentos e cansativos. Portanto, estas atividades implicavam muito tempo para os integrantes, ao ponto de terem de decidir entre o ECV ou seus projetos pessoais (Entrevista Constantinopla, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

A segunda dinâmica, complementar à anterior, baseia-se em um design coletivo em que todos eram coautores das atividades desenvolvidas, por meio das quais o diálogo e discussão eram as ferramentas para propor, definir e melhorar as experiências desenvolvidas pelo ECV. Um bom exemplo da importância dessa situação na equipe deu-se no final da década de 1980, quando foi construída uma célula gigante na qual as pessoas podiam entrar e experimentar algumas das características da estrutura celular. Este projeto, que significou um grande esforço para uma parte da equipe devido à gestão de recursos, planejamento, fabricação, implementação e cumprimento dos compromissos adquiridos com os financiadores, gerou uma forte discussão por causa de um painel colocado na exposição no

qual estavam os nomes do criador, curador, técnicos, etc. Isto, ainda que normal em vários cenários, era inaceitável para muitas das pessoas do ECV, pois, segundo eles, o museu era um projeto coletivo (Entrevista Michael, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

Esta divergência implicava profundas diferenças que estão à base da própria atividade científica, na qual existe uma grande importância da autoria. Em respeito a isso, Tânia Araújo Jorge, em entrevista transcrita por Costantin (2001), assinalava-o da seguinte maneira:

O que eu queria era definir responsabilidades, identificar as competências, dar o crédito às pessoas, como se faz no mundo científico, e aí houve aquele grande mal-estar geral. Ali eu decidi que não tinha como participar de um grupo onde não existe o reconhecimento do trabalho das pessoas do próprio grupo (p. 110).

Estas dinâmicas eram animadas por uma articulação entre a vida privada e a vida pública, que aconteceu desde o começo do museu, pois muitas das reuniões para se discutirem atividades e se escreverem projetos aconteciam nas casas dos integrantes da equipe. Nesse sentido, o planejamento/design, fabricação de materiais para as atividades e, inclusive, adega ocorriam nas casas dos integrantes.

No entanto, as características até aqui assinaladas, que eram muito valorizadas pela equipe de trabalho no começo, foram complicando-se por causa do aumento das pessoas participantes, da desigualdade de engajamento, da diferença de formação, da flexibilidade interpretativa sobre o propósito do ECV, além dos problemas de consecução de recursos. Assim, o caso anteriormente apresentado da célula é um exemplo destas dificuldades, razão pela qual identifiquei que esta circunstância, entre outras que analiso mais adiante, geraram, por fim, a desarticulação do ECV na década de 1990, evidenciada pela saída da maioria de professores universitários e pela dificuldade de se convocarem novos participantes para manter o grupo.

Essas situações apresentadas permitiram inicialmente que fosse agrupada uma grande quantidade de pessoas, temáticas, apoios e solidariedades, que reconheço como parte das condições que permitiram e permitem o funcionamento do ECV. Isso, somado a um exercício permanente de divulgar a experiência e de tecer redes com pessoas e instituições tanto no exterior quanto no Brasil. Esta última estratégia

serviu para o reconhecimento do projeto, e também para convocar novos integrantes. Este é o caso do engenheiro indiano Amit Bhaya, que trabalhou no ECV na década de 1980. Ele conheceu do projeto por meio do artigo publicado por Bazin (1986) em *Monthly Review* sobre a não neutralidade dos conhecimentos técnico-científicos e a necessidade de se usar uma pedagogia liberadora no ensino de ciências.

Além disso, o ECV seria referenciado em vários textos de ampla circulação no campo dos museus. Assim, por exemplo, no texto de Sally Duensing (1999), são apresentadas as suas características de mediação e a maneira como foram adaptados os artefatos do *Exploratorium* para se converterem em atividades de mesa. E no artigo de James Bradburne (1998), no qual fez uma forte crítica aos grandes museus, pois argumentava a sua extinção como aconteceu com “os dinossauros<sup>119</sup>”, e, os assinalava de “elefantes brancos”. Nesse artigo, o ECV seria apresentado como exemplo de formas mais flexíveis e econômicas de museu.

### **6.1.3. Condições institucionais: entre a formalidade e a informalidade**

O ECV nasceu como uma sociedade civil sem fins lucrativos em função de um conjunto de situações, dentre as quais estão: a ausência de instituições orientadas à divulgação científica, uma incipiente extensão universitária e a pouca confiança no estado (ESPAÇO CIÊNCIA VIVA, 1987) (Entrevista Pablo, Rio de Janeiro, Outubro de 2012). Esta foi inicialmente a estratégia do ECV tanto para captar recursos governamentais e privados quanto para manter a sua autonomia. Dessa maneira, o ECV ampliaria o número de possíveis entidades interessadas em apoiar o museu, em um contexto de incerteza institucional, além de conseguir “escapar” da burocracia que caracterizava as instituições públicas nessa época.

---

<sup>119</sup>Bradburne (1998) usa a metáfora da extinção dos dinossauros para assinalar que a vida e morte destes cenários é uma questão que tem relação com seu entorno, e seu desaparecimento poderia ser uma questão de tempo. Segundo esse argumento, os dinossauros extinguíram-se por três razões fundamentais: rápida mudança no clima (mudança das condições políticas e econômicas para o caso dos museus), alimentação insuficiente para mantê-los (altos custos de manutenção e operação), e uma crescente concorrência de formas pequenas e flexíveis de vida (museus pequenos e flexíveis).

No entanto, em décadas posteriores, o cenário enfrentou a dificuldade de ter-se constituído como uma ONG, pois, ao não receber recursos públicos de forma direta para seu funcionamento, teria que desenvolver estratégias de sobrevivência, algumas das quais sacrificaram a qualidade de suas práticas de PCT. Tal fato ficou evidente na década de 1990 quando a equipe foi reduzida sensivelmente para conseguir sobreviver, em parte por causa da situação político-econômica do Brasil (hiperinflação, forte diminuição de apoio público, mudança de governo). Por isso, os poucos integrantes tinham que se dividir entre as obrigações no museu, administração, manutenção, mediação, etc. Assim, nesse período, foram muito poucas as novas atividades e exposições, razão pela qual, sua subsistência dependia de um “funcionamento basal”.

Desde o começo, o ECV procurou formalizar as relações que mantinha informalmente com as instituições nas quais trabalham seus membros, pois muitos dos equipamentos e materiais usados nas atividades (microscópios, projetores, reativos, etc.) eram emprestados informalmente por amigos ou colegas dos professores e pesquisadores que faziam parte da iniciativa. De tal modo, um dos primeiros passos dados pela equipe fundadora foi conseguir o apoio das instituições nas quais trabalhavam. Por exemplo, Maurice Bazin escreveu uma carta à comissão geral do Departamento de Física da PUC-Rio manifestando: “É de interesse do nosso coletivo obter o apoio oficial das instituições nas quais trabalhamos, sob forma de convênios e de ampliação da equipe de trabalho” (1983).

Assim, a década de 1980 foi frutífera em relação aos convênios e articulações com diferentes instituições. Por exemplo, o ECV assinou convênio com a Fiocruz e recebeu recursos da fundação Ford, da fundação Banco do Brasil, da Secretária Municipal de Cultura, da fundação Vitae, entre outras. Além disso, contou com a cessão de pessoal/espço físico e apoio logístico de instituições, tais como o Observatório Nacional, o Departamento de Bioquímica Médica da UFRJ, a PUC-Rio, a Associação de Moradores e Amigos da Praça Saens Peña (AMOAPRA).

O ECV também ganhou financiamento do projeto Subprograma de Educação para a Ciência (SPEC)/CAPES, inscrito no Programa de Apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT)<sup>120</sup>, que

---

<sup>120</sup>Este foi um instrumento da política científica e tecnológica brasileira, destinado a atender grupos de pesquisadores orientados à pesquisa de temas considerados prioritários para o desenvolvimento nacional. Foi concebido no

foi coordenado até 1985 por Pierre Henri Lucie, colega e companheiro de Maurice Bazin na PUC-Rio (BARROS; ELIA, 2010). Este projeto permitiu ao museu ter bolsistas e maior dedicação de alguns dos seus integrantes. Da mesma forma, o ECV conseguiu no final de 1986 a cessão de uso de um imóvel (terreno e galpão) localizado na Avenida Heitor Beltrão na Tijuca, prédio onde atualmente funciona, que era um remanente da construção do metrô que pertencia à Companhia do Metropolitano do Rio de Janeiro (ver figura 11).

**Figura 11** - Vista da entrada do galpão(Fonte: Acervo ECV)



Esta articulação também aconteceu com cenários e instituições a nível internacional, como o caso do consulado Francês, que permitiu a exposição da mostra de sexualidade organizada pelo Museu de história natural de Paris, e a exposição *Horizontes Matemáticos* produzida pelo *La Villette* de Paris<sup>121</sup>. Também por meio de um convênio de

---

ano de 1983, como uma iniciativa de caráter complementar àquelas que já estavam sendo desenvolvidas por agências de fomento pré-existentes (CNPq, CAPES, FINEP, STI/MIC). Este projeto foi financiado com dinheiro do Banco Mundial e sua implementação será uma das primeiras ações do Ministério de Ciência e Tecnologia criado em 1985 (GURGEL, 1995).

<sup>121</sup>Essa exposição realizada pela *La Villette* na década de 1980 esteve em diversas instituições, entre elas, a Estação Ciência, em São Paulo. Na década de

cooperação bilateral entre o *Exploratorium* de San Francisco e o ECV, assinado em 1988 pelo CNPq e pela *National Science Foundation* (NFS), durante os anos de 1990 e 1992, cinco professores de cada instituição puderam participar de um intercâmbio. Igualmente foi realizado, em dezembro de 1988, o Primeiro simpósio internacional sobre Pesquisa e Métodos para a Popularização da Ciência<sup>122</sup>. Este último é um indicador do reconhecimento que o ECV tinha na década de 1980, pois, para a realização deste evento, conseguiu apoio e participação de várias instituições nacionais e internacionais, dentre as quais estavam: CAPES, CNPq, FAPERJ, UFRJ, PUC-Rio, Fiocruz, Secretarial Estadual de Ciência e Tecnologia-RJ, NSF, *United States Information Agency*, IBM.

Contudo, as coisas mudaram drasticamente na década de 1990 tanto pela saída de vários professores universitários e pesquisadores quanto pelas condições político-econômicas do país. Em relação aos primeiros, muitos deles estudantes de doutorado e jovens doutores, saíram por múltiplas causas, tais como, projetos pessoais, diferenças conceituais, interesses profissionais, etc. Mas além do problema do desmembramento da equipe, estes eram uma fonte importante de recursos por meio da apresentação de projetos às instituições de fomento (CAPES, CNPq, FAPERJ, etc.), pois estas instituições exigiam, e a maioria ainda exige, que os proponentes tenham título de doutor e estejam vinculados a centros ou grupos de pesquisa.

Essa foi uma situação que tiveram de enfrentar as primeiras iniciativas de PCT, pois não existiam instituições nem critérios sobre essas temáticas. De fato, foi em 2003 que começou a funcionar a Secretária de Ciência, Tecnologia e Inclusão Social (SECIS) no MCTI, que, por sua vez, deu origem ao Departamento de Popularização e Difusão da Ciência, Tecnologia e Inovação (DEPDI). Do mesmo modo, em 2004, o CNPq incorporou dentro dos seus comitês o comitê temático de divulgação científica, destinado a selecionar solicitações nacionais de auxílio para atividades de pesquisa e prática nesta área (MOREIRA, 2005).

---

2000 foi reprojetaada e intitulada *Math 2000*, exposição que foi replicada em vários museus da América Latina, entre eles, o Centro interativo Maloka, em Bogotá, e a Estação Ciência, em São Paulo.

<sup>122</sup>Este simpósio contou com a participação de convidados, tais como: Paulo Freire, Paulus Geres (Universidade Eduardo Mondlane-Moçambique), Bernie Zabrowski (Boston Children's Museum-EUA), Sally Duensing (Exploratorium-EUA), Jean Marc Levy-Leblond (Universidade de Nice-França), entre outros.

No que diz respeito às condições político-econômicas, o final da década de 1980 e a primeira metade da década de 1990 foram momentos especialmente agitados, pois a inflação crescia a níveis anuais demasiadamente altos (atingiu valores acima de 200%), e, conseqüentemente, os governos da época tentavam frear esta situação (Tancredo Neves, José Sarney, Fernando Collor de Mello, Itamar Franco). Nessa linha, foram criados planos sucessivos de estabilização econômica para tentar controlar a inflação, como o Plano Cruzado (Junho de 1986), o Plano Bresser (Junho de 1987), e o Plano Verão (Janeiro de 1989). Porém, o problema persistiu até 1994, ano de implementação do Plano Real. Estas circunstâncias no ECV foram muito difíceis tanto pelo congelamento de recursos das entidades de financiamento quanto pela hiperinflação. Nesse sentido Bazin assinala:

“A crise econômica prejudicou tudo. Perdemos nosso apoio financeiro e institucional. O dinheirão que a FINEP tinha nos dado se transformou em 20% do valor real. Não conseguimos avançar. As pessoas que cuidavam do Espaço Ciência Viva precisaram achar outros trabalhos, pois ali não tinham mais a segurança de um emprego” (2004).

A crise do ECV manteve-se em quase toda a década de 1990, até o retorno de alguns professores universitários ao final desse período (a maioria da UFRJ)<sup>123</sup>. Este grupo fez parte do ECV no seu começo tanto na fundação quanto no planejamento e implementação de atividades em praças públicas e no galpão. A nova etapa foi marcada pela retomada de projetos financiados por entidades de fomento, principalmente da FAPERJ e da CAPES, e a articulação com a extensão universitária por meio do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX)-UFRJ. Porém, ainda que este tenha sido um período de estabilidade e de aumento significativo das atividades, a equipe do ECV tem-se questionado sobre a dependência que mantém com a UFRJ (principalmente pelo tempo dos professores e bolsas dos estudantes). Por isso, o grupo reconhece atualmente a incerteza sobre o futuro do museu, pois não existe segurança frente à aprovação dos projetos, e não

---

<sup>123</sup>Neste momento, reintegraram-se à equipe do museu Pedro Muanis Persechini, Eleonora Kurtenbach e Robson Coutinho Silva. Os dois últimos eram estudantes de Pós-graduação e graduação respectivamente na década de 1980.

tem outra opção para conseguir a autonomia econômica (Entrevista Peter, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

Vê-se assim a importância das condições abordadas anteriormente para compreender o nascimento do cenário, a sua crise, e posterior reorganização. Tais condições de possibilidade foram fruto das ideias e discussões que circulavam no surgimento do ECV, a configuração de um coletivo mobilizado frente à democratização dos conhecimentos científicos e técnicos, bem como as dinâmicas articuladas com as instituições tanto nacionais quanto internacionais com as que o ECV teve relação.

A seguir, discuto o lugar de enunciação dos atores envolvidos no processo de conformação do ECV. Nesta sessão, proponho-me a reconhecer alguns imaginários e subjetividades presentes na configuração do ECV e sua articulação política e ideológica com outros contextos.

## 6.2. O LUGAR DE ENUNCIÇÃO: AS MARCAS QUE LOCALIZAM O ECV

Nesta parte, proponho-me a compreender criticamente como são projetadas as subjetividades dos envolvidos no surgimento e funcionamento do ECV (gestão, desenvolvimento de atividades/aparelhos e implementação). Isso a partir de reconhecer que as subjetividades estão constituídas por memórias, esquecimentos e mediações socioculturais que configuram um sujeito (PÊCHEUX, 1988). Nessa perspectiva, identifico que a formação dos membros e seus interesses, os referentes, e o contexto em que nasceu a proposta são elementos chave para entender a maneira como as subjetividades estariam presentes no cenário. No texto, a seguir, começo com a apresentação e discussão dos referentes que ajudaram na configuração da proposta, para depois abordar alguns aspectos relacionados à formação, aos interesses e ao entorno dos envolvidos.

Como já tinha assinalado em capítulos anteriores, os museus de ciências e tecnologias nasceram influenciados pelo movimento de renovação do ensino de ciências no marco da guerra fria (BEETLESTONE *et al.*, 1998), e pela influência das pesquisas oriundas do ensino-aprendizagem da ciência, especialmente na ideia de aprender fazendo (CAZELLI *et al.*, 2002). Além disso, o ECV nasceu em uma época de grande preocupação com os problemas ambientais, o surgimento de novas doenças e a concorrência tecnológica.

Deste modo, por exemplo, diferentes situações ocorridas nesse momento, em especial a catástrofe de Bhopal na Índia em 1984<sup>124</sup> e o acidente de Goiânia no Brasil em 1987<sup>125</sup>, receberam especial atenção. Para o caso da primeira tragédia, foi instalada uma exposição de pôsteres, que esteve na inauguração da sede permanente do ECV na Tijuca em 1987. Esta tinha sido doada pelo cientista indiano Ashok Rae, que Tânia Araújo Jorge conheceu durante a participação do ECV no *International Symposium on Science Technology and Development* em Nova Deli em 1987 (COSTANTIN, 2001). Em relação ao caso de Goiânia, Bazin (1988a) escreveu um artigo muito crítico articulando a tragédia com o pouco acesso à educação. Nesse sentido, argumentava que esse acidente era o resultado da ignorância, por causa de uma sociedade com grandes desigualdades sociais, entre elas, uma pobre democratização do conhecimento científico.

Além disso, o entendimento de problemas locais como a contaminação d'água (resíduos, consumo e transmissão de doenças), as doenças de transmissão sexual, a discriminação racial, etc., foram alvo das atividades do ECV. De fato, uma das atividades emblemáticas dessa primeira etapa foi o “Dia d'água”, que abordava a contaminação, a análise, o tratamento e a distribuição d'água. Como já assinalai, esta foi realizada na favela do Morro do Salgueiro e em Queimados, município da baixada fluminense-RJ (BAZIN, 1999).

Em respeito às exposições/aparelhos, como já foi evidenciado em várias pesquisas e documentos, o EVC foi inspirado no *Exploratorium* de San Francisco (ESPAÇO-CIÊNCIA-VIVA, 1987; COSTANTIN, 2001; ARAÚJO-JORGE, 2004; MASSARANI E MOREIRA, 2009). Isso é manifesto no galpão da Tijuca no qual funciona o museu, onde é possível identificar vários artefatos dos livros *Exploratorium Cookbook: A Construction Manual for exploratorium exhibit* (Publicados entre as décadas de 1970 e 1980) e *The Exploratorium science snackbook* (publicado em 1991) (Cardboard tube syllabus/Buraco na mão<sup>126</sup>, Ames

---

<sup>124</sup> Nesta tragédia, morreram milhares de pessoas pela exposição ao isocianato de metilo, que vazou de uma fábrica de pesticidas da empresa estadunidense Union Carbide.

<sup>125</sup> Um grupo de catadores de lixo rompeu a cápsula de césio-137 de uma máquina para radioterapia abandonada. Como resultado, várias pessoas morreram e mais de 200 apresentaram algum grau de contaminação.

<sup>126</sup> Este é um experimento feito com um tubo, que permite explorar algumas relações entre os olhos e o cérebro. “Buraco na mão” é uma atividade típica nos museus de ciências e tecnologias. O proposto é que, ao mesmo tempo que com um dos olhos o visitante tenta enxergar para o buraco no tubo, com o outro se

Room/casa distorcida<sup>127</sup>, Everyone is you and me/Eu sou você hoje<sup>128</sup>, Anti-gravity Mirror/ Espelho anti-gravitacional<sup>129</sup>, Bicycle Wheel Gyro/As coisas que giram<sup>130</sup>, Vortex/tornado em uma garrafa<sup>131</sup>, Colored Shadows/ Sombras coloridas<sup>132</sup>, entre outros.).

No entanto, o desenvolvimento de oficinas, a mediação, e a adaptação de vários destes aparelhos estiveram influenciados tanto pelas experiências de Maurice Bazin no movimento *Science for the people* quanto pela perspectiva educacional freireana. Em relação à primeira, as ideias que Bazin defendia nesta linha foram expressas no *Council on*

vê a mão. Dessa forma o cérebro junta as duas imagens, o que dá a impressão de ter um buraco no meio da mão.

<sup>127</sup>A casa distorcida se assemelha a uma sala normal (paredes laterais paralelas e perpendiculares ao chão e ao teto). Contudo, a verdadeira forma da sala é trapezoidal, pois suas paredes são inclinadas ao teto, como também ao chão, em um plano inclinado. Assim, uma pessoa, em pé em um dos cantos, parece ao observador ser um gigante, enquanto uma pessoa em pé, no outro canto, parece ser um anão.

<sup>128</sup>Esta experiência permite misturar duas faces com ajuda de um aparelho semiprateado, que está equidistante de duas pessoas sentadas (uma frente da outra), como quando você olha através de uma janela. Tal espelho permite refletir parte da luz e, enquanto a intensidade luz é ajustada (diminui ou aumenta) os olhos não podem diferenciar entre o reflexo da pessoa sentada na frente e seu reflexo no espelho, Com isso, os dois rostos parecem se fundir em um só.

<sup>129</sup>Trata-se de um experimento feito com um espelho grande, no qual uma pessoa se aproxima em uma das extremidades, o mais próximo possível. Dessa forma, deve-se ver a imagem de metade da pessoa no espelho. Assim, quando essa pessoa levantar a perna, do lado que está diante do espelho, ela terá a impressão de estar suspensa no espaço.

<sup>130</sup>Uma pessoa senta sobre uma cadeira giratória, segura um peso em cada mão, mantendo seus braços estendidos horizontalmente. Quando a cadeira começa girar a pessoa adquire certa velocidade de rotação, no entanto, pela conservação do Momento Angular, a velocidade do giro (velocidade angular) torna a aumentar quando a pessoa fecha os braços (aproximando os pesos de seu corpo).

<sup>131</sup>Este é um simples experimento, feito com duas garrafas que estão unidas pelas bocas com fita. Uma delas está cheia d'água, e ao agitarmos e invertermos a posição das garrafas é observamos o surgimento de um tornado.

<sup>132</sup>Este experimento é formado por três spots com lâmpadas incandescentes, cada um possuindo um filtro colorido (verde, azul e vermelho). Tais luzes coloridas são projetadas em uma tela branca e, em um painel colorido (localizado acima dessa tela), é possível observar os fenômenos de soma e de subtração de cores.

*physics and society* de 1972 (BAZIN, 1973), e, posteriormente, no livro *Ciência e in/Dependência*(ANDERSON; BAZIN, 1977). Nestes textos, argumentava-se que a ciência devia estar a serviço do povo e para isso seria necessário produzir-se uma ciência capaz de enfrentar o mundo como é, despojando-a das distorções e mistificações, além de reconhecer-se a sua não neutralidade. A partir dessas reflexões, e a cercania com a perspectiva educacional freireana e a experiência de trabalhar com operários no Chile, Bazin (1977) propôs a ideia de alfabetização técnica, na qual coloca os cientistas como alfabetizadores no sentido proposto por Freire (1977).

No que diz respeito à segunda, existiu uma articulação com a educação progressista de linha freireana, que resgata a dimensão social da educação em ciências, a importância da leitura do mundo dos educandos, o diálogo como ferramenta de mediação entre educador e educando, e reconhece que a reflexão/consciência sobre uma situação/problema em um entorno específico permite a sua transformação. Assim, os trabalhos desenvolvidos pelo grupo da USP de ensino de ciências foram uma referência permanente para Bazin e alguns dos integrantes do ECV, em especial a proposta de transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o ensino das ciências, que foi conhecida como “os três momentos pedagógicos” (Problematização, Organização do conhecimento, e Aplicação do conhecimento) (DELIZOICOV, 1982; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990).

Nesse sentido, Sartori (1993) assinala que ainda que o ECV pudesse se considerar “herdeiro” brasileiro do *Exploratorium*, pois replicou várias das suas propostas e manteve vínculos profissionais estreitos com o mesmo, o ECV desenvolve uma prática pedagógica própria inspirada em Paulo Freire. De fato, em relação a esses aspectos de mediação e adaptação, Sally Duensing identificava uma diferença das exposições do ECV com as do *Exploratorium*:

“As exposições no Brasil foram reprojatadas para serem mais como atividades de mesa com uma variedade de materiais soltos. O pessoal do museu mostraria aos visitantes alguns dos efeitos/fenômenos, que cada visitante poderia explorar com os diferentes elementos da mesa” (2005, p. 24, tradução livre do autor).

Os elementos até aqui apresentados significaram uma apropriação crítica da proposta do *Exploratorium*<sup>133</sup>, pois, no caso do ECV, os aparelhos eram um meio para o diálogo, para se discutir e se compreender situações da realidade circundante, ou seja, não eram o objetivo final. Talvez essa fosse a diferença que intuía Duensing (2005), que atribuiria dita diferença à cultura na qual o museu estava imerso. No entanto, além da cultura, das crenças, dos valores presentes no contexto do cenário, há uma intencionalidade política dos indivíduos mediadores, evidente na intenção de se usar o artefato em função dos interesses, perguntas e necessidades trazidas pelo público ou resultado do processo de diálogo.

Desse modo, este ideário articulado com *Science for the people* e a perspectiva educativa freireana não esteve presente só no ECV. Ele também fez parte das atividades desenvolvidas por alguns dos seus integrantes fora do museu. Por exemplo, Carlo Saito, membro do ECV na década de 1980, como professor de ciências em uma escola da rede municipal em Jacarepaguá em 1986, na comunidade do Rio das Pedras, tentou, na sua aula de ciências, que a comunidade escolar compreendesse as bases científicas da luta contra a construção do emissário submarino promovido pelo governo estadual. “*Cocô na praia, não!*” foi o lema da campanha movimentada por diversas associações de moradores, das quais educadores e alunos participaram ativamente (SAITO, 1990, 1999).

Contudo, essas influências também aconteceram em sentido contrário quando Bazin viajou aos Estados Unidos a co-dirigir *The Exploratorium's Teacher Institute*. Neste cenário, Bazin propôs o desenvolvimento de um livro sobre ciências e matemáticas multiculturais (*Multicultural science and mathematics snackbook*) (EXPLORATORIUM, 1993), sob a perspectiva de Paulos Gerdes no Moçambique, que propunha reconhecer a presença da matemática em outras culturas diferentes à ocidental, a qual chamou de

---

<sup>133</sup> Como assinaléi na introdução, a proposta desenvolvida pelo *Exploratorium* colocava ao visitante em uma experiência problemática (geralmente experimentos para contradizer o senso comum), levando-o a se fazer perguntas significativas para a apropriação conceitual do fenômeno ou situação apresentada. Tal experiência deveria ocorrer nas salas do museu, sem mediação, sem guia de experimentação, sem restrições, por isso os visitantes teriam liberdade para seguir seus interesses e impulsos.

etnomatemática<sup>134</sup>. Nesta direção, a iniciativa de Bazin proporia estabelecer uma ponte entre ciência e cultura, para compreender como esta é co-construída à luz das práticas, experiências e conhecimentos dos povos. Assim, nesse momento, quando alguns comemoravam a descoberta de América e outros recordavam o genocídio e destruição causados pela chegada dos europeus em 1492, a proposta de Bazin (1993) era: “[...] pegar esses códices dos maias, esses quipus dos Incas, e pô-los em frente das crianças nas salas de aula para fazer que redescubram como estes povos faziam matemáticas (p. 45, tradução livre do autor).” Este trabalho financiado pela NSF resultou no livro *Math and Science Across Cultures (Matemáticas e Ciências Através das Culturas)*(BAZIN; TAMEZ, 2002).

Reconheço que esta proposta procurava descentrar as atividades de PCT do *Exploratorium*, que teve e tem uma preponderância nas produções do “primeiro mundo”, e, conseqüentemente, propôs fluxos contrários tanto de produção quanto de reconhecimento. Isso sugere ao menos dois envoltimentos políticos que gostaria ressaltar. O primeiro problematiza o imaginário que animou as práticas de PCT nos países da América Latina no segundo período, que abordei no capítulo IV, momento em que o *Exploratorium* se converteu em referência pela circulação dos seus manuais para a construção de aparelhos (*Exploratorium Cookbook*), e, pela venda de exposições para vários museus da região. Tais práticas, ainda que procurassem que os conhecimentos científicos chegassem a todos os cidadãos, caracterizaram as sociedades destinatárias como empobrecidas, econômica, social e culturalmente, razão pela qual seriam receptoras passivas de conhecimentos e produtos. Em contraposição, subjazia um imaginário dos sujeitos no “primeiro mundo” como capazes, inovadores, e produtivos (PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012).

A segunda, complementar à anterior, propôs reconhecer e valorizar esses outros sujeitos, conhecimentos e formas de ver o mundo. Para isso, procurou descentrar o ensino de ciências das produções ocidentais, em um contexto com grande quantidade de imigrantes do “terceiro mundo”. Neste sentido, Bazin e Tamez (1997) assinalaram:

“Se pensamos a ciência como nosso conhecimento da natureza... você pode ver rapidamente como a

---

<sup>134</sup>Paulo Gerdes manteve uma forte relação com o ECV na década de 1980, como já assinalai, participou como convidado internacional no I simpósio internacional sobre Pesquisa e Métodos para a Popularização da Ciência.

ciência e a tecnologia estão presentes em todas as culturas humanas. Contudo, com frequência a ciência e a tecnologia que são estudadas na escola se limitam aos grandes sucessos do mundo ocidental” (p. 4, tradução livre do autor).

Outro projeto no qual Bazin trabalhou ativamente naquele momento foi o *Mission Science Workshop* em San Francisco (MSW) (ver figura 12). O mesmo nasceu da iniciativa de Dan Sudran, que transformou a garagem de sua casa em uma oficina com experimentos, aparelhos e ferramentas para que as crianças e jovens do bairro latino de San Francisco aprendessem ciências depois da escola. Bazin apoiou este projeto inicialmente desde o *Exploratorium*, intercedendo na doação de velhas exposições e assessorando a iniciativa (GABRIELSON, 2007). Depois, envolveu-se diretamente para ajudar na consecução de uma sede, gerir recursos, desenvolver atividades com professores, e pôr em jogo a sua proposta de PCT baseada na perspectiva freireana (SUDRAN, 2009). Neste novo cenário, procurou-se ampliar o espaço da oficina e reduzir ao máximo a sala de exposições, sob o pressuposto de que as motivações e interesses deveriam vir do visitante. Isso significou seguir o preceito que o ECV defendeu desde seu início “o cientista tem que ir aonde o povo está”, por isso este cenário está um dos bairros de baixa renda de São Francisco.

**Figura 12** -*Mission Science Workshop*(Disponível em: [www.missionscienceworkshop.org/](http://www.missionscienceworkshop.org/))



Por meio desse trabalho, Bazin identifica a elitização do *Exploratorium*, pois não podia ser visitado pelas comunidades de migrantes por causa da distância e custos de deslocamento, além dos problemas associados à língua (no caso do MSW, os mediadores eram bilíngues). Do mesmo modo, Bazin (1997) reconhecia que este cenário se havia convertido em uma instituição burocrática na qual já não era possível apoiar iniciativas do tipo MSW. Assim, depois de 20 anos do nascimento desta proposta, que agora é uma rede (*Community Science Workshop Network*) com quatro nodos, Fresno, Oakland, San Francisco, e Watsonville, o *Exploratorium* identifica que precisa atrair e aumentar a participação da comunidade latina, porque atualmente na área de San Francisco (*bay area*) mais de 53% das crianças menores de cinco anos são latinas (EXPLORATORIUM, 2011).

Além das influências com o *Exploratorium*, o *Science for the people* e a perspectiva educativa freireana, na década de 1980, o ECV realizou inúmeras atividades em praças públicas em parceria com o grupo de teatro “Tá na rua”. Essa relação permitiu ao ECV ter a possibilidade de conhecer as reflexões e práticas deste grupo sobre a cultura, o popular, a medição, etc. Um bom exemplo desta conjuntura dava-se nas atividades da Noite do céu, pois os trabalhos e as pesquisas que “Tá na rua” realizava sobre a obra *Galileu Galilei* de Bertolt Brecht serviram para articular as práticas de astronomia do ECV e pôr em jogo o conceito de distanciamento do dramaturgo alemão<sup>135</sup>. Neste sentido, era usada a cena em que Galileu discute com os matemáticos:

“Galileu explica que, para verem as luas de Júpiter, basta olhar pelo telescópio. Eles discutem, discutem, discutem, [...] e decidem que o rei, que a tudo assistia, já se vai. Todos saem e Galileu fica louco da raiva, indignado com o fato de irem embora sem olhar pelo telescópio. Nesse ponto da cena, Amir Haddad, que representava Galileu, dirigia-se para o público da roda na praça e dizia: E vocês? Não façam como esses senhores, olhem

---

<sup>135</sup>Brecht introduz no teatro o conceito de distanciamento, o qual propõe que o público deve ter a possibilidade de descobrir e assumir por meio da distância uma atitude reflexiva e crítica frente aos acontecimentos representados. Neste sentido, o distanciamento opõe-se à técnica de identificação entre atores e públicos; consequentemente, os acontecimentos não são representados como fatos acabados, mas como processos transformáveis e discutíveis (DÍAZ-ARAÚJO, 2009).

pelo telescópio.” (MAFRA; BLACK, 2004, p. 211)

Também como havia mostrado em capítulos anteriores, os fenômenos físicos tiveram um espaço privilegiado nestes novos museus de ciências e tecnologias, razão pela qual os físicos foram protagonistas na construção destes cenários. Mesmo que o ECV não tenha sido a exceção, além dos físicos, havia desde o começo profissionais de áreas biológicas, interdisciplinares, e sociais (biofísica, bioquímica, história das ciências). Esta circunstância permitiu o desenvolvimento de atividades em campos biológicos como o Dia da célula, o Dia d'água, e, recentemente, as atividades do dengue, micro-organismos, do Projeto Sangue, entre outras (BEVILACQUA, KURTENBACH; COUTINHO-SILVA, 2011;CAVALCANTI; PERSECHINI, 2011).

Tal participação das áreas interdisciplinares em práticas e reflexões em/sobre a PCT teve seu epicentro no Brasil, na UFRJ, em particular nos Institutos de Bioquímica e Biofísica. Nestes espaços, além do envolvimento de figuras de renome nacional como Roberto Lent, Leopoldo De Meis, Jorge Guimarães, a partir da primeira metade da década de 1990, criou-se no interior da pós-graduação de bioquímica um programa de educação, difusão e gestão em biociências (DE MEIS, 2012). Este espaço permitiu a formação e reflexão em/sobre a PCT e a educação em ciências, mas, além disso, considero que este seria um cenário que brindaria as possibilidades para a articulação entre produção, circulação e apropriação social de conhecimentos científicos já que reúne estes três componentes.

Deste modo, os últimos presidentes do ECV, que pertencem ao Instituto de Biofísica da UFRJ, reconhecem que esta situação lhes tem permitido refletir e atuar sobre situações que em uma carreira científica convencional não poderiam (refletir sobre o papel social do conhecimento, entendimentos gerais sobre a sociedade onde atuam, críticas sobre a extensão como alternativa econômica da universidade, etc.), além de ter uma oportunidade de formação para eles e seus estudantes (Entrevista Cassiopea, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

Os referentes até aqui assinalados marcaram e marcam as práticas do ECV, mas estes são contingentes e mudam dependendo das articulações e dinâmicas do entorno. Nesse sentido, na década de 1980, as atividades realizadas aconteciam principalmente em locais públicos (parques e praças) e com uma proposta que tentou pôr em prática uma PCT baseada na concepção educativa freireana, a teologia da libertação, o movimento *Science for the people*, o teatro popular, e a proposta do

*Exploratorium*. Nesta direção, foram feitas atividades muito significativas como o Dia d'água no Morro do Salgueiro (adiante abordo com detalhe esta atividade), e a realização de artefatos como “a mala maluca”<sup>136</sup>. Esta etapa esteve marcada pela participação voluntária de jovens universitários e o envolvimento das comunidades organizadas em associações de moradores, que queriam contribuir na construção da democracia em um momento de transição política. Isso permitiu um funcionamento com poucos recursos e uma ampla visibilidade, que foi decaindo tanto pela desintegração da equipe quanto pelo surgimento de novas iniciativas na cidade, as quais, de alguma forma, concorriam e concorrem com o ECV<sup>137</sup>.

Na década de 1990, o ECV enfrentou uma crise que quase o levou ao seu desaparecimento; esta radicou a saída dos profissionais de áreas científicas, a situação político-econômica do país, as poucas possibilidades de gestão, entre outros aspectos já apresentados. Neste período, foram planejadas poucas oficinas e exposições; no entanto, houve uma oficina de sexualidade desenvolvida no marco do projeto Praça da Ciência com CECIERJ/FAPERJ <sup>138</sup> (PAIXÃO *et al.*, 2004), que é emblemática deste período. Tal oficina propôs o uso de desenhos, imagens, bonecos e representações, em uma conversa descontraída com os participantes, que buscava apresentar questões sobre a sexualidade (doenças sexualmente transmissíveis, a masturbação, o uso de

---

<sup>136</sup>Esta é uma mala, que tem uma roda (livre) impulsionada desde fora com ajuda de uma corda. Devido ao efeito giroscópio, a mala tende a permanecer na mesma direção, o que torna difícil mudar a mala de direção. Este foi um aparelho desenvolvido entre o ECV e um gari, que sugere derreter chumbo para aumentar a massa da roda livre e assegurar o funcionamento do fenômeno. A mala foi replicada com melhoras construtivas por Tecnorama (Águas de Lindóia – SP), e atualmente é oferecido para a venda (Ver em <<http://www.tecnorama.com.br/>>).

<sup>137</sup>Na década de 1980, nasceram no Rio de Janeiro o MAST (1985) e SESCiência (1987); na década de 1990, foram criados o Museu de ciências da terra (1992), o Museu da vida (1999), o Museu do universo – Fundação planetário da cidade do Rio de Janeiro (1998). Na década de 2000, foram criados vários cenários, entre outros, a Fundação CECIERJ – Centro de ciências do estado de Rio de Janeiro (2002), e espaços de empresas privadas como Oi futuro (2000) e Centro Cultural Light (2002).

<sup>138</sup>Este projeto começa em 1994 no complexo de Quintino na zona norte do Rio de Janeiro, que abrigava crianças carentes, muitas delas infratoras; em 1997, converteu-se em um projeto itinerante que percorre as escolas do Rio de Janeiro e do estado (ENNE, 2010).

camisinha, etc.). Uma designer de exposições do *Exploratorium* escreveria sobre esta atividade, texto transcrito por Sally Duensing (1999) na sua tese de doutorado:

“Sua apresentação franca e direta foi uma revelação para mim, em respeito de como estamos tão restringidos pelos tabus culturais nos Estados Unidos para nos comunicar de maneira efetiva e aberta, para levar a consciência sobre o AIDS e como nos proteger de ser infectados” (p. 16, tradução livre do autor).

A última década corresponde à revitalização do museu tanto em termos de gestão<sup>139</sup> quanto na participação de professores universitários e estudantes. Este período caracteriza-se por uma forte relação com a UFRJ, pois muitos dos projetos estão relacionados às atividades desenvolvidas pelos professores desta universidade (investigação, docência e extensão)<sup>140</sup>. Além disso, vários de seus estudantes desenvolvem as atividades no ECV (principalmente como mediadores). O evento emblemático neste período é o “sábado da ciência”, que se realiza nos últimos sábados de cada mês e está dirigido a todos os públicos do museu. Nesse espaço, são apresentadas uma variedade de oficinas e temáticas (muitas são protótipos), que posteriormente serão usadas em outros espaços e com públicos específicos (escolas, formação de professores, etc.). Esta etapa do museu tem sido marcada pela recordação da crise da década de 1990 e, com isso, o esforço por ganhar autonomia econômica e estabilidade nas dinâmicas administrativas e organizativas, no marco de uma reinvenção do cenário por conta das novas condições que este enfrenta.

### 6.3. FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA: MÚLTIPLAS NOÇÕES DE FUNCIONAMENTO.

Reconheço que o papel atribuído às experiências do museu e, portanto, ao museu em si, é uma contingência que se constrói social, cultural e tecnologicamente (LAW, 2007). A partir desse ponto, argumento que o ECV partiria da identificação/entendimento de um

<sup>139</sup> O ECV recebeu em 2005 recursos da Fundação Vitae para sua reabilitação, além do apoio das instituições de fomento à pesquisa, em especial a FAPERJ.

<sup>140</sup> Por exemplo, o projeto financiado pela FAPERJ, Ciência - Sangue e Cidadania. Abordo com detalhe esse projeto na parte final do capítulo

papel social, em resposta a uma situação/problema. Consequentemente, a tarefa de projetar uma prática/artefato/exposição necessariamente implica construir um imaginário do contexto (*in-scrição*), no qual este novo componente existiria. Assim, suas atividades de PCT seriam uma possível solução consciente ou inconsciente para enfrentar/manter tais situações/problemas. Isso se dá porque atuam como educadores com perspectiva sociológica, na medida em que, *in-screvem* um contexto (AKRICH, 1997; CALLON, 1998).

Deste modo, os objetivos do ECV estão situados historicamente e obedecem a relações que se estabelecem com o entorno por meio de dinâmicas problema/solução (PINCH E BIJKER, 2001). A partir dessa perspectiva, a tarefa de analisar o ECV implicaria *de-screver* os diferentes componentes que constituem seu funcionamento, circunstância que não é fácil, porque os scripts mudam com o tempo pela interação entre os diferentes atores envolvidos e pelas condições do entorno (AKRICH, 1997).

Levando em conta os pontos apresentados anteriormente, é possível identificar entendimentos sobre problemas coletivos que o grupo do ECV no início se propôs a enfrentar a partir das suas práticas. Assim sendo, o objetivo que impulsionou inicialmente ao museu, de um lado, procurava a democratização de conhecimentos científicos, que se consideravam restringidos para um grupo pequeno da população (ESPAÇO CIÊNCIA VIVA, 1987). De outro, o ECV propunha uma melhoria na educação científica, que se considerava um sistema de passar provas e ensinar como passá-las, sem ninguém saber nada (BAZIN, 1988)<sup>141</sup>. Isso se articula com o segundo momento da PCT descrito no capítulo IV, marcado pela democratização do conhecimento e o interesse de que a ciência e a tecnologia chegassem a todos os cidadãos, sob a premissa que seria necessário incorporar estes conhecimentos à cultura para a melhoria das condições de vida das pessoas.

---

<sup>141</sup> Durante a década de 1950 Richard Feynman, que ganhou o prêmio Nobel de física em 1965, viveu e lecionou por quase um ano no Rio de Janeiro. Algumas anedotas das suas experiências no Brasil foram recolhidas no livro “Surely You’re Joking, Mr. Feynman!” publicado em 1985 nos EUA (FEYNMAN, 1985), que foi traduzido ao português como “Deve ser brincadeira, Sr. Feynman!”. BAZIN (1988) usa os assinalamentos de Feynman nesse livro, o qual argumentava que não se estava ensinando ciência alguma no Brasil porque o que os estudantes aprendiam nas aulas era a decorar o livro cheio de definições de palavras, mas nenhum conhecimento em ciências.

Nesse sentido, o grupo do ECV propôs a construção de um “museu vivo”<sup>142</sup>, que consistiria em um espaço onde os visitantes poderiam participar ativamente, pois teriam a possibilidade de interagir com experiências científicas através de tocar, manipular, discutir, etc. Portanto, este espaço seria parecido com uma feira, barulhento, dinâmico, vivo, e em câmbio permanente, isso em contraposição ao museu tradicional que se identificava como um local parado. Adicionalmente seria um espaço que questionaria o papel social da ciência e interviria ativamente no sistema educacional (ESPAÇO CIÊNCIA VIVA, 1987). Neste caminho de argumentação, existiria também uma “ciência viva” ao alcance das pessoas, que usaria a linguagem comum, que se reconhecia atravessada pela cultura e interesse dos indivíduos e seu contexto e, logo, não neutra; ou seja, carregada de subjetividades e valores (BAZIN, 1985).

Esta noção de funcionamento do ECV, no final da década de 1990, deslocou-se para uma ideia mais próxima à difusão do conhecimento articulando-se com a docência e extensão universitária como estratégia para se recuperar da crise quando o ECV quase fechou. Nesta nova etapa, começa a existir um reconhecimento explícito das aprendizagens que poderiam obter os cientistas e professores em formação na interação com os diferentes públicos do museu (necessidades da população, pertinência dos conteúdos, dinâmicas sociais, etc.); quer dizer, não existia só uma preocupação por aquilo que os públicos deveriam saber de ciência, mas também pelo que os cientistas deveriam saber da população (COUTINHO-SILVA *et al.*, 2005). Deste modo, identifica-se o papel que o ECV tem desempenhado como cenário de formação de quadros, pois muitos de seus ex-integrantes ainda seguem desenvolvendo atividades de PCT ou atuando ativamente na consolidação deste campo no Brasil<sup>143</sup> (Entrevista

---

<sup>142</sup>A ideia de “museu vivo” proposta pelo ECV poderia ter alguma relação, de um lado, com os eco-museus (RIVIÈRE, 1985), que propuseram uma noção de patrimônio vinculada a uma comunidade e a um meio ambiente. E de outro lado, com o conceito de “museu integral” introduzido na Mesa-Redonda de Santiago de Chile em 1972 (FERNÁNDEZ-GUIDO, 1973), que propôs uma noção de museu ao serviço da sociedade, da qual fazia parte integrante e que lhe permitia participar na formação de consciência sobre problemas que enfrentavam as comunidades a que ele servia. No entanto, uma grande diferença com a proposta do ECV esteve relacionada com a concepção de ciência viva.

<sup>143</sup> Além dos três últimos presidentes do ECV, que são professores do Instituto de Biofísica da UFRJ, estão: Ildeu de Castro Moreira (Foi diretor do DEPDI no MCT, e recebeu em 2013 o prêmio José Reis de divulgação científica e

Viajante, Rio de Janeiro, Outubro de 2012). Entretanto, valoriza-se também o papel formador do museu para futuros cientistas e professores, que têm tido a possibilidade de interagir com população de diferentes níveis socioeconômicos e educativos, além de se enfrentar com diferentes situações e temáticas, etc.

Essa nova compreensão de funcionamento do cenário está associada à inter-relação que mantém o ECV com a UFRJ, porque os últimos presidentes fazem suas atividades de PCT em paralelo com seus trabalhos de pesquisa e de docência, por isso usam o cenário como espaço de extensão e de formação de novos cientistas e professores de ensino médio já que a maioria de mediadores são estudantes da UFRJ. De fato, esta relação é tão forte que as dinâmicas da universidade terminam afetando o museu, pois os processos de seleção e formação de mediadores estão condicionados pelos tempos burocráticos da universidade para o outorgamento de bolsas e assinatura de projetos. Além disso, para alguns estudantes, parece não existir uma separação entre a universidade e o ECV, situação que se evidencia na reprodução das relações professor-aluno no museu, tais como práticas de orientação, aprovação, resolução de problemas de comunicação e convivência, etc. Esta situação torna-se mais crítica frente à impossibilidade dos professores de estar permanentemente no cenário, e pelo aumento de bolsistas que trabalham no ECV (Entrevista Artemisa, Rio de Janeiro, Novembro de 2012).

Além do papel do museu no entorno em que atua, existe uma noção de funcionamento das exposições/aparelhos e atividades desenvolvidas no espaço, o que implica articular aparelhos, conteúdos, problemas do contexto, públicos, entre outros elementos. Desse modo, na época de maior visibilidade e posicionamento do ECV (no final da década de 1980), este propôs uma noção de interatividade que se articulava com o crescente interesse da época em transformar o sistema educativo considerado por um lado, isolado das necessidades e interesses da sociedade, e por outro, necessitado de uma aprendizagem baseada na experiência e não nos conteúdos (BAZIN, 1988). Em consequência disso, o museu alinhava-se à retórica da chamada crise da escola que emergiu fortemente na América Latina na década de 1980 em um contexto de convulsão econômica (MARTÍNEZ-BOOM, 2004), e

---

tecnológica concedido pelo CNPq), Tânia Araújo-Jorge (Ajudou a criar a Pós-Graduação de Ensino em Biociências e Saúde na Fiocruz, que tem linhas de pesquisa em ciência e arte, e popularização), Paulo Colonese (Assessor Técnico do Museu da Vida), entre outros.

com as outras educações (informal e não formal) como alternativa para a transformação educativa. Isso em concordância com o assinalado nos capítulos I e IV.

A partir deste entendimento, construiu-se uma proposta de interatividade que mistura o modelo introduzido pelo *Exploratorium*, baseada nas propostas de Dewey, e a perspectiva educativa de Paulo Freire. Assim, reconhecia-se o papel da experiência direta com os fenômenos, a confrontação com experiências problemáticas (que contradizem o sentido comum), e o conseqüente desencadeamento de perguntas sobre o fenômeno (ALLEN, 2004). Da mesma forma, considerava-se importante evidenciar as contradições e situações/problemas do entorno, ajudar na decodificação da realidade em que os visitantes/participantes estavam inseridos, aumentar o nível de consciência sobre estas situações, e abrir a possibilidade de transformação das situações/problemas (BAZIN, 1985, 1999).

Estas características são a base da compreensão de PCT que propôs o ECV, e, portanto, estão articuladas com o posicionamento que o museu teve sobre os problemas educativos e a democratização do conhecimento científico. Tais problemas evidenciavam-se na elitização da educação, e a conseqüente desigualdade na distribuição do poder e do conhecimento (BAZIN, 1988a). Neste sentido, nunca existiu a intenção de se construir um grande museu, porque construir um cenário grandiloquente reforçaria o deslumbramento pela ciência e a tecnologia, e isso seria uma contradição sob a ideia da PCT como uma ferramenta para incorporar os conhecimentos técnico-científicos na cultura e colocá-los a serviço da população. Foi nesta direção, que a equipe do ECV criticou à *La Villete* em Paris, e, posteriormente, o fez Maurice Bazin contra o *Exploratorium* que liderou Goéry Delacôte na década de 1990 (ESPAÇO-CIÊNCIA-VIVA, 1987; BAZIN, 1997).

Parece bem claro que o museu estaria centrado na experiência, razão pela qual seria um lugar do fazer, em construção permanente, flexível, e com múltiplas possibilidades de interação. Essa diversidade existiria porque haveria uma variedade de públicos e, portanto, de interesses, de necessidades, etc. Neste caso, o museu seria um lugar de encontro, de discussão, uma espécie de museu fórum, isso em contraposição ao museu templo e marco turístico. Por isso, propunha-se que os participantes usassem o museu como usam uma biblioteca (Entrevista Michael, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

Em termos analíticos, seria possível delinear algumas premissas na proposta do ECV que implicam scripts sobre os aparelhos e atividades. Chamo de analíticos, pois estes nem sempre são evidentes

para os designers/construtores nem para os usuários dos aparelhos e atividades. Em relação aos primeiros, estes são formados na prática, portanto muito do seu saber-fazer não é codificado, isso somado a uma frequente rotação dos integrantes que impede a acumulação de experiência. Por outra parte, o EVC mantém em seu espaço de exposições uma mistura de aparelhos, velhos, novos, e oficinas em que existe uma variedade de apostas educativas cujas características são de difícil identificação para o visitante.

Não obstante, evidencio com ajuda do processo de análise três scripts que a seguir descrevo (ver figura 13). No primeiro script, não importa o aparelho em si, mas sim a experiência do participante, o que privilegia o uso de materiais de baixo custo incluso reciclados, processos simples de fabricação e o uso de equipamentos de laboratório (ferramentas). Nessa direção, faz-se maior esforço na definição de interações, mediações e conceitos envolvidos, que terminam com frequência no desenvolvimento de oficinas e artefatos que sempre são protótipos. Já no segundo script, procura-se configurar oficinas/exposições/aparelhos com fins abertos; ou seja, o visitante deve ter a oportunidade de tentar novas coisas e não repetir só o que outros fizeram. E, finalmente, no terceiro script, busca-se a visibilidade do interior da exibição (entranhas) e/ou a familiaridade dos materiais usados. Ainda que fosse contraditório pelo uso de equipamentos de laboratório (microscópios, câmaras, etc.), o que é frequente nas atividades do ECV, resolve-se essa situação na prática com o uso de uma linguagem comum e o diálogo sobre situações/problemas trazidos pelos participantes.

**Figura 13** - Atividade sobre tipagem sanguínea(FALCÃO, 2012)



Essas compreensões sobre o museu, o design, e os aparelhos são dinâmicas, pois, por um lado, o museu (exposição) é um meio de expressão que projeta símbolos para serem lidos, interpretados e vividos pelo visitante em uma “gramática pré-projetada” (museografia), tudo isso em aparente livre eleição. E, por outro lado, os designers/construtores destas atividades estão imersos em relações sociais, que medeiam, em termos educativos, o processo de design/construção em si (PÉREZ-BUSTOS; PRIETO; FRANCO-AVELLANEDA, 2012; SUCHMAN, 2007). Então, o museu poderia ser compreendido/lido de muitas maneiras tanto pelos visitantes como pelos diferentes atores interessados nele.

Em efeito, isso acontece, por exemplo, frente ao reconhecimento do ECV pela comunidade, em outubro de 2012, por iniciativa do vereador Reimont Otoni Santa Bárbara<sup>144</sup>, o museu foi convertido em bem público através da Lei nº 5.536. Em contraposição, existem opiniões que consideram o ECV inacabado, feio, desorganizado e com

---

<sup>144</sup>Esta lei permitiu que o ECV se liberasse da incerteza frente à possível perda da cessão de uso do terreno e galpão, onde atualmente funciona, pois este prédio tinha sido cedido por um prazo de 10 anos que nunca foi renovado.

pouca importância para a PCT no Brasil, ou, em outro sentido, alguns bolsistas o assumem como um lugar de passagem que lhes permite obter dinheiro para suas necessidades (Entrevista viajante, Rio de Janeiro, Outubro de 2012). Assim sendo, sua noção de funcionamento muda (flexibilidade interpretativa) e, conseqüentemente, seus possíveis usos-funcionamentos podem ser imprevisíveis para seus conceitualizadores iniciais.

Constata-se, portanto, que existe uma trajetória de mudanças e de deslocamentos na compreensão do museu, que, como assinalei anteriormente, acontece com os públicos, mas também acontecem no interior do ECV. Deste modo, este iniciou com uma noção de museu, onde seria possível discutir o papel social da ciência, abordar situações que afetam uma comunidade específica, e participar ativamente na transformação do ensino da ciência. Neste caso, a ciência a ser popularizada considerava-se em constante transformação, atravessada por valores, interesses sociais, culturais, econômicos e políticos (ciência viva). Depois, o ECV passou a ser um museu reprodutor de conhecimentos estabilizados e orientados principalmente ao trabalho com escolas, o que revela que a ciência era a ciência dos manuais (Ciência morta/estabilizada). Na última etapa, o museu é um cenário de formação e extensão, articula-se com a dinâmica da universidade, e a ciência a ser popularizada mantém a compreensão da ciência viva dos primeiros anos, mas sua dimensão política está desvanecida pela perspectiva pragmática. Dito em outras palavras, parece existir um deslocamento da utilidade/implicações (Para que? Por quê?) para a atuação (Que? Como?).

Essas noções estão agenciadas por perfis profissionais que também mudaram ao longo do tempo no Museu. Assim, na primeira etapa, existia um domínio dos físicos, que estavam interessados pelos usos e envolvimento sociais do conhecimento científico. Isso era herança dos conflitos contra a bomba atômica, a guerra de Vietnã, e as catástrofes de Bhopal e Goiânia, entre outras. No segundo momento, o museu foi dominado principalmente por professores de educação fundamental e média desconectados da produção de conhecimento científico. E finalmente, na atualidade, o cenário está dominado por cientistas com uma forte preocupação ética por conta de seus trabalhos biológicos e médicos (Biofísica, Bioquímica).

A seguir, analiso, por meio de alguns exemplos de atividades e exposições, como se configuram em diferentes domínios (conceitual, social e espacial) práticas de PCT alternativas no ECV, reconhecendo que essas práticas estão associadas com o enfrentamento de novos

problemas (situações desafiantes para o coletivo), razão pela qual também estão articuladas a processos de conscientização/ reflexividade ao interior do museu.

#### 6.4. PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE PCT: RESISTÊNCIA - TRANSFORMAÇÃO

Como argumentei no capítulo anterior, a configuração de propostas alternativas de PCT é resultado de um processo reflexivo sobre um problema e implica um maior nível de consciência sobre o papel que desempenha o museu na transformação/manutenção de uma sociedade específica (FREIRE, 2005). A partir dessa perspectiva, ainda que o museu nascesse inspirado por um conjunto de experiências, reflexões, e discussões, tais como a proposta do *Exploratorium*, as discussões sobre a divulgação, a educação e o papel do conhecimento científico na sociedade que circulavam no contexto brasileiro da primeira metade da década de 1980. Esses componentes, pouco a pouco, foram adaptando-se e transformando-se, e conseqüentemente, são o resultado dos entendimentos atingidos sobre o papel do museu no contexto e a sua contribuição para superar situações-problemas compartilhadas por um coletivo.

Também havia assinalado no capítulo anterior, que entendo como alternativa, em relação aos museus, uma experiência que se distancia do padrão do museu interativo constituído por um conjunto de exposições/aparelhos que envolvem tecnologias e processos fabricação de alto custo. Tais aparelhos interativos são construídos com o desejo de transformar as relações entre visitantes/participantes espontâneos<sup>145</sup> e conteúdos científicos sob um regime de experimentação que privilegia as ciências experimentais como a física e a química (BRADBURNE, 1998; PANESE, 2007). Nesse sentido, propõem uma articulação entre entretenimento, tecnologia, e educação, razão pela qual, desenvolvem interações mediadas por realidade virtual, robótica, sensórica, telas sensíveis ao toque, etc.

Adicionalmente, são construídos grandes edifícios para receber as exposições/aparelhos que, para alguns autores como Leitão y Albagli (1997), além de serem locais onde ocorrem as atividades de PCT, são

---

<sup>145</sup>Como já assinalai, Coimbra et al. (2012) identificam que a audiência espontânea é privilegiada, pois para ela estão dirigidas a grande maioria de investigações e atividades de PCT.

prédios que representam o orgulho nacional e expressões de poderio<sup>146</sup>. Dessa maneira, o alternativo constituir-se-ia por meio de práticas situadas, que promovem espaços de interação para a análise e decodificação de problemas que envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos em uma sociedade específica. Portanto, as práticas do museu seriam susceptíveis de apropriação, transformação e uso por parte dos visitantes/participantes dependendo das necessidades/situações do entorno.

Nessa ordem de ideias, identifico que o Dia d'água no Morro de Salgueiro e o Projeto Sangue seriam dois bons exemplos para análise por representarem um “tecido sem costura” entre o museu e a sociedade, pois neles estão explícitos tanto os posicionamentos do museu (político, educativo, social, etc.) quanto os interesses dos atores externos que o co-constroem (políticas públicas, imaginários sobre o papel da PCT e da ciência na sociedade, promoção de programas, etc.). Assim, a partir desse ponto, seria possível identificar o papel que este cenário tem no contexto do qual faz parte. Adicionalmente, estas duas atividades marcam dois momentos diferentes do ECV: a primeira corresponde ao momento caracterizado pelas atividades em lugares públicos com uma ampla participação de voluntários. A segunda é uma atividade característica da última etapa do ECV, caracterizada pela articulação de várias instituições e pelo tipo de financiamento que recebe. Nessa direção, faço a seguir uma descrição geral das atividades com o propósito de analisá-las.

#### **6.4.1. O ECV através das suas práticas**

##### **6.4.1.1. “Cientistas ocupam o morro do Salgueiro”**

Em 1999, no 3º fórum *Ciência Viva*, em Portugal, Bazin apresentou a experiência do Morro de Salgueiro dizendo:

“[...] o chamado Dia d'água, que se fez em vários lugares. Um desses lugares foi uma das famosas favelas do Rio de Janeiro. Subimos até um lugar onde há um terreno de futebol, colocamos cerca

---

<sup>146</sup>Nessa lógica, estariam cenários como: *La Villette* em Paris e o *California Science Center* em Los Angeles. No caso da América Latina, estariam: *Maloka* em Bogotá; *Museo Interativo Miarador em Santiago de Chile*; e *Papalote Museo del niño* em Cidade de México.

de 20 microscópios e organizamos atividades para fazer com os microscópios, como algumas aqui nos vossos quiosques: filtragem de água e outras coisas relacionadas com o quotidiano dos residentes daquele morro. Todo esse trabalho foi feito sem praticamente nenhum dinheiro, apenas com o apoio das chamadas comissões de moradores e organizações de escolas, que também chamavam o público escolar para participar. O jornal que habitualmente fala de assaltos e tiros colocou isto como título no dia a seguir: "Cientistas ocupam o morro do Salgueiro". Algumas das coisas que fizemos, olhando a partir de hoje, foram coisas realmente muito atrevidas (BAZIN, 1999, p.22)".

Este texto propõe várias perguntas: Quais condições permitiram a realização dessa atividade? Por que fazer essa atividade em uma favela? Quem realizou essa atividade e para quem foi feita? Por que foram abordadas essas temáticas? Isto é PCT? Para analisar esta atividade, a seguir proponho uma descrição de seus principais elementos constitutivos, para com isso compreender a proposta do ECV naquela época.

Em novembro de 1984, o grupo do ECV realizou um Dia d'água no Morro do Salgueiro, que intitulou "Água vai dar samba". Para realizar essa atividade, foi necessário articular um conjunto de grupos interessados, entre eles a associação de moradores do Morro do Salgueiro, os professores e estudantes da escola municipal Bombeiro Geraldo Dias, e os integrantes do ECV. Esta atividade foi proposta inicialmente pela associação de moradores, que participaram de uma das atividades realizadas pelo grupo do ECV na Praça Saenz Peña na Tijuca-RJ. A associação estava interessada na atividade no Morro, pois identificavam vários problemas relacionados à água na sua comunidade (doenças, problemas de contaminação e distribuição d'água, desconhecimento de práticas de saúde preventiva, etc.). Eles consideraram que esse tipo de experiências ajudariam a sensibilizar e potencialmente promover a apropriação de conhecimentos pela comunidade para que a mesma conseguisse compreender/superar tais problemas. O grupo do ECV não só aceitou, como viu nesta atividade a possibilidade de materializar sua proposta de PCT baseada na premissa de *-ir aonde o povo estava-*. Além desses dois grupos, foram envolvidos os professores e os estudantes da escola que atendia as

crianças e jovens do Morro, os quais atuavam como difusores de conhecimento ao interior da comunidade.

A equipe do ECV daquele momento estava constituída por um coletivo heterogêneo tanto na sua formação como nas áreas de conhecimento. Nesse sentido, possuía principalmente estudantes e professores pertencentes aos institutos de biofísica, bioquímica e ao Departamento de Física da UFRJ, o IOC (Instituto Oswaldo Cruz), e ao departamento de Física da PUC/RIO, que, por sua vez, reunia diferentes áreas de conhecimento, como física, química, e biologia, além das interdisciplinares biofísica e bioquímica. A maioria destes eram voluntários que alternavam suas atividades acadêmicas com atividades de PCT, e, ainda que se organizassem de maneira muito horizontal, estavam liderados por Maurice Bazin, professor de Física da PUC/RIO.

Para o planejamento da atividade, diferentemente de outras realizadas até esse momento pelo ECV, o grupo propôs um levantamento preliminar de informação para entender, em conjunto com a associação de moradores, quais eram os problemas relacionados à água no Morro, nesse processo foram recopilados documentos sobre a favela no iplanRIO (Instituto Municipal de Planejamento) e na FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente). Além disso, a equipe fez várias visitas para corroborar e ampliar a informação oficial. Este levantamento de informação permitiu uma análise informada sobre as situações, a partir do reconhecimento do plano do assentamento, da identificação de problemas de infraestrutura (água potável, lixo, esgoto, etc.), e, conseqüentemente, da seleção de algumas situações-problema a serem discutidas com a comunidade.

Como resultado dessas análises preliminares, o grupo decide fazer exames de qualidade d'água dos poços e fontes de água que abasteciam os habitantes da favela. Esses poços supriam a maioria dos habitantes porque o aqueduto municipal só fornecia água duas vezes por semana, e várias famílias não estavam associadas ao aqueduto, sendo que a maioria das casas conectava clandestinamente mangueiras aos canos de distribuição. Os exames realizados pelo FEEMA revelaram que dos sete poços e fontes analisados, só dois estavam dentro do padrão bacteriológico de potabilidade (FEEMA, 1983, 1984). O processo de coletar as mostras e o conseqüente diálogo com a comunidade implicaram um grande desafio de comunicação por causa da flexibilidade interpretativa frente à qualidade d'água, expresso da seguinte forma por um dos integrantes do ECV daquela época:

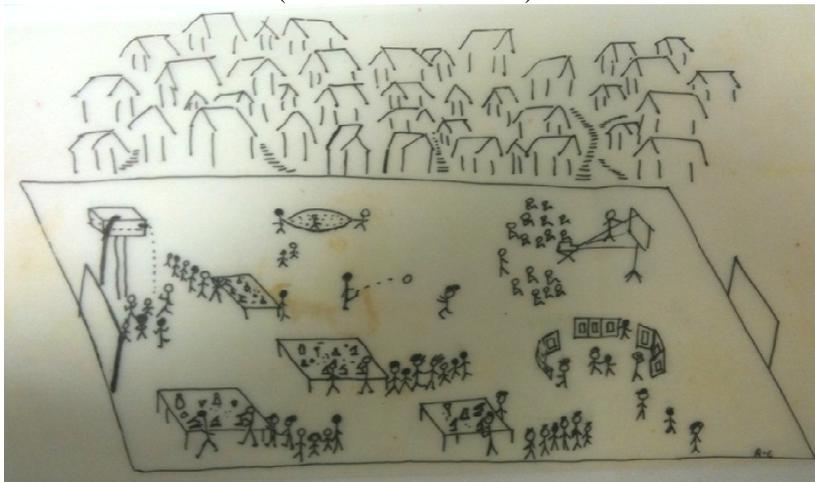
[...] Teve uma cena que para mim, me provocou muito do ponto de vista da reflexão, que é assim: como eu converso com uma pessoa que não tem minha formação? Eu cheguei lá com um potinho para fazer exame de qualidade d'água, esse poço ficava no quintal de uma casa, e para poder entrar a gente conversou com o dono da casa. Aí que me confrontei como pode ser difícil dialogar com outras pessoas, se esses universos não se tocam. Porque eu estava com aquele potinho na minha mão todo turvo dizendo: esta água está contaminada, esta água faz mal, esta água faz ruim, e o senhor sentado virou para mim, e diz: eu bebo esta água desde criança e ela não faz mal. [...] aquele momento, me paralisou, o que eu faço? O que eu tenho que fazer agora para continuar o diálogo? (Entrevista Pablo, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

Além dos exames da qualidade d'água, foram analisados o sistema de distribuição, o sistema de esgoto (valas abertas), e o manejo de resíduos (a maioria dos moradores jogavam os resíduos nas valas abertas) (IplanRIO, 1983). Como resultado deste exercício de levantamento de informação e análise, o grupo de trabalho decidiu dividir a atividade em quatro seções: saúde e doenças que podem ser contraídas através d'água, exame de fezes, tratamento d'água, e funcionamento de uma bomba d'água. Também decidiu-se realizar a atividade no campo de futebol do Morro para garantir espaço para um público numeroso. Entretanto, essas decisões implicaram a projeção e o planejamento logístico das atividades<sup>147</sup>, a realização de maquetes (sistema de distribuição d'água), cartazes sobre doenças, tais como chagas, esquistossomose e ascaridíase, a preparação de palestras, e material de divulgação. Além disso, foram realizadas várias oficinas na escola antes da atividade que tratavam sobre pressão, doenças contraídas através d'água, tratamento d'água, etc. Na figura 14, pode-se observar um desenho da atividade, realizado pela equipe do ECV daquela época.

---

<sup>147</sup> Para o desenvolvimento das atividades, foi necessário conseguir, entre outros elementos, microscópios e reativos emprestados pelo IOC e a UFRJ, projetores, maquetes. Além disso, foi preciso levá-los até o Morro. De fato, Tânia de Araújo-Jorge, que fez parte desta atividade, recordou esse esforço no seu discurso de posse como diretora do IOC (ARAÚJO-JORGE, 2005).

**Figura 14** - Esquema da atividade realizada no Morro do Salgueiro  
(Fonte:Acervo MAST).



As decisões sobre as atividades, mesmo sendo mediadas por levantamento de informação e posteriores discussões entre o grupo e a comunidade, foram enriquecidas/limitadas pela formação dos integrantes do ECV e pelas possibilidades que ofereciam às redes pessoais de amigos, conhecidos e colegas. Assim, por exemplo, os exames de fezes foram possíveis por conta da presença na equipe de um estudante de medicina; do mesmo modo, as bombas de água fizeram parte da atividade em função da participação de engenheiros.

No dia da atividade, uma grande parte da população preferiu assistir a um jogo de futebol; porém, houve uma participação ativa das crianças (O GLOBO, 1984). Apesar de esse fato poder ser interpretado como uma decepção por conta da pouca resposta dos adultos frente ao esforço investido, os integrantes do ECV daquele momento ainda lembram esta atividade como um sucesso em função dos envolvimento político-sociais que tiveram na realização da atividade naquele lugar, as aprendizagens adquiridas (tanto as relacionadas com o comunicativo e pedagógico quanto as derivadas do reconhecimento de uma realidade carioca desconhecida para muitos deles). Ora, a pouca participação de adultos na atividade colocaria em questão os resultados desta na comunidade, porque seria uma clara mensagem de resistência frente a uma atividade programada em um domingo na hora do jogo de futebol. Inclusive, isso evidenciaria o desconhecimento/ignorância do grupo do ECV das dinâmicas socioculturais da comunidade.

No entanto, esta experiência significou descolar a noção estabilizada de PCT e articulá-la como impulsora da inclusão social. Assim, por exemplo, Solange de Castro, que fez parte do ECV nesse momento, em uma entrevista transcrita por Costantin (2001), identifica esta atividade como de assistência social. Isso evidencia o deslocamento da noção de PCT promovida por estas práticas, pois implicava abrir espaços culturais e ajudar na melhoria da vida das pessoas por meio da discussão de uma realidade específica. Consequentemente, tratava-se de pôr em discussão a dignidade da condição humana. Esta articulação entre PCT e inclusão social segue sendo um tema de pesquisa e reflexão, porque os museus que hoje temos foram pensados principalmente para públicos espontâneos (principalmente classes médias e altas), situação que os coloca no meio do caminho para conseguir o *empoderamento* das comunidades de baixa renda (MOREIRA, 2006; FALCÃO; COIMBRA; CAZELLI, 2010).

O panorama até aqui apresentado supõe uma variedade de tarefas anteriores à realização de uma atividade de PCT, levantamento de informação, análise de informação, discussão sobre a seleção das temáticas e das práticas, etc. Também mostra o lugar de enunciação dos implicados no design e na implementação da atividade, assim como a importância da articulação de atores tanto internos quanto externos que permitem as condições para a realização da mesma. Igualmente, evidencia a flexibilidade interpretativa não só frente à potabilidade d'água, mas também frente à PCT, que estaria articulada aos interesses/imaginários de cada ator envolvido (BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001). Essas compreensões diferenciadas, por exemplo, no caso da potabilidade, evidenciam a tensão entre universos aparentemente incomensuráveis, que além disso estariam hierarquizados (conhecimento científico versus crenças da comunidade), razão pela qual propoiam uma série de questões sobre a própria natureza da PCT, tais como: o papel da PCT estaria mais próximo à problematização/discussão que à difusão? A PCT implica articulações híbridas entre ciência e cultura, conhecimentos tácitos e codificados, ciência e sociedade?

Desse modo, a dimensão educativa desta prática de PCT estaria mediada pelos entendimentos do papel que desempenharia a atividade no contexto onde foi realizada, sob o suposto que tal prática é uma possível solução para uma situação/problema, que esta ajudaria a compreender e potencialmente resolver. Por isso, configura e é configurada pelo conjunto de interesses articulados que brindam as condições para o funcionamento da mesma.

#### 6.4.1.2. O Projeto Sangue

Esse projeto iniciou em 2008, por iniciativa do Laboratório de Histocompatibilidade e Criopreservação da Universidade do Estado de Rio de Janeiro (HLA-UERJ). Nesse espaço, configura-se um projeto para popularizar conhecimentos científicos relacionados ao sangue e à medula óssea, com o objetivo de satisfazer as necessidades de transfusão e transplante do Estado de Rio de Janeiro. Para isso, estabeleceram-se alianças com o sócio natural, o Instituto Estadual de Hematologia (Hemorio), que vinha realizando projetos para desenvolver uma cultura de doação voluntária de sangue, como o Programa Jovens Salva-Vidas. Isso se deu no marco do programa educacional e de incentivo à doação de sangue no Estado de Rio de Janeiro criado pela Lei nº 4124, de 7 de julho de 2003, que inclui nos currículos de ensino fundamental e médio o tema da doação de sangue com fins informativos e de estímulo para novos doadores. Tal inclusão deveria contar com a colaboração do Hemorio segundo essa lei.

Nesse panorama, o ECV foi convidado a participar pela aproximação propiciada por um amigo em comum do presidente do ECV da época e o coordenador do HLA-UERJ, que serviu de ponte para que as duas partes complementarem as suas atividades. A partir dessa circunstância, foram reconhecidas motivações em comum que permitissem a inclusão do ECV no projeto, pois, identificava-se que o museu seria um sócio estratégico por conta de sua experiência com as comunidades escolares e o desenvolvimento de atividades de PCT. Essas articulações com colegas foram centrais para que se conseguisse que o ECV fizesse parte do projeto, porque, no contexto de Rio de Janeiro, haveria outros possíveis sócios para este tipo de atividades, tais como: o Museu da Vida, o Museu Ciência e Vida dá fundação CECIERJ. Deste modo, a articulação dos três atores foi possível por meio de um processo que implicou reuniões conjuntas, reconhecimentos de possibilidades, a configuração/estabilização de um problema e a proposta de soluções para enfrentá-lo (BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001).

Como resultado desta dinâmica apresenta-se um projeto chamado Ciência, Sangue e Cidadania para a FAPERJ no marco do edital Difusão e Popularização de Ciência e Tecnologia em 2008. Este projeto foi selecionado e a partir daí iniciou um processo paulatino de desenvolvimento de experiências, que começou com a implementação de uma atividade de discussão sobre o vídeo “Jovens Salva-Vidas”, que usava o Hemorio nas suas atividades de divulgação. No ano 2009, foram

incorporadas práticas experimentais baseadas na apostila do curso de férias para professores dos ensinos fundamental e médio Sangue, o fluido da vida<sup>148</sup>, projetado pelo Instituto de Bioquímica Medica da UFRJ. Depois, foram incluídos jogos didáticos, tais como Doador por um dia, e elaborado um novo vídeo Sangue, ciência e cidadania. Este projeto teve três versões nos últimos cinco anos, todas apoiadas pela FAPERJ, situação que permitiu que se mantivesse uma linha de trabalho sobre esta temática no ECV, com uma equipe relativamente estável que projetava e implementava atividades, formava mediadores, avaliava atividades, etc. Seu resultado permitiu fortalecer as atividades relacionadas à biologia e à saúde.

Consequentemente, o ECV conseguiu a vinculação de bolsistas, recursos econômicos pelo aumento de visitas de escolas, o desenvolvimento de pesquisas em/sobre PCT, o planejamento de aparelhos interativos e material didático (módulo da Artéria, modelo do osso, etc.), e a vinculação de novas instituições e pesquisadores. Em relação a esse último ponto, por exemplo, em 2010, o ECV assinou um convênio com o Colégio Estadual Julia Kubitschek visando a melhoria da formação de alunos de ensino médio do curso de formação de professores (BEVILACQUA; KURTENBACH; COUTINHO-SILVA, 2011)<sup>149</sup>. No que diz respeito ao trabalho com escolas, foi projetada uma oficina de cinco sessões chamada “Mergulho no sangue”, nas quais os alunos desenvolveram atividades teóricas e experimentais parecidas às realizadas no galpão do ECV.

Um aspecto importante desse projeto tem relação com o uso da perspectiva educacional baseada no construtivismo (Novak, Ausubel), especialmente na oficina “Mergulho no Sangue”. Nesse sentido, concentrou-se a atenção em conseguir que os estudantes participassem ativamente da aprendizagem, usando-se mapas conceituais para avaliar o processo de aprendizagem, antes, durante, e depois da atividade (FALCÃO, 2012). Assim, a proposta de PCT baseada na perspectiva educacional freireana, que o ECV tentou implementar na década de 1980, não tem sido usada na última etapa do cenário. Isso evidencia que as atividades do museu e, portanto, o museu em si, são uma

---

<sup>148</sup> Esfregaço sanguíneo, Tipagem sanguínea, Identificação bioquímica (proteína e lipídeo), Extração de medula óssea.

<sup>149</sup> Ainda que este convênio não tenha relação direta com o Projeto Sangue, as duas instituições saem favorecidas, pois, de um lado, o ECV precisa popularizar os conhecimentos relacionados com este projeto, e de outro, o colégio tem obrigatoriedade de incluir essas temáticas nos seus currículos.

contingência que se constrói social, cultural, e tecnologicamente. De fato, o museu atualmente se está reinventando dadas as condições de articulação museu-universidade, pois sua sobrevivência depende tanto do financiamento baseado em editais de entidades de fomento quanto da articulação entre docência, investigação e extensão. Desse modo, o aumento de projetos, o regresso de antigos integrantes que ajudam à consecução de novos recursos<sup>150</sup> e o conseqüente incremento de bolsitas obrigaram a introduzirem-se estratégias para organizar-se o cenário, tais como a nomeação de coordenadores de salas, que são selecionados dentre os mediadores com maior experiência.

## 6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar, seria possível assinalar dois aspectos que englobam de maneira sucinta o descrito até aqui. O primeiro está relacionado às condições contingentes que permitem a existência/manutenção do museu, as quais mudam dependendo das dinâmicas do entorno e obrigam a uma acomodação permanente das estratégias de PCT. Tal situação fica evidente em pelo menos três etapas que o ECV viveu nos 30 anos de existência, as quais estiveram marcadas principalmente pela articulação entre o museu, as práticas de PCT, e a sociedade, e, logo, a justaposição dinâmica de um conjunto de elementos heterogêneos que configuraram e configuram o museu.

A primeira etapa, de aproximadamente uma década e que poderíamos chamar de nascimento, é caracterizada principalmente por um envolvimento político de jovens professores universitários e seus estudantes em um contexto de abertura política pela transição da ditadura à democracia. Este período esteve marcado pela discussão do papel social da ciência, e o interesse da democratização de conhecimentos científicos como ferramenta para a transformação da sociedade. Deste modo, o ECV propôs uma PCT influenciada pela perspectiva educacional freireana e o movimento *Science for the people*, entre outros referentes. Tais práticas foram realizadas principalmente em lugares públicos com uma importante articulação com as associações de moradores, as universidades, centros de pesquisa e o trabalho voluntário de seus integrantes. No final da década de 1980, o ECV conseguiu sua

---

<sup>150</sup>Este é o caso de um dos integrantes do ECV na década de 1980, Jair Koiller, que apresentou um projeto para o edital N° 30/2012 – Apoio à Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia da FAPERJ– (Animação baseada em física), sendo beneficiado.

máxima visibilidade e reconhecimento pela articulação de um conjunto de atores a nível local e internacional, os quais se localizavam ao longo da estrutura social (governo, produção de conhecimento, cultura, educação, comunidades). Talvez o legado mais importante do ECV, nesse período, na minha compreensão, além de ser um dos primeiros museus participativos do Brasil, foi sua concepção de PCT como impulsora da inclusão social, e a compreensão de que esta implicava uma articulação entre produção, uso/resistência/apropriação, e circulação de conhecimentos científicos, processos todos eles atravessados por interesses sociais, políticos, econômicos, etc.

Na segunda etapa, ocorrida na década de 1990, o ECV vive uma queda vertiginosa até quase desaparecer. De fato, o mesmo Bazin (1997) diria: “Ou Espaço Ciência Viva que criamos está morto, já não existe mais. Existe um grupo de pessoas que fazem outras coisas” (p.11). Neste período, quebrou-se a rede que articulou o ECV entre produção, uso, e circulação de conhecimento científico com a participação de atores de diferente índole. Como consequência, permanecem no museu principalmente professores de educação fundamental e média, que lutam por sobreviver frente à saída do grupo fundador por múltiplas circunstâncias (situações pessoais, diferenças conceituais, dificuldades econômicas, etc.). Além disso, este período está marcado por fortes mudanças políticas e econômicas com a chegada do neoliberalismo ao Brasil, e o surgimento de novos museus no país, em particular no Rio de Janeiro, que se baseiam em novas concepções, e, portanto promovem outras práticas de PCT. Este é o caso do Museu da Vida que foi construído sob uma perspectiva pedagógica construtivista (BAETA *et al.*, 1999).

Finalmente, a terceira etapa corresponderia principalmente à década de 2000. Neste período, que poderíamos chamar de reinvenção, está marcado pela volta de antigos integrantes e a estreita relação entre museu–universidade, pelo qual há uma relação mais forte entre pesquisa, docência e extensão. Assim, o museu se converte em um cenário de formação em/sobre PCT para futuros cientistas e professores, por isso são frequentes os trânsitos de pessoas, conhecimentos, equipamentos, etc. entre os laboratórios e o galpão do ECV. Resultado deste processo há um número significativo de bolsistas, que dependem principalmente das entidades de fomento (FAPERJ, CAPES, FINEP, CNPq). Nesse panorama, o museu cresce significativamente comparado com os últimos anos da década de 1990, mas enfrenta o desafio de reorganizar sua estrutura administrativa, processos e práticas de PCT, e conseguir a sustentabilidade econômica. Outro dos aspectos para

assinalar desta etapa tem relação com a filiação do museu à noção dominante de PCT, situação que deixa de lado a perspectiva que defendeu na sua primeira etapa. Contudo, este fato pode se dever, à falta de ferramentas teórico-metodológicas para o desenvolvimento de práticas de PCT com uma perspectiva educacional progressista.

Outro aspecto que gostaria de enfatizar, para fechar este capítulo, tem relação com a transformação no tempo das práticas de PCT, por causa tanto de um exercício ou não de reflexão-ação sobre um contexto específico quanto pelas características do entorno no qual está inserido o museu (culturais, sociais, econômicas, políticas, etc.). Deste modo, o panorama apresentado até aqui mostra-nos um cenário que foi e é possível pela articulação entre atores diversos, políticas, práticas, interesses, etc. Esta heterogeneidade também propicia hibridações, cientista-popularizador, cientista-educador, artista-popularizador-cientista, entre outras, e, portanto implicaria relações entre produção, uso/resistência/apropriação, e circulação de conhecimentos científicos. Esta dinâmica permitiria levar para o museu a opinião/interesses dos públicos, e com isso passar do regime do experimento ao regime do interesse, de fato, esta foi a característica que identificou ao ECV na sua primeira etapa, pois este se colocou entre conteúdos e agentes, entre práticas e participantes, que compartilhavam diferentes expectativas, problemas, e política (PANESE, 2007).

Então, fica uma pergunta aberta nesse panorama: as dinâmicas de articulação tanto internas quanto externas até aqui apresentadas através de dois museus pequenos acontecem da mesma maneira em um grande museu? Para abordar esta pergunta, no capítulo seguinte analisarei o caso de um dos maiores museus da América do Sul, o *Centro Interativo Maloka* em Bogotá, meu objetivo com este novo desafio é seguir aprofundando o entendimento de como a dimensão educativa é configurada nos processos e práticas de PCT nos museus, que usam aparelhos interativos como estratégia central das suas atividades.

## CAPÍTULO VII

### 7. MALOKA: O CENÁRIO DA APROPRIAÇÃO SOCIAL DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA?<sup>151</sup>

No capítulo anterior abordei o caso do ECV, que foi um dos primeiros museus participativos no país. A partir da análise realizada consegui identificar como as condições de possibilidade que permitem o surgimento e funcionamento do cenário são contingentes, pois mudam dependendo das articulações com o meio e obrigam a uma acomodação permanente do cenário. Isso ficou evidente na trajetória de mudanças e transformações que o ECV viveu em seus 30 anos de existência, que no caso das práticas de Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT) marcou momentos importantes no tempo. Desse modo, a descrição nos mostrou um cenário que foi e é possível pelas ligações entre agentes diversos, políticas, práticas, interesses, etc. Tais dinâmicas de articulação estiveram mediadas por um exercício de reflexão-ação dos membros do museu, ora orientados a contribuir com a transformação da sociedade na qual agiam, ora orientados à sobrevivência do cenário.

Nesse sentido, os dois casos analisados até aqui, o MCJ e o ECV, mostram como esses pequenos museus dependem em grande parte do engajamento de seus membros, situação que lhes permitiu uma coerência entre práticas (produtos) e processos. Da mesma maneira sua existência dependeu do aproveitamento das capacidades que estavam disponíveis no meio para realizar suas práticas de PCT. Assim, ainda que esses cenários nascessem inspirados principalmente no *Exploratorium*, suas propostas de PCT foram modeladas pelas circunstâncias sociopolíticas, culturais, e recursos das sociedades onde estavam inseridos. Essas circunstâncias implicaram grandes esforços para ajudar a posicionar as atividades de PCT que levaram muitas vezes à confusão entre interesses pessoais e institucionais, mas sem dúvida foram significativos para o crescimento e reconhecimento social e político da PCT nas três últimas décadas tanto no Brasil quanto na Colômbia como mostrei no capítulo IV. No entanto, isso não implicou o fortalecimento do MCJ e ECV, pelo contrário, suas reflexões e posicionamentos são desconhecidos para a maioria dos pesquisadores ativos do campo de museus, situação que principalmente ocorre com o ECV.

---

<sup>151</sup>Todos os nomes das pessoas entrevistadas foram trocados, mas, caso necessário, indicarei o nome verdadeiro no texto.

Essas circunstâncias deixam abertas várias perguntas sobre as práticas, articulações e concepções frente à PCT dos grandes cenários que nasceram na década de 1990 e 2000 inspirados nos *Science Centers*, que de alguma maneira “invisibilizaram” cenários como o MCJ e o ECV: que condições permitiram o surgimento e funcionamento desses cenários? Qual foi o papel atribuído aos artefatos interativos no funcionamento dos novos museus? Como ocorrem as articulações entre atores internos e externos ao cenário para a configuração de suas práticas de PCT? Analisar como se configuraram as condições para o surgimento e compreender as dinâmicas de funcionamento desses grandes museus, considerados como centrais na melhoria da educação científica, é fundamental para entender e eventualmente transformar as relações entre ciência, tecnologia, museu e sociedade.

Em consequência, no presente capítulo analiso o caso do *Centro Interativo Maloka*, que se auto denomina como um dos maiores centros interativos da América do Sul (MALOKA, 2009). A partir da estrutura teórico-metodológica proposta, neste capítulo me proponho a apresentar em uma primeira parte as condições que permitiram o surgimento e funcionamento desse cenário. Especificamente procuro mostrar como a relação entre política e científicos, o surgimento de novas ideias sobre a PCT, e a articulação de recursos privados e públicos, configuraram as condições para o nascimento de Maloka. Em uma segunda parte, analiso o projeto *–ConCiencia en la via, Seguridad + Tecnología–* desenvolvido em Maloka com o financiamento de *Liberty Seguros* e *Renault*. Nesse caso abordo as condições que permitiram a realização do projeto, para depois discutir o lugar de enunciação dos envolvidos no processo de design e construção da exposição. Com isto se busca problematizar os referentes que estão na base da proposta de PCT de Maloka, assim como os sentidos construídos sobre o público alvo. Em uma terceira parte, analiso as compreensões do museu frente ao papel das exposições/artefatos e do museu em si, e os entendimentos sobre a ciência e a PCT como componentes constitutivos de sua atividade. Finalmente, o texto discute os envoltimentos desse tipo de PCT e propõe algumas questões sobre o papel social desse tipo de cenário.

## 7.1. SOBRE AS CONDIÇÕES QUE PERMITIRAM O SURGIMENTO DE MALOKA

Perguntar-se por aquilo que tornou possível o nascimento de Maloka implica pensar as traduções (deslocamentos e interpretações) que configuraram as alianças com diferentes atores do meio no qual surgiu. Assim, identifico três tipos de condições, a saber: a relação entre política e cientistas, o surgimento de novas ideias sobre a PCT, e o auto-reconhecimento como o primeiro centro interativo de ciências na Colômbia.

### 7.1.1. Os cientistas descobrem a política: uma das condições que possibilitaram o surgimento de Maloka

Maloka surgiu no final da década de 1990 como um projeto que articulava política científica, instituições públicas, empresas privadas e comunidades científicas. De fato, quando em 1986 Eduardo Posada chega à presidência da *Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia* (ACAC) com Nohora Elizabeth Hoyos como vice-presidenta, reativa-se o processo de impulsionar uma legislação em ciência e tecnologia, que se tinha começado no final da década de 1970. Antes de continuar é importante assinalar que tanto Nohora Elizabeth Hoyos como Eduardo Posada foram os gestores e são os orientadores de Maloka, a primeira como diretora e o segundo como presidente da junta diretiva.

Esse acontecimento da década de 1980 se alinha com o interesse de posicionar a ciência e a tecnologia como ferramentas indispensáveis para o desenvolvimento, situação que consegue ressonância na Colômbia durante o governo de Virgilio Barco, que em 1989 declarou o ano nacional da ciência nesse país. Entre as atividades e programas iniciados nesse momento estão a primeira EXPOCIENCIA<sup>152</sup> e o início das atividades infantis e juvenis Cuclí-Cuclí<sup>153</sup>, ambos administrados

---

<sup>152</sup> Como já indiquei anteriormente, EXPOCIENCIA é um evento anual realizado em Corferias-Bogotá, cujo propósito tem sido que o setor produtivo, as entidades públicas e privadas, e a comunidade educativa mostrem seus avanços científicos e tecnológicos.

<sup>153</sup> O programa Cuclí-cuclí funcionou de 1987 a 1997. Este programa de formação em ciências desde sua perspectiva metodológica se propôs como princípios: 1. Brincar com a ciência (sob a ideia de ciência recreativa discutida no capítulo VI); 2. O uso do tempo livre, com a ideia de encontrar outros espaços

pela ACAC (FOG, 1995; OSPINA, 1998). Este conjunto de circunstâncias, ao lado de uma maior atividade política da comunidade científica (lobby no congresso, visibilidade pública, etc.), ajudaram na aprovação da lei 29 de fevereiro de 1990, pela qual se ditam disposições para o fomento da investigação científica e o desenvolvimento tecnológico. Esta lei de 11 numerais abre uma janela para o financiamento privado de projetos de pesquisa e PCT, ao outorgar a isenção e descontos tributários às empresas que financiem projetos que possam inscrever-se no campo científico e tecnológico.

Em 1990, Cesar Gaviria assume a Presidência da Colômbia com o desafio de construir um novo país devastado pela violência gerada pelo narcotráfico<sup>154</sup>, desde uma nova constituição, até recuperar o atraso do aparelho produtivo. Esses anos significaram a reorganização do Estado e a chegada do neoliberalismo à Colômbia. Nesse período sucederam múltiplos fatos que significarão mudanças importantes na comunidade científica na Colômbia e que se verão refletidos na consolidação de uma série de condições básicas para a emergência de Maloka. Por exemplo, se forma a Missão Ciência, Educação e Desenvolvimento que em setembro de 1993 é instalada pelo presidente Cesar Gaviria. Nela participaram 10 membros de amplo reconhecimento nacional e internacional, entre os quais se encontravam Gabriel García Márquez, Rodolfo Llinas, Carlos Eduardo Vasco, Eduardo Posada Flores, Luis Fernando Chaparro, Ángela Restrepo Moreno, Manuel Elkin Patarroyo, entre outros. Como resultado desta missão se publicaram 11 tomos que davam conta das reflexões feitas por este grupo de “sábios”, como foram popularmente conhecidos, os quais serviram de abertura para a discussão em diferentes regiões do país, sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade (VILLAVECES, 2006). O tomo IV desses textos foi escrito sob a direção de Eduardo Posada com o título “Apropriação social da ciência e da tecnologia” (ASCyT) (abordarei esta noção com maior detalhe mais adiante).

---

nos quais as crianças possam realizar atividades relacionadas com a ciência, sem restringir estes conhecimentos às atividades escolares; 3. A ciência como parte da cotidianidade das crianças; 4. Não se tratava de ensinar, mas de favorecer o interesse pela ciência; 5. Aproximar-se da natureza, com uma consciência ambiental; 6. Ciência e arte como uma estratégia articulada; 7. Experiências diretas e pessoais por meio da observação, da experimentação, da indagação e da criação (RIVERA, 2008).

<sup>154</sup>Cesar Gaviria sobe à presidência como representante do liberalismo, pois o candidato desse partido político, Luis Carlos Galán foi assassinado pelas máfias do narcotráfico meses antes das eleições.

Em meados da década de 1990, sucede outro fato de grande importância na vida política da Colômbia e em especial para a comunidade acadêmica. Em 1994 é eleito como prefeito de Bogotá, Antanas Mockus, ex-reitor da Universidad Nacional de Colombia (UN). Mockus organiza uma equipe de acadêmicos para governar a cidade. Entre outros estavam Paul Bromberg<sup>155</sup> (Diretor do então Instituto Distrital de Cultura e Turismo - IDCT), José Luis Villaveces<sup>156</sup> (Secretário de Educação), Fabio Chaparro<sup>157</sup> (Gerente da Empresa de Energia de Bogotá). Este salto ao poder da comunidade científica, significou uma transformação da cidade e um impulso ao que se chamou a cultura cidadã. Foi sob este projeto, que Paul Bromberg converte o IDCT no primeiro sócio de Maloka através do repasse de 2.000 milhões de pesos (\$ 1 milhão de dólares americanos), recursos que serviriam para iniciar sua construção (SERNA; BERNAL, 2005). Este fato se articulou com o nascimento de uma nova proposta cultural para a cidade na que se pensou Bogotá como uma cidade educadora, potencializando outros cenários da cidade como educativos e rompendo o suposto enclaustramento da escola, situação que depois se fortaleceu nas seguintes administrações com os programas, –Bogotá te ensina 2001-2004– e –Escola-Cidade-Escola 2004-2007– (FRANCO-AVELLANEDA, 2008).

### **7.1.2. O surgimento do termo ASCyT: uma condição de possibilidade?**

O nascimento e posicionamento do termo ASCyT para referir-se às atividades que antes eram chamadas de PCT ou divulgação científica tem relação direta com o surgimento de Maloka<sup>158</sup>, porque, de um lado, os principais promotores deste novo termo foram e são os orientadores de Maloka, e de outro, este cenário nasce em 1998 com o objetivo de incentivar a ASCyT (MALOKA, 2009). Deste modo, argumento que

---

<sup>155</sup> Professor de Física da UN.

<sup>156</sup> Professor de Química da UN.

<sup>157</sup> Professor de Física da UN.

<sup>158</sup> Ainda que Hoyos (2002) argumente que a ASCyT vá além da PCT e da compreensão pública da ciência, pois esta implicaria tanto a difusão da ciência como seu aproveitamento, na prática, as atividades que se autodenominam de ASCyT não têm diferença com as práticas de PCT. De fato, vários autores assinalam que mantêm um modelo deficitário (DAZA; ARBOLEDA, 2007; FRANCO-AVELLANEDA; VON LINSINGEN, 2011).

uma das condições que possibilitam o surgimento deste cenário tem relação com a introdução do termo ASCyT e seu posterior posicionamento na política pública colombiana.

Como antes assinei a noção de ASCyT foi introduzida publicamente na Colômbia no marco da *Missão Ciência, Educação e Desenvolvimento*. No entanto, suas origens podem ser rastreadas na década de 1980 quando foi usado o termo Apropriação cultural das ciências (BROMBERG, 1985; GRANÉS; BROMBERG, 1986), tendo como referência o trabalho de Elkana (1983), o qual reconhecia que a ciência estava submetida a padrões de juízo historicamente definidos e era construída historicamente, mas, além disso, não se diferenciava de outros conhecimentos produzidos culturalmente, portanto:

“[...] pode ser questionada, discutida, afirmada, formalizada, ensinada, e sobretudo, varia de forma extrema de uma pessoa a outra; pode, em alguns pontos, variar de uma disciplina a outra, e varia sem dúvida em forma extrema de uma época a outra (p. 68, tradução livre do autor)”.

Esse entendimento sobre a ciência foi a base conceitual do termo ASCyT introduzido na década de 1990. Assim, para Posada *et al.* (1995), a ASCyT seria:

“[...]um sistema construído ao longo do tempo, submetido a modelos de juízo historicamente definidos, susceptível de ser questionado, discutido, afirmado, formalizado e ensinado, que adquire —em razão das diferentes formas de conceber o conhecimento em diferentes épocas— significados, sentidos e perspectivas variáveis tanto para os indivíduos como para as diferentes disciplinas do saber (p. 35, tradução livre do autor)”.

Esta compreensão da ASCyT, que se localiza na perspectiva da produção de conhecimento, deixa alguns vazios sobre as maneiras em que esta se configura nas práticas, situação que gerou uma ambiguidade sobre o termo e consequentemente mostra sua debilidade teórica, pois como o assinala Raigoso (2006), umas vezes se refere aos conhecimentos e aos métodos considerados como científicos (alfabetização científica); às vezes significa apreciação (admiração e

reverência pelos produtos e agentes associados à cultura científica); e outras, formação de cidadãos politicamente empoderados para a participação nas decisões científicas e tecnológicas. Não obstante, no campo político a ASCyT atingiu um grande posicionamento e reconhecimento na Colômbia, até o ponto de deslocar outros termos comuns como popularização, divulgação, difusão. Ora, essa situação poderia entender-se como uma reavaliação no contexto da América Latina das ideias associadas a PCT. No entanto, isso não é evidente nas práticas e experiências chamadas de ASCyT, pelo qual alguns autores a indicam como uma prática política (PÉREZ-BUSTOS, 2010).

O termo permeou a política pública colombiana desde a segunda metade da década de 1990 (Colciencias-DNP, 1994), até conseguir sua consolidação com a criação da política de apropriação social da ciência, da tecnologia e da inovação em 2005 (COLCIENCIAS, 2005). Esse posicionamento, também significou um apoio importante para o surgimento e consolidação de Maloka, que funciona com administração privada, em uma figura de entidade mista (recursos público-privados), e sem fins lucrativos. Porém é o investimento mais alto, feito pelo sistema nacional de ciência e tecnologia da Colômbia para museus, pois entre 1990 e 2004 Maloka recebeu 93% dos recursos destinados a museus de ciências e tecnologias na Colômbia (DAZA et al., 2006).

### **7.1.3. Maloka: O primeiro centro de ciências na Colômbia?**

Como assinala no primeiro capítulo, no contexto de América Latina se usam indistintamente os termos museu de ciências e tecnologias, museu interativo de ciência, e centro interativo de ciência, para referir-se aos cenários dedicados às atividades de PCT que usam artefatos desenhados para esses propósitos. Chamam-se interativos para enfatizar a participação ativa do visitante, que deveria superar o tocar e acionar os artefatos para permitir a exploração de ideias e a obtenção de respostas cujo controle dependa do usuário (SÁNCHEZ, 2007). Maloka nasce sob a consigna de ser o primeiro centro interativo de ciências da Colômbia (ECHEVERRI, 2010). Essa diferenciação de seus antecessores, o *Museo de la ciencia y el juego* e o *Museo de los niños* de Bogotá, nascidos na década de 1980 e que foram alguns de seus “competidores” como sucedeu na Sala de aula móvel de astronomia analisada em capítulo V, seria uma estratégia de posicionamento social e político de Maloka que se articula com o chamado movimento dos centros de ciência na década de 1990 (*Science Center Movement*), momento no qual se expandiu a indústria dos centros de ciência e estes

se propagaram por todo o mundo sob as premissas “nós queremos algo como isto para nossa cidade/país”, que depois passou para: “nós queremos algo baseado nessas ideias, mas adaptado a nossa realidade” (BEETLESTONE et al., 1998, p. 6) (BEETLESTONE et al., 1998, p. 6, tradução livre do autor).

Esses cenários, caracterizam-se por uma forte relação com o entretenimento até o ponto de reconhecer-se como de *edu-entretenimento* (*eduteiment*). Assim, caracterizam-se por grandes construções, teatros de formato gigante, o uso de tecnologias digitais, robótica, realidade virtual, etc. Por exemplo, no caso de Maloka, o cinema domo<sup>159</sup> foi uma prioridade que inclusive se inaugurou cinco meses antes das salas de exposições, e foi o maior investimento depois da construção do edifício. Além do mais esse cinema significou a maior contribuição da empresa privada nesse cenário, pois o empresário Colombiano Carlos Ardila Lulle doou cerca de dois milhões de dólares para sua construção (MALOKA, 2009; ECHEVERRI, 2010). A articulação entre educação e entretenimento permitiu a sobrevivência de Maloka, situação que se evidencia em espaços como o cinema domo (ver figura 15), o qual representou desde sua inauguração uma das maiores entradas de recursos por bilheteria que tem essa instituição. Em consequência, isso levaria no final da década de 2000 à construção de um segundo teatro com tecnologia digital capaz de projetar filmes comerciais em terceira dimensão (3D).

**Figura 15** - Vista panorâmica de Maloka(Disponível em: <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co>)



<sup>159</sup>Teatro de formato gigante, 8/70, com capacidade para 314 pessoas.

Associado ao cinema foi construído um atraente edifício que rapidamente se tornou um ícone turístico de Bogotá e, em consequência, aparece em seus primeiros anos em revistas, jornais, e inclusive na capa do diretório telefônico de Bogotá no ano 2000 (MALOKA, 2009). Este posicionamento mediático está associado a expressões, tais como: “o primeiro centro interativo”, “o único teatro-domo da Colômbia e o primeiro da América do Sul”, “o maior e mais importante centro interativo da América Latina”, etc. Essas práticas de marketing e publicidade conseguiriam posicionar o cenário, fato que se faz evidente na enquete de percepção pública da ciência na Colômbia em 2004 (COLCIENCIAS, 2005b), pois 89% do público em geral reconhece a Maloka como uma das instituições de ciência e tecnologia mais importantes para o desenvolvimento da ciência e tecnologia na Colômbia, obtendo 75% de recordação. De fato, Jesús Martín-Barbero (2005) em uma leitura da pesquisa assinalou: “o público em geral não tem nada claro onde se faz a pesquisa, pois confunde a geração de conhecimento com a promoção e divulgação da atividade científica ou de seus resultados (p.44, tradução livre do autor)”.

Reconhecendo o antes assinalado, argumento que o posicionamento de Maloka age como efeito Mateus<sup>160</sup>(MERTON, 1968), porque frente à ambiguidade na adjudicação de recursos, a falta de produção teórica e a pouca avaliação e pesquisa sobre as práticas de PCT, a decisão sobre o investimento público nesses temas depende do prestígio e da visibilidade de uma instituição ou da gestão política de indivíduos privilegiados (DAZA; ARBOLEDA, 2007; FRANCO-AVELLANEDA; PÉREZ-BUSTOS, 2010). Consequentemente, essa situação se torna uma importante condição que possibilita o surgimento e o funcionamento de Maloka, pois tanto o capital político e social de seus promotores como o posicionamento da instituição lhe permitiriam certas vantagens na hora de conseguir recursos frente a entidades públicas e privadas.

Na próxima seção analisarei o caso de "*ConCiencia en la vía, Seguridad + Tecnología*" (CVST), sala infantil desenvolvida em Maloka com o financiamento de *Liberty Seguros* e *Renault*. As circunstâncias desse caso são recentes nos museus que promovem a PCT, nas que a empresa privada age como financiador, promotor de temáticas e de certo tipo de experiências, em concordância com a última

---

<sup>160</sup> Merton usa a parábola dos talentos que está na bíblia, no evangelho segundo Mateus cap. 25, vers. 29: “Porque àquele que tem, se dará, e terá em abundância; mas àquele que não tem, até aquilo que tem lhe será tirado”.

etapa da PCT apresentada no capítulo IV. É justamente essa característica a que lhe outorga relevância à sala CVST como caso de pesquisa, pois significaria o surgimento de um tipo de popularização pouco estudada, e na que o entretenimento, a educação, e o marketing parecem conseguir uma articulação estável.

Para este propósito abordo as condições que permitiram a realização do projeto, o lugar de enunciação dos envolvidos no mesmo, as noções de funcionamento em relação ao museu e a PCT. Finalmente identifico algumas tensões presentes no cenário e discuto alguns resultados derivados da análise realizada.

## 7.2. AS CONDIÇÕES QUE POSSIBILITARAM O PROJETO ENTRE RENAULT, LIBERTY E MALOKA

As condições que permitiram o surgimento do projeto CVST podem dividir-se em três: a primeira, as condições relacionadas com o interesse das partes que configuraram o projeto. A segunda, a formação de uma equipe de desenho e produção para a construção da sala de exposições surgida no marco do convênio. E finalmente, os componentes invisíveis do projeto que tornam possível o funcionamento do mesmo.

### 7.2.1. Configurar um contexto: articular atores

A iniciativa de construir um espaço para público infantil nasce da empresa *Liberty Seguros*, que é uma empresa multinacional de origem estadunidense com sede na Colômbia. Esta empresa estava interessada em realizar uma campanha preventiva para tentar diminuir o número de acidentes de trânsito. Para isso propôs a construção de uma minicidade que permitisse recrear situações relacionadas com a prevenção e responsabilidade na via (conhecimento e respeito das normas de trânsito, ensino de boas práticas de condução, etc.). Tal minicidade tinha como público alvo crianças entre 4 e 8 anos, e conseqüentemente as famílias dos assegurados, pois *Liberty Seguros* identificava, por uma parte, que para os adultos era muito difícil superar os maus costumes de direção, e por outra parte, a acidentalidade era menor em clientes que tinham família. Deste modo, a iniciativa propunha ensinar às crianças os fatores de acidentalidade dos automóveis, sob o suposto que elas seriam uma “pequena consciência” para seus pais (Entrevista Cali, Bogotá, Julho de 2011).

Neste sentido, *Liberty Seguros* procurava enfim a diminuição de acidentes, para com isso aumentar os ganhos da empresa. Além da intenção de ampliar a recordação de sua marca, com um público que a futuro potencialmente seria seu cliente. Para tornar possível o projeto de minicidade era necessário interessar uma empresa de automóveis, que seria o sócio natural, porque *Liberty* na Colômbia se orienta principalmente a vender seguros para autos. Assim como devia interessar um cenário de entretenimento capaz de projetar, produzir, operar tal iniciativa.

Com relação a primeira, a empresa de automóveis, *Liberty* convocou à empresa multinacional de origem francesa, *Renault*, a qual tinha se aproximado com o interesse de fazer alianças técnicas e comerciais em temas relacionados com a sinistralidade de seus veículos (que modelos tinham maior acidentalidade, por que, onde, etc.). *Renault* se identificou com a proposta, porque se articulava com seu Programa Internacional Segurança e Mobilidade para Todos, que procura sensibilizar e educar meninas e meninos dos países onde tem negócios, nos princípios básicos da segurança e da mobilidade sustentável<sup>161</sup>. Neste sentido, a multinacional francesa identificava no convite de *Liberty* a oportunidade de trazer esse programa à Colômbia, e ampliar e qualificar sua estratégia de marketing iniciada em Barranquilla-Colômbia com a construção de um espaço para crianças em *Diversity*<sup>162</sup>, que é um espaço para público infantil, que desenvolve uma estratégia baseada na tendência de marketing chamada *Advergaming* (publicidade e jogo em inglês) (ALVAREZ; MICHAUD, 2008), que propõe realizar jogos para publicitar uma marca, produto, organização ou ideia.

---

<sup>161</sup>Um dos maiores programas na América Latina está na Argentina, chamado *la calle y yo (A rua e eu)*. Veja maior informação em: <http://www.programalacalleyyo.com.ar/el-programa.php>

<sup>162</sup>*Diversity* é um espaço de entretenimento, educação e mercado experiencial, que nasce em Bogotá-Colômbia em 2006 e que depois se estendeu a várias cidades colombianas e recentemente da América Latina (em 2011 foi inaugurada uma sede em Lima-Peru). Estes cenários localizados geralmente em shoppings, consistem numa cidade em miniatura onde crianças entre os 3 e 13 anos podem brincar em mais de 50 atrações interativas, nas que podem desempenhar grande diversidade de papéis, profissões e ofícios. Cada cenário é patrocinado por uma empresa que produz ou realiza um serviço relacionado com uma profissão. Por exemplo, o supermercado de *Diversity* está patrocinado por Carrefour, a estação de rádio está financiada por *Caracol Radio* (empresa privada de rádio da Colômbia), entre outros espaços. Veja mais informações em: <http://www.divercity.com.co/portal/>

Com relação ao cenário capaz de projetar, produzir e acionar o projeto, depois da articulação de interesses entre as duas companhias, estas começam um processo de busca e avaliação de possíveis lugares em Bogotá para materializar a iniciativa. Para isso, iniciam por lugares de entretenimento, tais como, parques de diversões, mas rapidamente identificam que em um lugar onde existem carros elétricos que se chocam (bate-bate) pouco sentido tem tentar aprender sobre boas práticas de condução. Da mesma maneira, avaliam a opção de *Diversity*, a qual também descartam, porque querem procurar alternativas menos comerciais e que envolvam aspectos educativos. Deste modo chegam a Maloka, um centro interativo que tem um amplo reconhecimento na Colômbia por suas atividades de PCT, além de ser um ícone turístico de Bogotá.

Maloka, que não contava na época com espaços para crianças pequenas, identificou na proposta de *Liberty-Renault* uma oportunidade para superar esta debilidade, que não podia suprir pelas dificuldades econômicas que tem marcado o cenário nos últimos anos<sup>163</sup>. Situação que tem obrigado a aumentar o número de visitantes, a venda de serviços de todo tipo (cinema comercial, coquetéis empresariais, festas de aniversários, etc.), e o desenvolvimento de uma variedade de projetos para conseguir recursos. Por causa desse conjunto de circunstâncias, aceitou realizar o design e construção de uma sala para crianças entre os 4 e 8 anos sob as orientações e interesses das duas companhias financiadoras. Como resultado desta articulação de interesses, assinou-se um convênio em 2010 por um valor aproximado de \$500.000.000 de pesos colombianos (USD \$250.000), que implicava o design, a produção e a implementação de uma sala de exposições de 80m<sup>2</sup> para a prevenção e responsabilidade na via (MALOKA, 2010). Esses recursos foram fornecidos em partes iguais por *Liberty* e *Renault*. Esses custos incluíam a manutenção da sala, e 5000 entradas anuais ao centro interativo para cada companhia por um período de 5 anos. Segundo a proposta apresentada por Maloka, a sala deveria entregar-se em um prazo de 6 meses contados a partir da assinatura do convênio.

Desse modo, *Liberty* conseguiu configurar um contexto (rede de articulações) onde era possível justapor elementos heterogêneos associados com os interesses das três entidades. Referidos interesses complementares formam uma argamassa que mantém a rede (CALLON, 1998). Isto é, existem umas características que unem elementos diversos

---

<sup>163</sup> Veja: <http://www.semana.com/nacion/articulo/no-estamos-pidiendo-caridad/71518-3>

e facilitam as condições para que a rede funcione de maneira estável. Assim, de um lado, há uma necessidade econômica e uma debilidade manifestada por Maloka em termos de espaços para crianças. E de outro lado, *Renault* e *Liberty* reconhecem que fazer uma aliança entre um fabricante de automóveis e uma empresa de seguros é benéfico economicamente porque cada veículo precisa um seguro, e este poderia ser um pacote vendido no momento da compra. Por isso era importante que as duas marcas estivessem associadas em uma estratégia de marketing.

### 7.2.2. A formação de uma equipe

Como consequência do convênio assinado, Maloka deveu organizar-se internamente para assumir o compromisso adquirido, para isso dispôs de uma estrutura de desenvolvimento de exposições formada da seguinte maneira:

Equipe negociadora (Marketing) → Equipe de conceitualização → Equipe de museografia (Design) → Equipe de produção (Construção) → Equipe de operação (atenção ao público e manutenção).

Esta articulação linear funcionaria em teoria como uma corrida de revezamento, na qual a primeira equipe entrega um documento que serve de base para o trabalho da seguinte. Assim:

Convênio assinado → Documento conceitual e pedagógico → Roteiro museográfico → Planos de montagem e produção → Manuais de operação e manutenção.

Estas equipes são formadas por integrantes novos, pois a rotação dos empregados é frequente em Maloka. De fato, para muitos deles esta sala foi sua primeira experiência de desenvolvimento de uma exposição interativa (Entrevista Franciscana, Bogotá, Julho de 2011). De maneira ideal, para a diretoria do centro interativo, a equipe se organizaria da seguinte maneira para produzir a sala financiada por *Liberty-Renault*.

- O processo de negociação deveria ser liderado desde a área de marketing, por uma das pessoas encarregadas da gestão comercial e pelo chefe da área. Esta equipe define e especifica os compromissos que deveria cumprir Maloka. Para isso age como mediador entre a parte técnica e os clientes. E como resultado se

assinaria um convênio que reúne os acordos entre as diferentes partes tanto internas quanto externas ao centro interativo.

- Para o desenvolvimento conceitual, se formaria uma equipe integrada por uma educadora infantil, uma historiadora, e uma bacharel em línguas, que deveriam entregar como resultado do processo de conceitualização um documento que orientaria conceitualmente a sala e definiria os conteúdos. Note-se que o perfil profissional desta equipe não contaria com as competências disciplinares que exigiria uma sala relacionada com automóveis, tecnologias para segurança em carros, mobilidade urbana, etc., circunstância que deixaria a responsabilidade dos conteúdos tecnológicos principalmente nas empresas financiadoras.

- A partir do documento conceitual, a equipe de museografia, formada por uma designer industrial, uma designer gráfica, e um engenheiro, produziria um roteiro museográfico, que definiria: um dimensionamento geral da exposição, a proposta de interação dos usuários, formas, cores, entre outros elementos constitutivos da exposição.

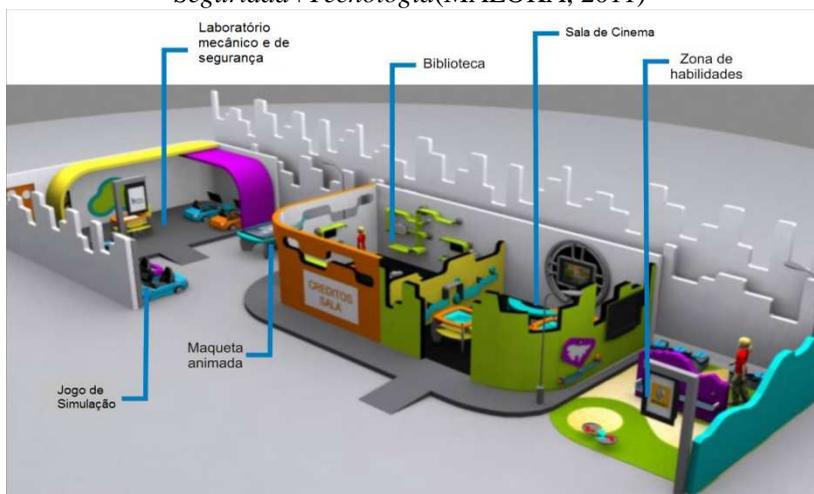
- Esses requerimentos consignados no roteiro museográfico são recebidos pela equipe de produção, que deveria tornar essas ideias apresentadas em duas dimensões (planos) em três dimensões (exposições interativas). Para isso, a equipe de produção liderada por um engenheiro industrial e quatro técnicos (um carpinteiro, um mecânico, um técnico em eletrônica e um desenhista técnico) deveria realizar planos de detalhe para produção interna e externa, e além do mais devia fazer a montagem e colocar em funcionamento a sala.

- Quando os artefatos interativos estivessem terminados e instalados na sala, a equipe de produção deveria entregar o espaço à equipe de manutenção, que esteve formado por uma arquiteta e oito técnicos (eletricistas, eletrônicos, mecânicos e carpinteiros), que se encarregariam de manter em funcionamento a sala. Também, a equipe de conceitualização faria a formação do grupo de guias (mediadores), os quais operariam o espaço e mediarão as interações entre artefatos e públicos.

Como resultado deste processo foi construída a sala CVST, a qual se dividiu em quatro espaços (ver figura 16), assim: o primeiro espaço, laboratório da segurança, formado por sua vez pelos artefatos interativos, *Mesa de choques*, *¿Por qué tienen textura las llantas?*, *Simuladores*, *Micrópolis*, *Cabinas de seguridad*, *Arma tu carro seguro*. O segundo, a *infoteca*. O terceiro, o *Estudio de cine*, e o quarto a *Zona de habilidades*, formado pelo *Habilidadómetro*, *Laberinto de pelotas*, *Equilibrio*, *Piensa rápido* e *Tu ciudad*.

Ainda que essa ideia de processo seja aceita pela maioria de participantes do projeto em questão, este não reconhece que o objeto e sua dimensão educativa vão se modificando em diferentes direções, na medida que passa de mão em mão. Assim, a ideia inicial de desenvolvimento de artefatos educativos para apresentar o tema de segurança e prevenção vial em Maloka, não só é coletivamente transmitida de um ator envolvido a outro do processo, mas é coletivamente composta por estes e suas diversas participações em cada etapa. Nesse sentido, identifico que tal dinâmica de design e construção não seria linear e, em consequência, existiriam atores, conhecimentos, e práticas invisíveis que sustentam a rede que faz possível o projeto e o funcionamento da sala no centro interativo (mantem a rede unida atores e interesses)(PHILIP, IRANI; DOURISH, 2012; WAJCMAN, 2006).

**Figura 16** -Distribuição da sala *ConConciencia en la vía*, *Seguridad+Tecnologia*(MALOKA, 2011)



### **7.2.3. Os componentes invisíveis: outra das condições que possibilitam o funcionamento do projeto.**

O processo linear descrito anteriormente tinha vários problemas, pois impedia os fluxos inversos de informação e conhecimento. Assim, os processos de conceitualização e design não aproveitavam o conhecimento dos mediadores das salas, dos técnicos de produção e muito menos dos técnicos de manutenção, ainda que estes últimos fossem a equipe mais antiga de Maloka. De fato, a chefe de manutenção da época assinalava:

“A fase de design aqui é uma fase que se produz não sabemos como. Desde o lado nosso posso supor como, porque tenho relações com algumas pessoas de conceitualização, de design... cada uma dessas gavetas como que se encarrega de uma parte, mas as partes não se entrelaçam ... então, finalmente para manutenção o processo arranca quando o produto já está feito” (Entrevista Portuguesa, Bogotá, Julho de 2011, tradução livre do autor).

Além do anterior, os grupos encarregados da operação e produção identificam uma série de fronteiras físicas e invisíveis no centro interativo. Deste modo, parece existir uma divisão do trabalho limitada por espaços, tipo de atividades e reconhecimentos, que polarizam o cenário em diferentes grupos. Os que imaginam opostos aos que operam, os que desenham e propõem opostos aos que fabricam e mantêm (Entrevista Portuguesa, Bogotá, Julho de 2011). Estas profundas diferenças invisibilizam uma série de atores, conhecimento e estratégias que permitem que o projeto de CVST funcione. Assim, por exemplo: A equipe de produção deveu trabalhar mais de 14 horas por dia nas duas semanas anteriores à inauguração da sala e tomar uma série de decisões sobre a interação, acabamento, segurança, etc., que não foram definidas no processo de design.

Esse foi o caso do aparelho “¿Por qué tienen textura las llantas?” (ver figura 17). A ideia inicial deste artefato apresentava três pneus com diferente tipo de lavrado para comparar formas, simetrias, texturas e usos que eram considerados elementos importantes do processo de aprendizagem das crianças. Para a interação, o visitante deveria girar um pneu para ativar a caixa de luz que mostrava o terreno para qual funcionava esse tipo de lavrado (MALOKA, 2011). Para o

design desse equipamento, a equipe de museografia se apoia na informação fornecida por *Renault* sobre a importância que tem para a segurança do veículo escolher o tipo de pneu conforme as condições do terreno. A partir dali, a pessoa encarregada define três tipos de lavrado e diâmetros dos pneus que deveria ter a exposição interativa (Entrevista Castellana, Bogotá, Julho de 2011).

A equipe de produção recebeu esse requerimento para construir o artefato e o enviou à produção externa. Na análise feita antes da fabricação, a pessoa encarregada do processo identificou que não existiam no mercado colombiano o tipo de pneus selecionados, razão pela qual, decidiu comprar três pneus diferentes e ajustou o artefato às possibilidades locais. Essa decisão, aparentemente simples permitiu que o aparelho funcionasse em termos técnicos, mas a autoria e o reconhecimento permaneceram no grupo de design. Além disso, cabe assinalar que os requerimentos educativos se diluem nas construções de sentido sobre o funcionamento que os técnicos fazem da exposição. Portanto eles agiriam como educadores e *in-screveriam* um contexto para o artefato (AKRICH, 1997).

**Figura 17** - Primeira versão do artefato(MALOKA, 2011)



**Figura 18** - Segunda versão do artefato(MALOKA, 2011).



Dessa maneira, uma vez instalado o artefato na sala, a equipe de manutenção identificou um problema de segurança que poderia lesar a algum visitante, pois existia um espaço entre a parede frontal do artefato e as rodas que giravam (figura 17). Em tal espaço, facilmente poderia ficar presa a mão de uma criança. A decisão desta equipe foi restringir a mobilidade dos pneus e colocar três botões para acender as caixas de luz. Neste sentido, as crianças já não tocariam os pneus, mas oprimiriam o botão que estaria em cima de cada uma (figura 18). Este ajuste não só implicou evitar problemas associados à segurança e conseqüentemente manter em funcionamento técnico o artefato, mas também mudou a interação drasticamente, pois a ideia inicial propunha a possibilidade de comparar partes do pneu (formas, simetrias, partes desgastadas) e para isso seria necessário movê-lo. Este tipo de mudanças não só sucederam em *¿Por que tienen textura las llantas?*, mas também foram feitos na maioria de artefatos para conseguir estabilizar o funcionamento técnico, porque um dia depois da inauguração da sala mais da metade dos artefatos estava em reparação (sobre isto voltarei mais adiante).

Além do que indiquei antes, os guias têm um papel fundamental na sala, porque eles mantêm as condições de funcionamento do espaço na medida em que resolvem os problemas associados às interações com os públicos, à logística, à funcionalidade, e inclusive os conceituais, que não foram pensados nos processos de conceitualização, design e construção. De fato, um indicador da quantidade de problemas que este grupo deve resolver se reflete no aumento de guias para operar a sala CVST, pois quando a sala abriu em junho de 2011 se supunha que

deveria estar um só mediador na sala ou no máximo dois, mas dois anos depois o número de guias atribuídos à sala está entre três e cinco dependendo das atividades (Entrevista Granada, Bogotá, Abril de 2013).

Ora, estes componentes invisíveis se podem identificar em outras partes do processo e também contribuem para manter a rede de atores unida. Assim, por exemplo, a equipe de marketing de Maloka via o projeto como uma importante oportunidade econômica que ajudaria a resolver em parte as dificuldades econômicas, pois reconhecia que *Renault e Liberty* tinha muito “músculo” financeiro e conseqüentemente existia a possibilidade de outros projetos em Maloka. Neste sentido, nos momentos difíceis de negociação de imagem corporativa (voltarei sobre isto mais adiante), nos problemas associados ao não cumprimento do cronograma (Maloka teve um atraso de 45 dias para entregar a sala) e problemas de funcionamento (danos frequentes depois da inauguração), entre outros, a estratégia utilizada pelo encarregado de marketing do projeto foi estabelecer uma amizade com as auditoras de *Liberty e Renault*, através do presente de entradas ao centro interativo, convites a almoçar, etc. Esta situação facilitava que dita pessoa de marketing soubesse sobre as incomodidades sobre o projeto que tinham as pessoas responsáveis da auditoria. Desta maneira ela conseguia evitar confrontações que rompessem a rede articulada do projeto (ativação das apólices de cumprimento, não aceitação das limitações de imagem de marca em Maloka, diferenças com respeito aos conteúdos, danos frequentes nos artefatos, etc.).

Este panorama mostra uma série de componentes invisíveis que são constitutivos da rede que configura as condições para o funcionamento do projeto (WAJCMAN, 2006). Estes, não só têm relação com os atores envolvidos e seus afazeres, mas também existem componentes da realidade na que está inscrito o projeto e, portanto, o museu, que foram deixados de fora para manter a rede de interesses articulada (invisibilizados). Este é o caso, dos aparelhos que propunham usar bicicletas e transporte coletivo, temáticas que foram “silenciadas”, ainda que o discurso proposto na sala estivesse na perspectiva da cultura cidadã e da mobilidade urbana. Tais temáticas não foram abordadas porque para as áreas de marketing que financiavam o projeto não tinha nenhum interesse de que as crianças vissem bicicletas ou ônibus. Eles argumentaram que seu negócio era vender carros (Entrevista Franciscana, Bogotá, Julho de 2011) (sobre isto voltarei mais adiante).

### 7.3. LUGAR DE ENUNCIÇÃO

Reconheço que a tarefa de evidenciar as subjetividades dos designers que conceberam o projeto não é uma tarefa fácil, pois estão constituídas por memórias, esquecimentos e mediações sócio-culturais que configuram um sujeito (PÉCHEUX, 1988). No entanto, identifico que tanto os referentes quanto os interesses dos grupos envolvidos no processo são componentes chave para evidenciar essas subjetividades. Desta forma isso permitiria evidenciar a flexibilidade interpretativa sobre o papel de Maloka e conseqüentemente sobre o funcionamento dos artefatos interativos instalados na sala CVST.

Com relação aos referentes, diferentemente dos dois museus analisados nos capítulos anteriores, as exposições de Maloka se afastam das ciências experimentais que caracterizaram os museus de ciências e tecnologias nas décadas de 1970 e 1980 (CAZELLI *et al.*, 2002). Esta situação estaria associada a um deslocamento da experiência dos visitantes de uma ênfase na experimentação com fenômenos naturais para uma ênfase na experiência baseada no entretenimento. Conseqüentemente, o perfil dos profissionais do centro interativo muda e a presença de físicos, químicos e biólogos não é imprescindível como acontecia nos museus em seus inícios. Em contraposição, existe o protagonismo de designers (industriais e gráficos), e de comunicadores, que imprimem uma forte dimensão estética (formas, cores, diversidade de materiais e acabamentos, etc.). Neste sentido, um dos promotores de Maloka assinala:

“Uma das coisas que sempre critiquei de Maloka é que tem muita cenografia, muito desenho...e não uns módulos singelos, bonitos, e robustos como os do *Exploratorium*... falta física, faltam experimentos básicos” (Entrevista Promotor, Bogotá, Julho de 2011, tradução livre do autor).

Nesta perspectiva, a sala CVST não foi a exceção, pois seus principais referentes estavam articulados com: a cultura cidadã, museus e espaços mediáticos para crianças, aplicações tecnológicas para o entretenimento e o marketing. A seguir faço uma breve descrição desses referentes com o propósito de evidenciar a diversidade de interesses e imaginários o que foi necessário articular para tornar possível o projeto entre *Liberty*, *Renault* e Maloka.

A respeito da cultura cidadã, existiu uma debilidade em Maloka relacionada com as temáticas inicialmente propostas para a sala (Carros, tecnologias para segurança em automóveis, mobilidade, etc.), pois a concepção e definição dos conteúdos foi encarregada a profissionais de áreas humanas (historiadora, bacharel em línguas, educadora infantil). Essa debilidade se reverte com o deslocamento dos aspectos técnicos de mobilidade e segurança para uma temática mais ampla relacionada com a cultura cidadã e aspectos relacionados com os processos de aprendizagem do público infantil (cooperação e jogo). Consequentemente, a equipe de conceitualização aproveita as reflexões e o posicionamento social que teve a cultura cidadã desenvolvida durante a prefeitura de Antanas Mockus em Bogotá (1994-1997) (MOCKUS, 2001), e as orientações básicas sobre competências cidadãs do Ministério de Educação colombiano (MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA, 2004). Desta maneira, essa equipe consegue que a sala tenha como eixo articular dita temática (na perspectiva da convivência e da participação), e com isso, aparentemente descentraliza os aspectos técnicos relacionados com os automóveis (Entrevista humanidades, Bogotá, julho de 2011). Contudo, essa situação implicou que a assessoria científica estivesse na cabeça de *Liberty* e *Renault*, que estavam representadas pelas áreas de marketing das respectivas empresas (Entrevista Percival, Bogotá, Julho de 2011).

Outro dos referentes esteve relacionado com os museus e espaços mediáticos dirigidos ao público infantil. Nesta direção, a equipe identificou através de internet (motores de busca) museus com esse tipo de cenários e conferiu páginas infantis tais como, *Nickelodeon*, *Discovery Kids*, *Cartoon Network*, entre outras, que se consideravam “impulsoras” de uma estética infantil. Esse exercício de coleta de informação estava animado pelo objetivo de identificar formas, cores, tipografia, e eventualmente interações entre artefatos e públicos, que potencialmente pudessem ser usados na sala. Como resultado de dito processo foram definidos lineamentos gráficos e formais, os quais propuseram, de um lado, fazer uma ambientação da sala com cores vivas usando as formas da cidade (mobiliários, edifícios, estruturas, etc.), e de outro, pensar a cidade como um quebra-cabeça do qual todos os cidadãos fariam parte (MALOKA, 2011).

Com relação ao referente tecnológico, como assinalai anteriormente, este foi um componente característico dos centros de ciência na década de 1990, os quais se articularam com o entretenimento por meio de teatros gigantes, realidade aumentada e virtual, robótica, etc. Efetivamente, vários dos museus construídos nas décadas de 1990 e

2000 na América Latina contam com teatro gigante, entre eles Maloka. Em consequência, a sala CVST também esteve marcada por essa intenção de introduzir tecnologias associadas ao entretenimento. Este aspecto foi liderado pelo chefe de museografia desse momento, que era formado em engenharia, pois identificava que poderia articular diferentes interesses agenciados pelos vários grupos interessados no projeto, como os financiadores, que queriam visibilidade e reconhecimento de suas marcas; o grupo de conceitualização, que tinha definido como lineamentos educativos, a participação coletiva e o jogo; a equipe de marketing, que precisava experiências “inovadoras” para atrair públicos ao centro interativo; e seus próprios interesses de provar tecnologias usadas nos vídeo-games (reconhecimento de imagem, sensórica, processamento). Como resultado dessas articulações, foram construídos quatro artefatos que envolvem processamento digital e sensórica: *Estudio de cine* (Stop motion), *Micrópolis* (reconhecimento de imagem), *Habilidómetro* (que usa o controlador de jogos Kinetic<sup>164</sup>), *Infoteca* (realidade aumentada).

Sobre o marketing, este foi um referente importante porque tanto os financiadores (representados pelas áreas comerciais) quanto a área de marketing de Maloka, identificavam o projeto como uma estratégia de marketing. Assim, de um lado, a sala CVST permitia ampliar a exposição de marca por meio do *Experiential Marketing* (*marketing experiencial*<sup>165</sup>), e de outro lado, com a venda direta de bilheteria, Maloka ampliaria o número de visitas (o convênio incluía 5000 entradas por cada companhia). Da mesma maneira conseguia ampliar seus financiadores privados que nesse momento correspondiam a 10% do total dos convênios. Assim, a equipe de marketing de Maloka assinalou que: “este tipo de projetos nos permite cumprir a missão de Maloka, porque sem dinheiro não há missão” (Entrevista Vendedor, Bogotá, julho de 2011). Esse aspecto é importante porque se assume que o

---

<sup>164</sup> *Kinetic* é um dispositivo configurado por vários sensores para a interação com jogos eletrônicos. Este foi incorporado no *Xbox 360*. *Kinetic* permite aos usuários controlar e interagir com o dispositivo sem necessidade de ter contato físico com um controle de videogames tradicional. Para isso reconhece gestos, comandos de voz, objetos e imagens. Este dispositivo é a principal concorrência do conhecido *Wii* de *Nintendo*.

<sup>165</sup> Esta é uma estratégia de marketing que envolve diretamente os possíveis consumidores ou consumidores atuais por meio da experiência direta com os produtos e serviços de uma marca.

dinheiro é um recurso neutro (o econômico), uma necessidade que não afeta a missão, que não a co-constrói.

O panorama abordado até aqui nos mostra uma variedade de lugares de enunciação articulados com interesses de diferente índole (econômicos, sociais, tecnológicos, educativos, etc.). Desse modo, a sala CVST seria o resultado de processos de negociação entre diferentes grupos interessados. Consequentemente os artefatos construídos teriam diferentes significados dependendo do grupo interessado no projeto. A seguir abordo a flexibilidade interpretativa associada com diferentes sentidos de funcionamento da sala CVST.

#### 7.4. MÚLTIPLOS ENTENDIMENTOS DA SALA CVST

Reconheço que o papel atribuído às atividades e aparelhos de Maloka é uma contingência que se constrói social, cultural e tecnologicamente. Tal situação está relacionada com uma dinâmica de problema-solução presente na construção dos artefatos, que muda no tempo configurando uma trajetória de deslocamentos e traduções. Neste sentido, os problemas e suas possíveis soluções, que cada grupo de interesse considera como relevantes<sup>166</sup> e viáveis, põem em cena a flexibilidade interpretativa. Essa flexibilidade não só existe nos públicos receptores como mostrou a análise do discurso por causa das múltiplas construções de sentido (PÊCHEUX, 1988), mas também está presente no processo de design e construção do artefato. Assim, não existiria um único significado para o cenário, nem “a melhor maneira” para projetar o aparelho, mas tudo isto seria resultado de um consenso associado a dinâmicas de negociação (PINCH; BIJKER, 2001). Nessa perspectiva, seria possível identificar, pelo menos quatro papéis atribuídos à sala CVST construída em Maloka, os quais em alguns casos podem ser compartilhados por vários grupos de interesse.

*A sala como estratégia de marketing.* Para o grupo de marketing de Maloka, a sala significava “um grande passo” para outro tipo de mercado, pois implicava abrir as portas à empresa privada, e consequentemente, ampliar o financiamento deste setor que era significativamente inferior comparado com os recursos recebidos de entidades públicas. Desta maneira, a presença de marca das empresas não era percebida como um problema, mas como um requisito normal, e

---

<sup>166</sup>Quando digo grupo de interesse me refiro a um grupo de pessoas que compartilham o mesmo conjunto de significados e estão envolvidos diretamente com o desenvolvimento da sala CVST.

inclusive Maloka aceitou assinar um convênio de exclusividade, que garantia às companhias financiadoras ser as únicas empresas de carros e seguros nas salas de exposições do cenário.

*A sala como cenário de prova de tecnologias.* Para o grupo responsável pelas exposições, liderado naquele momento por um engenheiro, a sala era a oportunidade de implementar uma série de tecnologias requeridas por várias áreas de Maloka. Assim, para as equipes de administração, de marketing e inclusive para a de operações, os principais concorrentes do cenário eram os parques de diversões e propostas do tipo *Divercity*, razão pela qual, considerava-se que era necessário ter artefatos “mais tecnológicos” para atrair mais visitantes. Portanto, o grupo de museografia em cabeça do chefe de exposições, propõe projetar e construir exposições baseadas em processamento digital e sensórica. Com esse objetivo, a solução foi comprar dispositivos para entretenimento que se encontram no mercado, e modificá-los. Um bom exemplo dessa situação é o caso do *Kinetic* para *Xbox*, o qual foi delimitado em suas possibilidades de uso para ajustá-lo ao roteiro planejado para o artefato interativo chamado *Habilidómetro*<sup>167</sup>.

*A sala como cenário de sensibilização da cultura cidadã.* Outro dos significados outorgados à sala esteve promovido pelo grupo de conceitualização liderado desde a área de conteúdos de Maloka. Para esse grupo, a sala deveria permitir uma sensibilização sobre a cultura cidadã. Nessa perspectiva, na cidade haveria, além da vida individual, uma vida coletiva, pois a cidade era um espaço organizado por uma série de normas e comportamentos que permitiam, entre outros aspectos, a convivência, a mobilidade e a segurança. Ou seja, os componentes promovidos por *Liberty* e *Renault* (a prevenção, a proteção, a segurança e a aprendizagem de normas), segundo se argumentava no documento conceitual, deveriam estar inscritos na cultura cidadã (MALOKA, 2011).

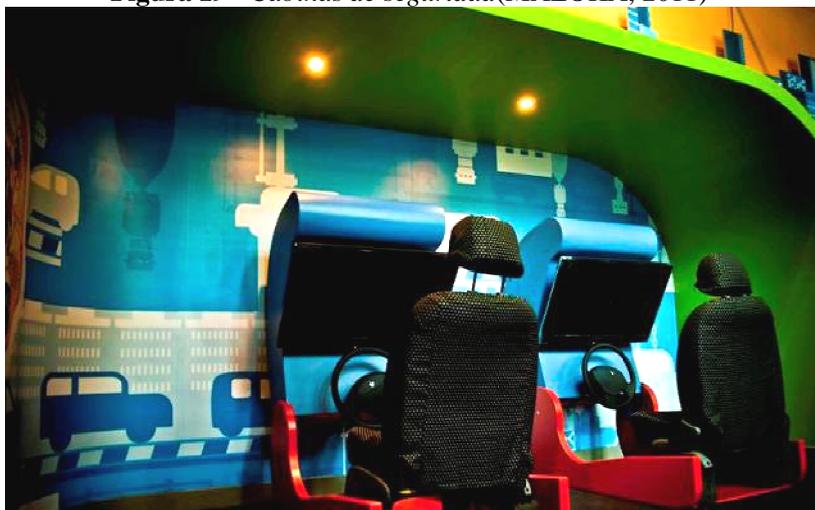
*A sala como ferramenta e cenário de trabalho.* Além dos significados anteriormente assinalados, para as equipes encarregadas da operação, constituídos por mediadores e técnicos de manutenção, a sala tinha dois significados complementares. Para os primeiros, esse cenário era uma ferramenta de trabalho que permitia ou punha obstáculos ao seu

---

<sup>167</sup>Por meio de um monitor e um dispositivo formado por vários sensores (*Kinetic*), as crianças brincam de pular obstáculos e de caminhar pela corda frouxa. A justificativa desta exposição tem relação com as provas exigidas para a condução de um automóvel.

labor, pois eles tinham a responsabilidade de interagir diretamente com os públicos. Por tal situação, os mediadores foram muito críticos pelos evidentes problemas de mediação da sala, pois muitos aparatos não permitem uma interação independente do guia tanto pela dificuldade/pouca visibilidade de suas instruções como pela pouca atração ou “frustração” dos públicos. Um bom exemplo dessa situação acontece com o artefato chamado *Cabinas de seguridad*<sup>168</sup> (ver figura 19), que ainda que tenha uma aparência de videogame, simplesmente era um vídeo para mostrar as partes de segurança de um carro. Essa intenção do design de imitar códigos muito conhecidos pelas crianças com a intenção de atraí-los foi uma arma de duplo fio, porque efetivamente chama a atenção, mas ao mesmo tempo, pode gerar frustração pela reduzida interação que permite comparado com os videogames disponíveis no mercado.

**Figura 19 - Cabinas de seguridad(MALOKA, 2011)**



Para a equipe de manutenção, a sala era um espaço que devia estar funcionando perfeitamente em termos técnicos (na lógica de uma máquina convencional). Isto é, não existem premissas educativas para suas decisões funcionais e seu objetivo poderia simplificar-se na premissa: “nossa tarefa é fazer com que os aparelhos não incomodem”. Como consequência, as modificações feitas nos aparelhos, como o caso

<sup>168</sup> As cadeiras e o volante correspondem a um automóvel Renault.

já assinalado de *¿Por qué tienen textura las llantas?* estavam orientadas a evitar as reparações e os problemas de segurança, sem pensar nos aspectos educativos, comunicativos e de mediação.

## 7.5. MALOKA: A REPRESENTAÇÃO DE UM MODELO DOMINANTE?

Como já tinha assinalado, a forma como um museu configuraria propostas alternativas de PCT é o resultado de um processo reflexivo sobre um problema e implica um maior nível de consciência sobre o papel que desempenha em um contexto para a transformação/manutenção de uma sociedade específica (FREIRE, 2005). Da mesma maneira, articulado com as práticas, o modelo dominante de museu de ciências e tecnologias promovido na década de 1990 e 2000 na América Latina esteve caracterizado por tecnologias de alto custo, grandes edifícios e pela estreita relação entre educação e entretenimento (BRADBURNE, 1998).

Nesse sentido, argumento que Maloka corresponderia ao modelo dominante, porque suas práticas estão animadas pela articulação entre educação, entretenimento e tecnologia. Nessa direção, a ênfase de suas atividades está em aspectos comunicativos (design gráfico e industrial), enquanto que os aspectos educativos, e inclusive os conteúdos, encontram-se diluídos em suas exposições como demonstrei no caso da sala CVST. No entanto, uma das principais características de Maloka, que o diferencia de outros museus na América Latina e inclusive no mundo, é sua ativa participação na política pública de ciência e tecnologia (CASTELLANOS *et al.*, 2009). Efetivamente, seus promotores foram os principais protagonistas da política de ASCyT colombiana (MALOKA, 2009).

Essa situação foi questionada desde vários lugares, como do setor de museus, que identificavam essas atividades como uma estratégia de Maloka para “açambarcar” os poucos recursos destinados para as práticas de PCT na Colômbia (Entrevista Ulises, Bogotá, Julho de 2011). Desta forma alguns acadêmicos assinalaram que essas atividades dispersam Maloka das práticas próprias de uma instituição dedicada à popularização do conhecimento, razão pela qual, frente às crescentes críticas sobre suas práticas, deveria concentrar seus recursos em qualificá-las (CASTELLANOS *et al.*, 2009; FRANCO-AVELLANEDA; PÉREZ-BUSTOS, 2009). Portanto, identifico que o posicionamento que conseguiu Maloka em seus 15 anos no campo político e social, seria uma muito boa oportunidade para se tornar um espaço para o debate

político relacionado com a participação pública da ciência e da tecnologia. Situação que permitiria ao cenário ser um ator chave, pois ajudaria na articulação de setores desconectados, isso sem ter que ser o protagonista ou o porta-bandeira da formulação da política, papel que lhe corresponde principalmente a Colciencias.

## 7.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para fechar este capítulo proponho duas reflexões que englobam alguns aspectos do panorama analisado. A primeira estaria relacionada com o que poderíamos chamar Sisifismo (eterno recomeço de uma atividade)<sup>169</sup>. Nessa perspectiva, Maloka ainda que durante seus 15 anos tenha realizado inumeráveis atividades e projetos, parece não contar com uma acumulação de conhecimento. De fato, segundo a avaliação realizada em 2009, um dos principais problemas de Maloka era a organização da informação e o conhecimento produzido pelo cenário, o que parece não existir. Tal situação se agudizava pela alta rotação de pessoal, pelas dificuldades econômicas que impedem manter/contratar pessoas com formação especializada e experiência no campo. Assim, cada pessoa nova, frente à falta de registros dos processos anteriores, começa de “zero”. Efetivamente, o projeto CVST evidencia essa circunstância, pois os técnicos encarregados da produção e manutenção, que são as pessoas mais antigas da organização, identificavam o não aproveitamento das experiências anteriores. Em respeito disso um deles assinalou:

[...] “inaugura-se a sala e começam os problemas. Quebram-se as coisas, há elementos muito frágeis e muito pequenos que as crianças podem levar, que podem quebrar... não se consideraram as aprendizagens que já tinham sido ganhas... ainda que se recomende não são consideradas ... eu disse aos designers e inclusive ao meu chefe... e então depois começam os problemas com manutenção” (Entrevista Ébano, Bogotá, Julho de 2011, tradução livre do autor).

---

<sup>169</sup> Sísifo faz parte da mitologia grega. Ele foi obrigado a cumprir seu castigo no inferno, que consistia em levar uma pedra enorme até o cume de uma montanha. Mas antes de atingir a meta a pedra sempre rolava e caía. Por isso, Sísifo tinha que começar de novo desde o princípio, uma e outra vez.

Além do mais, existia uma desarticulação entre áreas, a qual inclusive foi identificada pelos provedores externos que deviam agir como articuladores no interior de Maloka. Nessa direção, um dos provedores dizia:

[...] “Me mandam da produção para o design conceitual e depois para o design gráfico, e outra vez para produção... e então a pessoa de produção me diz que isso não vai ser assim, mas como os que mandam são os que fazem design conceitual porque estão próximo da tesouraria, do que olha a grana, e também próximos do chefe do projeto, que diz se gosta ou não ... aconteceu comigo várias vezes ... eu construí algo com os planos que enviaram de produção...montei isso e dizem depois ...ahh isso não era assim ... mas os que me disseram foram os do design conceitual. Então entre eles há uma falta de comunicação” (Entrevista Bicicleta, Bogotá, Julho de 2011, tradução livre do autor).

Consequentemente identifico que a rede interna de Maloka era bem mais frágil do que a externa. Ou seja, a articulação entre os agentes internos envolvidos no projeto era muito fraca tanto pelos problemas de comunicação quanto pela diversidade de interesses entre os mesmos, razão pela qual, a rede depende de condições invisíveis relacionadas com atores, conhecimento e estratégias que permitam que o projeto de CVST exista (mediadores, técnicos, estratégias de marketing, etc.). Enquanto isso a rede externa era muito forte, pela habilidade dos negociadores de Maloka em construir confiança entre os financiadores. Neste sentido, o não sucesso dependia da dificuldade interna do cenário em se articular, pelo que se põe em questão o seu tamanho, seu papel social, e inclusive seu saber fazer.

Com relação à segunda reflexão, nos cenários autodenominados centros interativos há uma evidente ruptura com a tradição da preservação da memória e da pesquisa que caracterizou aos museus de coleções, os quais se configuravam como uma biblioteca natural onde a narrativa utilizada tinha um “efeito de verdade” mostrando ao museu como um espelho da natureza (PANESE, 2007). No caso analisado, as ausências e os silêncios são elementos que atravessam as exposições de Maloka, situação que se fez evidente no projeto CVST, pois existem conflitos silenciados relacionados com a mobilidade de Bogotá, tais

como, automóveis contra bicicletas, transporte coletivo contra privado, aumento do número de carros contra doenças respiratórias agudas, entre outras controvérsias presentes na cidade, articuladas com a temática. Neste sentido uma das líderes da equipe assinalou:

“Há temas que se invisibilizam quando estás casado com uma marca... o tema das bicicletas, o tema da energia, o transporte coletivo ... há muitas coisas que não se vêem ... não se negam, mas se silenciam” (Entrevista Franciscana, Bogotá, Julho de 2011, tradução livre do autor).

Deste modo, a ruptura com o museu clássico implicou um deslocamento do curador/designer de ser “guardião de coleções” para alguém capaz de mobilizá-las, ou seja, passar do preservar para o mobilizar. No entanto, essa mudança implica a responsabilidade de não cair na armadilha do simulacro no qual se encobrem as controvérsias, a diferença, os valores, as contradições, o conflito, etc., pois tais elementos atravessam a sociedade e, portanto, as ciências e as tecnologias (MARTÍN-BARBERO, 2001).



## CAPÍTULO VIII

### 8. CONCLUSÕES

No presente trabalho me propus compreender como a dimensão educativa nos museus, tipo “exploratório” e centros interativos de ciência, é configurada pelas articulações entre interesses de diferente índole tanto internos quanto externos. Para isso, estudei três museus com características particulares, nos quais analisei: as condições que possibilitaram o surgimento e estabelecimento desses cenários; as maneiras pelas quais foram envolvidas diferentes subjetividades nos aparelhos interativos e as relações global-local que estes configuram; e as experiências de PCT que podem ser consideradas como alternativas nos museus estudados. No desenvolvimento desse objetivo me encontrei com vários dados que reúno a seguir.

#### 8.1. CONDIÇÕES DE POSSIBILIDADE

Um primeiro resultado tem relação com a importância das condições de possibilidade para entender tanto o surgimento quanto o posterior desenvolvimento dos museus. Tais condições não são estáveis, pelo contrário, são contingentes devido às mediações socioculturais, políticas, econômicas, etc., que estão presentes nos meios nos quais os museus estão imersos. Portanto, estes cenários configuram uma espécie de trajetória de articulações com o meio, que me permitiriam afirmar que os museus são sociedade. Nesse sentido, depois das análises identifico que existem pelo menos três tipos de condições que possibilitam o nascimento e posterior estabilização dos museus: a circulação de ideias, as relações com instituições governamentais e privadas (nacionais e internacionais), assim como a formação de redes de atores tanto internos como externos aos museus.

Com relação à circulação de ideias, existiram na década de 1980 algumas discussões e reflexões que circularam amplamente, entre as quais estavam a chamada crise da escola, a crise econômica, os envolvimento sociais do desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade de democratização do conhecimento científico-tecnológico. Essas ideias ainda que circulassem nos diferentes contextos da América Latina tiveram envolvimento particulares dependendo das dinâmicas de cada país. Assim, por exemplo, no caso do Brasil, a abertura política resultante da transição à democracia foi um componente central no

surgimento de uma PCT com uma clara dimensão política associada com a democratização do conhecimento.

Nessa perspectiva existiu uma forte articulação entre educação e PCT, pois, de um lado havia um compromisso com a transformação da educação em ciências, sustentado nos problemas da educação tradicional, que no caso do Brasil estavam muito presentes entre os cientistas pelas experiências relatadas por Richard Feynman (1985) durante suas aulas como professor no Rio de Janeiro na década de 1950, e pela perspectiva educacional freireana. E de outro lado, as catástrofes decorrentes do desenvolvimento industrial, a incorporação em massa das ciências e das tecnologias na sociedade, os problemas ambientais, o desenvolvimento científico para a guerra, a dependência científica, etc., levaram a discutir sobre os envolvimento sociais da racionalidade científica (cientificismo). Além da preocupação permanentemente em pensar um projeto de sociedade no qual se pudesse articular o conhecimento produzido pelas universidades e institutos de pesquisa e a sociedade (LOPES, 1998).

No caso colombiano, além das discussões sobre os problemas da educação, a pouca ou nenhuma cultura científica e a desigualdade sociocultural e econômica, as propostas de PCT estiveram marcadas prioritariamente pelo entendimento da ciência como um fenômeno cultural que deveria ser apropriada propiciando as mediações culturais para isso. Essas ideias apoiadas na antropologia simbólica estadunidense levaram a problematizar termos como popularização, divulgação, vulgarização e introduzir a ideia de apropriação social da ciência.

Essa circulação de ideias ajudou na decodificação de uma série de problemas para os quais a PCT e especificamente os museus atuavam como solução. No entanto, para sua estabilização como uma possível solução seria necessário um processo tanto de *interessamento* quanto de *empoderamento*. No primeiro, implicava convocar e “convencer” outros atores acerca da relevância do problema e da possível solução, o museu. Com respeito ao segundo, o *empoderamento* permitia que cada ator identificasse e desempenhasse um papel na articulação configurada (rede) para cumprir um objetivo, situação que não era fácil devido às negociações que implicavam alienar um coletivo (organizar). Neste sentido, a pesquisa evidenciou que existiam condições que possibilitavam a estabilização dos cenários, relacionadas com as articulações institucionais e a configuração de redes de atores tanto internas quanto externas.

Dessa maneira, tanto no Brasil quanto na Colômbia, as primeiras iniciativas foram agenciadas desde as universidades nas quais os

promotores agiam como pesquisadores ou professores. Isto é, houve condições institucionais que permitiram e permitem o funcionamento dos cenários, situação que implicou um esforço permanente por articular pesquisa, docência e extensão. Bem como aproveitar o capital social e político das universidades, o que permitiu articular atores externos (entidades governamentais, entidades de financiamento, organizações sociais, escolas, etc.) e internos (bolsistas, estagiários, colegas interessados na PCT) ao museu para o desenvolvimento das práticas de PCT. Com relação a este aspecto, a pesquisa mostrou uma forte relação das redes internas do ECV e MCJ, nos quais os atores estão articulados e empoderados. No entanto, em contraponto, as redes externas são frágeis pela falta de estratégias de envolvimento (gestão, lobby, promoção, etc.) e em muitos aspectos dependem de atores externos que procuram/recomendam o cenário e/ou dos editais dos organismos de fomento. Portanto, são cenários muito sensíveis aos ritmos das universidades das quais dependem os promotores, situação que se fez evidente em vários momentos de suas trajetórias institucionais.

Ora, no caso de Maloka, este cenário desenvolveu uma série de estratégias de Marketing e lobby político para o alcance de recursos que lhe permitiram posicionar-se no contexto colombiano. Assim, conseguiu articular redes externas de apoio para a realização de atividades, as quais têm estado representadas principalmente por entidades do Estado e em número crescente por empresas privadas. No entanto, essas habilidades de *interessamento* e *empoderamento* externos são opostas a sua debilidade interna para articular-se como uma rede estável. Nessa perspectiva, sustento que sua sobrevivência ou desaparecimento dependerá de conseguir uma articulação interna de atores empoderados.

Além do panorama anteriormente assinalado, identifiquei que existem algumas condições invisíveis que permitem o surgimento e estabelecimento dos museus. Nessa direção, ainda que nos primeiros cenários, tanto no Brasil quanto na Colômbia, tenha sido bem mais difícil identificar tais condições, existem alguns profissionais, conhecimentos e experiências, que foram invisibilizados nas histórias e trajetórias institucionais. Assim, o ECV, durante grande parte da década de 1990, esteve liderado por professores de ensino fundamental e ensino médio, que mantiveram o cenário com grandes sacrifícios pessoais e pouco ou nenhum apoio externo. Essa circunstância permitiu que o museu superasse a crise até a retomada dos atuais orientadores. Tais sacrifícios implicaram desviar a missão inicialmente proposta para o ECV que inclusive foi criticada por Bazin quando assinalou:

“Lá, ficaram pessoas muito mais fracas na sua formação acadêmica e educacional, que não tinham a capacidade de fazer funcionar uma instituição dessas” (1997, p. 12).

No entanto, identifico que o cenário ainda existe por esses esforços muitas vezes não reconhecidos de um grupo de pessoas que resistiram nesses momentos difíceis, enquanto, a maioria dos promotores iniciais se retirou.

Com relação ao MCJ, seu diretor foi a principal, e muitas vezes a única, pessoa reconhecida social e politicamente por seus quase 30 anos como orientador da instituição, situação que “impede” a valorização de outros atores internos que também apoiam. Estes são jovens profissionais ou estudantes de diferentes programas (designers, físicos, humanistas, etc.), sobre os quais recai o desenvolvimento das práticas de PCT do museu, mas que não têm a oportunidade de fazer carreira no MCJ pelas condições administrativas do mesmo (contratação temporária, dificuldades econômicas, entre outras). Tal circunstância faz que o MCJ viva uma incerteza frente a seu futuro, pela iminente aposentadoria de seu diretor e pela não existência de um líder que possa manter as ideias e propostas que o museu defendeu.

No caso de Maloka, sua existência depende de um conjunto de atores que sustentam sua frágil rede interna, os quais são pouco reconhecidos e muitas vezes subestimados. Isso acontece com a equipe de manutenção, que ainda que não faça parte dos processos de design e produção, ao final se encarrega de resolver problemas relacionados com os aparelhos interativos derivados do design e/ou da produção que afetam diretamente seu funcionamento (confiabilidade, usabilidade, problemas de segurança, entre outros). Da mesma maneira ocorre com a equipe de mediadores (guias de salas), que também não participa de tais processos, mas deve resolver os problemas relacionados com os conteúdos, a manipulação, a segurança e as inconformidades dos visitantes que os veem como responsáveis diretos das situações que afetam a visita.

## 8.2. SOBRE O LUGAR DE ENUNCIACÃO

O segundo resultado tem relação com as maneiras em que o lugar de enunciação se faz evidente nos cenários analisados. A esse respeito, identifico três tipos de componentes que permitiriam reconhecer como as subjetividades estão presentes nos museus, assim: os referentes; a

formação dos envolvidos; e os interesses de diferentes ídoles (pessoais, políticos, sociais, etc.) tanto internos quanto externos ao cenário.

Em relação com os referentes, sem lugar a dúvidas, o *Exploratorium* foi uma influência importante nos museus analisados, em especial os manuais *Exploratorium Cookbook*, que serviram como base para a réplica e adequação de vários aparatos tanto no Brasil quanto na Colômbia. Não obstante tais réplicas estiveram mediadas pelas articulações com o contexto específico. Assim, no Brasil existiram influências relacionadas com o movimento *Science for the people*, a perspectiva educacional freireana, a teologia da libertação, o teatro popular, além das condições socioculturais, econômicas e políticas. Essas hibridações configuraram uma proposta com uma forte ênfase nas atividades mediadas e um deslocamento dos aparelhos. De fato, a maioria de atividades desenvolvidas pelo ECV são oficinas.

No MCJ na Colômbia, além dos referentes do *Exploratorium*, existiu a referência dos textos de ciência recreativa que tiveram uma ampla circulação na época do seu nascimento e das atividades de divulgação da ciência realizadas na UNAM por Héctor Riveros Rotgé. Adicionalmente a situação sociopolítica colombiana marcada pelo conflito armado que aprofundou o centralismo desse país<sup>170</sup> (o rural como símbolo de violência, pobreza, e atraso), marcaria o interesse do MCJ por descentralizar suas atividades e tentar chegar a lugares isolados geográfica, sociocultural e economicamente. Em Maloka existiu uma forte influência do *eduteinment* (educação-entretenimento) e recentemente pelo marketing experiencial. Esta tendência poderia ser explicada pelas dificuldades econômicas que este cenário enfrentou nos últimos anos para sustentar-se, razão pela qual veio articulando-se às necessidades e interesses das empresas privadas financiadoras como foi evidente no projeto estudado no capítulo VII promovido por *Renault e Liberty*.

Outro aspecto a ser ressaltado nos três casos analisados tem relação com as dificuldades enfrentadas pelos promotores para o surgimento e estabelecimento desses cenários, pois para realizar suas missões confundiram seus interesses pessoais com os das instituições que promoveram. Isso sucedeu com Maurice Bazin na primeira década do ECV, com Julián Betancourt nos quase 30 anos do MCJ e com Nohora Elizabeth Hoyos nos 15 anos de Maloka. De fato, uma das razões da crise que viveu o ECV na década de 1990 se deveu à renúncia

---

<sup>170</sup> Diferentemente do Brasil que tem um sistema de governo federal, a Colômbia tem um modelo de governo centralista.

de Maurice Bazin, e identifico que tanto o MCJ quanto Maloka viverão grandes mudanças quando seus promotores e atuais diretores deixem seus cargos e responsabilidades nos respectivos cenários.

Com relação à formação dos promotores e dos envolvidos nas práticas de PCT, inicialmente existiu um predomínio dos perfis de ciências experimentais, principalmente física e química, mas depois houve mudanças/inclusões de outros tipos de perfis, que significaram também atividades e temáticas diferentes. Desse modo, o ECV foi um caso *sui generis* desde seu começo devido ao domínio de áreas biológicas (Biofísica, Bioquímica e áreas médicas). Isto fez com que suas atividades tivessem uma ênfase em aspectos biológicos e saúde, circunstância pouco comum neste tipo de museus, que nasceram com uma ênfase em ciências como a física (PANESE, 2007). No MCJ, a última década esteve marcada pela incorporação à equipe de perfis de ciências humanas, situação que promoveu a abordagem de temáticas relacionadas com aspectos sociais (diversidade sexual, valores, direitos humanos, etc.). E em Maloka, o predomínio de perfis de design e comunicação, permitiu que este cenário conseguisse uma forte imagem de marca e recordação<sup>171</sup>, que foi uma característica central de sua proposta.

Finalmente, identifico que a principal motivação que levou à configuração dos primeiros cenários no Brasil e na Colômbia, pode ser sintetizada na descentralização em múltiplas direções, democratização e incorporação de conhecimentos científicos e tecnológicos na cultura (restringidos a um pequeno grupo da população), o espaço do museu (atividades em espaços públicos e malas viajantes) e a educação formal (posicionamento de outras educações). Dessa maneira, existiu um forte interesse e participação ativa na política pública dos promotores dos cenários, evidente no caso de Nohora Elizabeth Hoyos e Eduardo Posada na Colômbia (promotores de Maloka), e Ildeu de Castro Moreira no Brasil (um dos fundadores do ECV). Isso ajudou significativamente na institucionalização da PCT e no surgimento de políticas públicas específicas neste campo, as quais beneficiaram o desenvolvimento e aumento de tais atividades tanto de caráter público quanto privado.

---

<sup>171</sup> A logomarca de Maloka foi reconhecida como uma das melhores logomarcas da Colômbia. Além do mais este cenário ganhou prêmios de design por suas exposições em várias ocasiões (MALOKA, 2009).

### 8.3. SOBRE A FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA

Como assinali em várias ocasiões neste trabalho, reconheço que o papel atribuído às experiências do museu e, portanto, ao museu em si, é uma contingência que se constrói social, cultural e tecnologicamente. Desse modo, os papéis atribuídos aos cenários estão situados historicamente e obedecem a relações que se estabelecem com o entorno por meio de dinâmicas problema-solução. Em consequência, existe uma trajetória de mudanças e deslocamentos na compreensão do museu, que, como assinali nos capítulos anteriores, sucede com os públicos, mas também sucede no interior do museu. Nessa perspectiva há alguns resultados da pesquisa que considero importantes, a saber:

O primeiro tem relação com o papel do museu na sociedade. Sobre este aspecto identifico que uma das principais compreensões foi a concepção de ciência viva e do museu vivo (por isso o nome de Espaço Ciência Viva). Esta noção propõe a discussão, negociação e intercâmbio em/sobre ciências e tecnologias aproveitando uma situação problema compartilhada por um coletivo, isto é, o educativo permitiria a reflexividade e o aumento de consciência dos atores implicados em uma situação problema com o interesse de transformação (DELIZOICOV, 1982; FREIRE, 2005). Isso seria possível porque o museu apresentaria/abordaria as ciências e as tecnologias vivas, em um contexto de transformação política onde esses conhecimentos se orientariam para a revolução.

Essa perspectiva teria alguma relação com a ideia de ciência em ação proposta por Latour (1987), que para exemplificar tal ideia recorre à metáfora do deus romano Jano, imagem já clássica nos estudos sociais da ciência. Este deus de duas caras, apresenta em uma delas, uma noção de ciência acabada não-problemática e por tal razão centrada nos resultados “os fatos” (a ciência dos manuais), pois o processo de produção já foi *caixapretizado*<sup>172</sup> (estabilizado). E na outra, estaria a ciência em construção (ciência em ação). Esta é uma ciência de perguntas abertas, um cenário do que não sabemos (situações problema), razão pela qual existe a possibilidade de debater as compreensões, possíveis soluções, as necessidades de produzir novos conhecimentos e os envoltimentos de tais conhecimentos.

Isso, com relação ao museu, implicaria na ruptura com a sua tradição ao deslocar o curador/designer de ser “guardião de coleções”

---

<sup>172</sup> Que se tornar caixa preta, ou seja, uma configuração tão firmemente estabelecida/consolidada que se torna quase inquestionável.

para alguém capaz de mobilizá-las, isto é, passar do preservar para o mobilizar, o que supôs, nas palavras dos integrantes do ECV da década de 1980, passar de um museu morto para um museu vivo. Essa sugestiva proposta deveria ser matizada e lida no contexto político da época marcado pelas mudanças sociopolíticas e econômicas do Brasil, e também, relacioná-la com as possíveis influências recebidas pela Mesa-Redonda de Santiago de Chile em 1972 e com a chamada Nova Museologia surgida na década de 1980, que abordei no capítulo I e IV.

Nesse sentido, identifico que o aparente “desprezo” pelas coleções e pelo patrimônio material gerou uma forte desarticulação com os museus “tradicionais” e uma consequente tensão entre os profissionais de um lado e do outro, que inclusive se mantém atualmente em muitos museus de ciências e tecnologias da América Latina<sup>173</sup>. Dessa forma, tal distanciamento ocasionou o não aproveitamento das reflexões produzidas no campo consolidado dos *Museum Studies* (*Estudos de Museus*) e vice-versa, o pouco ou nenhum conhecimento das reflexões produzidas nos museus de ciências e tecnologias por parte dos profissionais dos museus “tradicionais”.

A concepção de ciência viva foi deslocada na década de 1990, e o ECV passou a ser um museu divulgador de conhecimentos estabilizados e orientados principalmente ao trabalho com escolas, o que revela que a ciência era a ciência dos manuais (ciência morta/estabilizada). E, na última etapa (principalmente na década de 2000), o museu é um cenário de formação e extensão, articula-se com a dinâmica da universidade, e a ciência a ser popularizada mantém a compreensão da –ciência viva– dos primeiros anos, mas sua dimensão política estaria desvanecida pela perspectiva pragmática. Dito em outras palavras, parece existir um deslocamento do para quê? E do por quê? Para o como e o quê?

Ainda que existam articulações com o anteriormente assinalado, o MCJ nasceu sob o pressuposto de que era possível outra atitude frente à ciência a partir do jogo com experimentos científicos (aparelhos e exposições), pois estes poderiam oferecer um clima favorável para que as pessoas se familiarizassem com alguns aspectos científicos e superassem a crise de motivação, ou seja, o principal papel do museu foi o de busca do apreço pela ciência sob a compreensão dos conhecimentos científico-tecnológicos como patrimônio imaterial, por isso mantém o nome de museu. Esta ideia foi complementada na década de 1990 com a compreensão do museu como ferramenta didática no marco do projeto

---

<sup>173</sup> Um exemplo de que tal articulação seria possível é o MAST que conseguiu juntar instrumentos astronômicos antigos e aparelhos interativos.

Re-Creo orientado ao fortalecimento da educação em ciências, e portanto, estaria articulado com a educação formal. E, finalmente, na última etapa, o MCJ procurou ocupar os espaços que os grandes museus não conseguiam cobrir. Para isso desenvolveu exposições emaladas – malas do museu – sob a lógica de Caixa Branca proposta por esse cenário. Isto articulado com os problemas de desigualdade da Colômbia, tais como o pouco acesso tanto a conhecimentos codificados e informação quanto à infraestrutura cultural (exclusão educativa e cultural), bem como, trabalhos mal remunerados (exclusão econômica e laboral), entre outros.

No caso de Maloka, a iniciativa nasce com a autodenominação de centro de ciências influenciado sob o modelo estadunidense dos *Science Centers*, e com a justificativa de que esses centros seriam uma ferramenta importante para o desenvolvimento da Colômbia, pois se argumentava que tal desenvolvimento dependia da apropriação por parte da população dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Nessa direção, introduz-se o termo Apropriação Social da Ciência e da Tecnologia e são propostas uma série de atividades que se distanciam das atividades próprias desse tipo de espaços, tais como a rede de empresários inovadores, programa que nasce em Maloka no marco das políticas municipais de empreendedorismo da última década em Bogotá, e o oferecimento de serviços para a celebração de festas de aniversários e eventos empresariais.

O segundo resultado está relacionado com a concepção de interatividade, que foi um dos pilares destes novos museus de ciências e tecnologias. Identifico que a configuração dessa noção implicou articular conteúdos, problemas do meio, públicos, recursos, entre outros elementos. Assim, foram introduzidas noções como a chamada Caixa Branca, na qual a interatividade tem relação com: permitir ao público uma experimentação ativa e inteligível com fenômenos naturais próximos aos visitantes e facilitar a cópia ou réplica dos aparatos. No entanto, como assinalo no capítulo V, ainda que exista a possibilidade de reproduzir os aparelhos e eventualmente adaptá-los, a noção dominante de PCT se mantém, pois não existe uma preocupação em compreender os problemas/situações do meio onde o museu desenvolve suas atividades. Portanto, definem-se temáticas e atividades a partir de uma noção abstrata do público alvo.

Outra noção de interatividade tem relação com a intenção de privilegiar a experiência do participante do museu, que propõe o uso de materiais de baixo custo e inclusive material reciclado, processos singelos de fabricação e o uso de equipamentos de laboratório (como

ferramentas e para evitar a construção de aparelhos). Nessa direção, faz-se um maior esforço na definição de interações, mediações e conceitos envolvidos, que terminam com frequência no desenvolvimento principalmente de oficinas, e em menor medida em aparelhos (protótipos). Isso implica a configuração de atividades com fins abertos, isto é, o visitante deve ter a oportunidade de tentar novas coisas e não repetir só o que outros fizeram. Nesta perspectiva a interatividade está fortemente articulada com a mediação e os aparelhos passam a um segundo lugar. Essa noção de interatividade está influenciada pelas práticas de laboratório das aulas experimentais de ciências naturais, pois seus realizadores e implementadores são cientistas atuantes ou em formação, que muitas vezes adaptam guias de laboratório para utilizá-las como atividades de PCT.

Finalmente, existe uma compreensão de que qualquer tipo de “participação” é considerada como interatividade, desde pressionar um botão até a imersão em um espaço cheio de recursos tecnológicos em que se procura isolar o visitante da realidade, isso justificado sob o suposto da motivação e da diversão dos visitantes. Nesse sentido, ainda que haja um discurso que proponha atividades centradas nos participantes, na realidade as prioridades giram em torno dos aparatos e das suas possibilidades de interação. A mediação é deslocada (o papel dos mediadores) e os problemas/situações do contexto passam a um segundo plano. Assim, a tradição do museu como memória para preservar se desloca ao museu como simulacro e, de modo mais agravado com a chegada do Marketing experiencial, a ênfase pareceria estar na memória para a recordação da marca.

#### 8.4. RESISTÊNCIA-TRANSFORMAÇÃO

Argumentei que a configuração de propostas alternativas de PCT é o resultado de um processo reflexivo sobre um problema e implica um maior nível de consciência sobre o papel que desempenha o museu na transformação/manutenção de uma sociedade específica. Da mesma maneira, como assinalei no capítulo III, me refiro a Resistência-Transformação porque reconheço que um ato de oposição não necessariamente implica transformação. Por isso, ao juntar essas duas palavras procuro enfatizar aquelas ações implícitas ou explícitas nas quais se expressa uma crítica/autorreflexão derivada da conscientização sobre formas dominantes de poder com um interesse de transformação (GIROUX, 2011). Nessa perspectiva, identifico quatro características

que se insinuem nas atividades analisadas, que funcionariam como substrato para a configuração de propostas alternativas de PCT.

A primeira tem relação com *deslocalizar* a PCT. Como assinalei no capítulo IV, os museus se posicionaram na América Latina como bandeira da PCT, isto articulado ao surgimento de políticas públicas específicas, o lançamento de editais de apoio, e o aumento exponencial desses cenários nos últimos 20 anos. No entanto, pesquisas realizadas em vários países da região mostram que os museus ainda estão a meio caminho para atingir o objetivo da democratização do conhecimento científico (CASTELLANOS *et al.*, 2009; CAZELLI, 2005; FALCÃO, COIMBRA & CAZELLI, 2010). Isso porque não conseguiram atrair/interessar, nem chegar a maioria da população, por uma série de fatores: falta de interesse, desconhecimento, falta de cenários e/ou concentração dos mesmos em cidades e partes privilegiadas da cidade, custos (quando a entrada não é livre), entre outros.

Nesse sentido, a *deslocalização* é uma das características presentes nos primeiros museus analisados, resumida na consigna “ir aonde o povo está”, que exemplifica atividades realizadas em espaços públicos, bairros de baixa renda e cidades com pouca ou nenhuma infraestrutura cultural. Desta maneira, aparece no caso do MCJ – malas do museu– a busca deliberada por chegar a lugares isolados sociocultural, econômica e geograficamente, por meio de exposições emaladas de baixo custo. Isso compreendendo que o isolamento (exclusão) de uma grande parte da população foi crítica na América Latina, em especial nas regiões rurais, que no caso colombiano foi agravado pelo conflito armado. Curiosamente a intenção de descentralizar o museu não é uma ideia nova no contexto da América Latina. De fato, desde a declaração da Mesa-Redonda de Santiago em 1972 e depois com o surgimento do Movimento Internacional por uma Nova Museografia (MINOM) na década de 1980, no campo dos museus, se fortaleceu o interesse pelas regiões rurais, a desigualdade de acesso à infraestrutura cultural e a consciência de que o museu é parte de um coletivo social ao qual serve, por isso deveria escutá-lo e considerá-lo (ARROYO, IBARRA; RAZO, 2011). Nessa direção, essas práticas e ideias nos propõem uma noção ampliada do espaço do museu, além de explicitar uma dimensão política de suas atividades.

A segunda característica se relaciona com a *diversidade* de conhecimentos, atividades, ideias, referentes, etc., que identifiquei nas práticas de PCT e nas *hibridações* que se insinuem como elemento chave da resistência. Sobre esse aspecto uma boa entrada para entender dinâmicas presentes em nossos contextos a propõe Roberto Schwarz

(2000), que escreve um importante ensaio intitulado *as ideias fora de lugar*, para referir-se às contradições que existiam no Brasil, e poderíamos dizer em toda a América Latina, com relação às ideias importadas que aqui convivem em uma espécie de jogo simultâneo de verdade e falsidade. Por exemplo, no Brasil foi possível que a declaração dos direitos do homem se transcrevesse em parte na constituição de 1824, mas a abolição da escravatura só aconteceu em 1888.

Essa convivência, argumenta Schwarz, é possível pela institucionalização do favor, pois a colonização produziu três setores sociais: o latifundiário, o escravo, e o “homem livre”. Entre os dois primeiros a relação era clara, enquanto que os terceiros não eram nem proprietários nem proletários, dependiam do favor de um poderoso. Tal favor se reproduz em outras áreas da vida social e envolve a outros grupos da administração, a política, o comércio e a indústria. Assim, até as profissões liberais como a medicina, que no entendimento europeu não devia nada a ninguém, no Brasil eram governadas pela mediação do favor. Em consequência, essa mediação atribuía utilidade ao capricho, universalidade às exceções, mérito ao parentesco, igualdade ao privilégio. Estas são algumas das formas que menciona Schwarz em que as ideias perderiam seu sustento.

Nesta perspectiva, poderíamos compreender por que o ECV optou por organizar-se como uma instituição sem fins lucrativos para evitar os favores políticos e ter uma maior autonomia, situação que ao final o fez dependente da universidade na que trabalhavam seus diretores. Em Maloka, que tem a mesma figura administrativa, o favor parece uma mediação chave para sua sobrevivência e inclusive poderia ser uma possível explicação para entender como uma instituição com administração de regime privado tenha sido o principal investimento no campo da ASCyT do governo colombiano (DAZA *et al.*, 2006). Essa mediação do favor nos permite compreender algumas dinâmicas apresentadas em nossas sociedades, mas não propõe pistas para reconhecer onde e como se configuraria a resistência.

Portanto, reconheço que deveríamos ir além da crítica de Schwarz e compreender que as práticas não são transplantadas se não reelaboradas e, conseqüentemente estamos tratando com *hibridações* que rompem a polaridade entre modernização ou tradição local, dependência ou nacionalismo, global ou local, etc. E incluso poderia se estender para a ideia de *Cyborg* proposto por Haraway (1991), que implicaria a mistura dos binômios defendidos pela modernidade

homem-máquina, branco-negro, macho/varão-mulher, evoluído-primitivo, etc.

Dessa maneira, a proposta antropofágica dos artistas brasileiros da década de 1920, liderados por Oswald de Andrade, pode nos ajudar a compreender uma dinâmica de resistência transformadora, pois não se trata mais de um processo de assimilação harmonioso e espontâneo entre dois polos, muito pelo contrário implica a deglutição crítica do outro, o aparentemente moderno e civilizado. Por isso, não se trata de se opor pura e simplesmente à “civilização moderna”, a antropofagia implica aproveitar os elementos positivos dessa civilização, eliminando o que não interessa e promovendo, por fim, um novo sujeito situado “bárbaro americano”. Nessa perspectiva, Silviano Santiago (1978) referindo-se à contribuição da América Latina à cultura ocidental assinala:

“A maior contribuição da América Latina para a cultura ocidental vem da destruição sistemática dos conceitos de unidade e de pureza, estes dois conceitos perdem o contorno exato do seu significado, perdem seu peso esmagador, seu sinal de superioridade cultural, à medida que o trabalho de contaminação dos latino-americanos se afirma, se mostra mais e mais eficaz. A América Latina institui seu lugar no mapa da civilização ocidental graças ao movimento de desvio da norma, ativo e destruidor, que transfigura os elementos feitos e imutáveis que os europeus exportavam para o Novo Mundo” (p. 15).

Um bom exemplo desse fato, agrega Santiago, foi evidente nos dois principais sistemas que contribuíram à propagação da cultura ocidental na América: o código linguístico e o código religioso. Estes perderam seu status de pureza e pouco a pouco foram enriquecidos por novas aquisições, por pequenas metamorfoses, por estranhas corrupções, que transformaram a integridade do Livro Sagrado e dos Dicionários Europeus.

Essa ruptura com a polarização é um elemento chave para a resistência, pois como assinala Canclini (1990), a divisão entre arte e artesanatos, o congelamento de bens simbólicos em coleções (concentrando-os em museus ou centros exclusivos), e conceber como única forma legítima de consumo a contemplação, são as operações

reproduzidas uma e outra vez pelos museus e as escolas para preservar as culturas aristocráticas. Desse modo, o importante aqui é o propósito para o qual são justapostas ideias de diferentes ídolos, conhecimentos, ferramentas, tradições, etc. Portanto, identifico que esta foi a característica central do ECV e o MCJ, que reelaboraram as ideias do *Exploratorium* aproveitando os recursos de diferente natureza que estavam a seu alcance e circulavam nos respectivos contextos. Assim, o design-construção seria como uma prática híbrida (PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012; SUCHMAN, 2007), pois a importância não estava na “pureza” das práticas, mas na solução que estas representavam para enfrentar um entendimento de um problema.

Compreendo nessa direção que essas características teriam alguma sintonia com a proposta de um museu *glocal* fazendo referência ao entrecruzamento entre global e local, o que significaria, em aparente contrassenso, que deveríamos construir museus tão locais como seja possível (REYNOSO, 2012). Da mesma maneira, a ideia proposta por Sola (2001) de *museu ponte*, que parte da concepção da ponte como meio de comunicação, de união e de encontro, identifica que o museu em uma sociedade em aparente globalização procuraria problematizar as distâncias entre culturas, etnias, nações, etc., por meio de aproximar pontos de vista diferentes.

A terceira característica está relacionada com a rejeição à **abstração**, que em meu entendimento teria duas dimensões. Na primeira, reconheço a importância de evitar que o museu seja convertido em sujeito, pois com frequência, sem pensar, dizemos: “o museu faz aquilo” “o museu quer aquilo outro”. Isso é parte essencial de seu poder, bem como sucede com o Estado, que também o convertemos facilmente em sujeito. Este é o roteiro que anima a política pública, o qual é sedutor para os *policy makers*, mas perigoso para aqueles sobre os quais se costumam aplicar/dirigir essas políticas e projetos (SAYER, 2002). Portanto é válida a pergunta por quem está por trás do museu, e quais os interesses que o promovem, pois um importante resultado deste trabalho foi a identificação de que a ideia de museu parece ser uma “tergiversação coletiva” por conta da múltiplas noções de funcionamento educativo derivadas de interesses pessoais, socioculturais, políticos e econômicos que configuram o cenário.

Na segunda característica, complementar à anterior, reconheço que uma das principais guias da presente pesquisa foi reconhecer o potencial que existe em ampliar as redes até identificar atores não incluídos no processo de design e produção de aparelhos, seguindo as reflexões propostas pelas perspectivas feministas que estudam as

tecnologias (WAJCMAN, 2010). De fato, isso me permitiu identificar a fragilidade das redes internas pela dissolução do processo de *empoderamento* em um cenário como Maloka, situação que ocorre pela desarticulação entre o cenário e seu meio e a conseqüente idealização de usuários abstratos sobre os quais se propõem planos de ação e roteiros que deveriam seguir para usar aparatos e museu, assim como, temáticas, estratégias tecnológicas e estéticas caprichosas. Tais decisões terminam configurando um cenário que a sociedade não usa, não apropria, não mobiliza.

## 8.5. RUMO A UM MODELO PARA O ESTUDO DAS RELAÇÕES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS.

Depois dos resultados anteriores surge uma pergunta óbvia: como esses dados podem contribuir para qualificar as exposições interativas e, portanto, os museus? Para tentar responder essa pergunta, abordo algumas tensões evidenciadas na pesquisa para depois discutir alguns deslocamentos que se convertem em eixo de uma proposta para o estudo das relações educativas nos museus de ciências e tecnologias, e conseqüentemente sirvam como base para o desenvolvimento de aparelhos/exposições e práticas de PCT no museu. Tais tensões e deslocamentos se encontram de maneira diferente nos cenários dependendo das articulações com o contexto, portanto são dinâmicas e têm uma relação direta com as atividades que estes desenvolvem.

### 8.5.1. Tensões

Com relação às tensões, estas surgiram ao longo da pesquisa e me permitiram problematizar tanto o papel dos museus na sociedade quanto o desenvolvimento de suas práticas de PCT. A seguir faço uma descrição das tensões identificadas para depois propor alguns deslocamentos.

#### 8.5.1.1. Difusão-Participação.

Esta tensão atravessa as atividades desenvolvidas pelos museus desde seus começos, e tem relação com as reflexões propostas desde os chamados modelos de comunicação pública da ciência, que se localizam em dois extremos. De um lado, o modelo de déficit, o qual se encontra fortemente associado à visão dominante da popularização descrita no capítulo II, que se caracteriza por considerar aos cientistas como os

especialistas que “possuem” o conhecimento, e o público como o resto da sociedade que seria carente (com déficit). De outro lado, a abordagem participativa propõe que a ênfase não estaria no “traduzir” e difundir o conhecimento, mas sim em conseguir que o indivíduo se apropriasse de conhecimentos científicos para integrá-los com outros conhecimentos e usá-los em processos de tomada de decisões.

Esses modelos estão ancorados a uma compreensão das relações ciência-público, em particular o modelo de déficit, que centra o problema no entendimento do conhecimento. Por isso se fala de *Public Understanding of Science (entendimento público da ciência)*. Dessa maneira, a preocupação está colocada no apoio ou na aprovação que o público dá para a ciência, e consequentemente tais suportes ou rejeições dependeriam da compreensão ou não dos conhecimentos científicos. No entanto, as relações entre ciência-público não unicamente deveriam estar colocadas na informação, mas também nas relações associadas ao poder. Isto é, ainda que existisse o interesse de compreender os tópicos associados à clonagem ou à energia, os cidadãos também poderiam ter o poder de dizer sobre as rotas das pesquisas e sobre o desenvolvimento científico e tecnológico (LÉVY-LEBLOND, 2006).

Essa tensão marca as práticas de PCT dos cenários analisados, pois existia uma noção que suponha uma população empobrecida por falta dos conhecimentos científicos e tecnológicos, além do interesse por visibilizar os avanços científicos nacionais com a intenção de ganhar apoio para o desenvolvimento desses conhecimentos. No entanto, havia propostas que tencionavam essa noção e defendiam que a população deveria apropriar-se da ciência em seu próprio benefício e, portanto, dever-se-ia procurar uma ciência a serviço dos cidadãos e de seu bem estar, por isso os cientistas iriam ao encontro da população para entender em conjunto uma realidade e os problemas compartilhados por um coletivo, e não fazer que a população fosse ao encontro dos cientistas como se supunha tradicionalmente (visitar a casa dos cientistas).

#### 8.5.1.2. Ciência morta - Ciência viva (Fatos-Processos).

Esta tensão poderia colocar-se em diferentes dimensões. A primeira, em chave educativa, a chamada ciência escolar e “a ciência dos cientistas”, que identifica uma ciência escolar caracterizada por um discurso centrado nas conclusões. Portanto, a ciência apresentada aos alunos não abordaria problemas, mas unicamente respostas. Tal ciência estaria baseada nos manuais (livro didático), que definem que deveria ser ensinado/aprendido, e consequentemente não haveria uma reflexão

sobre os envolvimento no contexto específico, usos, limites, etc. A crítica sobre essa situação está na base das propostas para ensino da ciência na perspectiva educacional freireana (DELIZOICOV, 1982; MENEZES, 1980), que Bazin (1985) proporia como Ciência Viva. Tal perspectiva procurava compreender o entorno no que estava imerso o estudante (pôr a ciência no mundo de cada pessoa). Portanto rejeitava uma linguagem científica purificada, sem subjetividade e oposta à linguagem comum e, portanto, não se acreditava nos peritos.

A segunda, em chave sociológica, reconhece que existe uma noção de ciência acabada não-problemática e por tal razão centrada nos resultados “os fatos”, pois o processo de produção já foi *caixapretizado* (estabilizado). E em contraposição, haveria uma ciência em construção (ciência em ação). Esta é uma ciência de perguntas abertas, um cenário sobre o qual não sabemos (situações problema). Por isso, existe a possibilidade de debater as compressões, possíveis soluções, os fracassos, as implicações e as necessidades de produzir/articular conhecimentos. Circunstância que configura uma tensão nos cenários de PCT. De um lado, as práticas que ainda que louváveis, acabam tomando um rumo apologético e inclusive propagandístico dos sucessos científico-tecnológicos; e de outro, as propostas que procuram colocar as ciências e as tecnologias no núcleo da cultura e das dinâmicas sociais para compreender os processos científicos e tecnológicos mais do que apresentar os resultados.

### 8.5.1.3. Museu templo-Museu escola-Museu participativo (Fórum).

Como assinalei no primeiro capítulo, existem pelo menos três imaginários que têm estado presentes nos museus, umas vezes como oposição e outras como ideal. Assim, por exemplo, na entrada do ECV há uma frase que diz: “mexa em tudo, mas com carinho”, e no MCJ se alerta sobre “proibido não tocar”. Estes cenários se contrapõem ao imaginário mais generalizado, o museu-templo, que está em relação com a supervalorização dos objetos/peças, até chegar, inclusive, a “divinizá-los”. Por isso, as peças estão protegidas, não se podem tocar e estariam em tais “templos” para ser contempladas.

Oposto a essa imagem de museu-templo se configuraram outras propostas como a do museu-escola, que tem relação com um dos papéis atribuídos inicialmente aos museus de ciências naturais como cenários de pesquisa e formação, tanto na Europa quanto nos jovens países da América Latina no século XIX. Estes museus-escola geram uma exposição que pretende instruir, ensinar e divulgar; por isso, configura-

se uma relação entre museus-conhecimentos-educação-comunicação-públicos, que tem uma tradição no Brasil desde começos do século XX, quando foram criados os primeiros serviços educativos em museus (LOPES, 1995). No caso dos cenários analisados várias de suas propostas se configuram como complemento da escola. Logo, existe uma articulação entre currículo e museu, que envolve dinâmicas de ensino-aprendizagem. Um exemplo de tal situação pode ser o Projeto Sangue no ECV.

No entanto, essa situação deixa por fora outras audiências, interesses e dimensões comunicativas que estão presentes, além de seu labor educativo, centrada especialmente no ensino fundamental e médio. Por tal razão, em tensão com a noção desse museu-escola coexistia uma ideia de museu participativo (vivo) capaz de convocar a população porque descentraliza o espaço e as temáticas do museu para os lugares e interesses dos públicos. Em consequência, desloca-se para as praças e aborda temas articulados com a realidade das pessoas. Essa ideia de *museu vivo* tem sintonia com as propostas do eco-museu e o museu integral surgidas na década de 1970.

A primeira propunha uma noção de museu capaz de aproximar-se da vida real da sociedade onde se encontra localizado, para enriquecê-la por meio da reflexão sobre o território e sobre a participação dos habitantes. Assim, o prefixo “eco” aludiria tanto ao meio natural quanto ao social (RIVIÈRE, 1985). A segunda, introduzida na Mesa-Redonda de Santiago de Chile em 1972, propunha uma noção de museu articulada à vida das pessoas e ao serviço da sociedade onde estava imerso, razão pela qual sua intenção se orientaria a contribuir na formação de consciência e na transformação das realidades nacionais (TERUGGI, 1973). Assim, essas novas propostas se dirigiram para um entendimento de *museu fórum*<sup>174</sup>, no que as exposições seriam um meio para propiciar o diálogo/discussão ao redor da vida das pessoas, e implicaria colocar o museu entre conteúdos e agentes, entre práticas e

---

<sup>174</sup>Entendo o museu fórum no sentido de uma esfera pública alternativa na perspectiva proposta por Giroux (2011) a partir das propostas de Habermas (1974) sobre a esfera pública, que propõe um contexto no qual seria possível o encontro de um conjunto de atores diversos para discutir sobre experiências coletivamente produzidas, organizadas ao redor de problemas e preocupações que permitam o entendimento crítico de complicações presentes na sociedade. Em consequência, o alternativo radicaria tanto na reapropriação de modos culturais de comunicação como no reconhecimento de que o educativo estaria orientado à reflexão e ao aumento de consciência social sobre problemas que circulam na sociedade.

participantes, que compartilham diferentes expectativas, problemas e política. Isto é, teria um deslocamento do regime da experimentação para o regime do interesse (PANESE, 2007).

Além das anteriores noções, existe uma tensão entre os grandes museus e os pequenos museus. Os primeiros são uma característica dos *Science Center* (*centros de ciência*), que se distinguem por grandes construções, teatros de formato gigante, o uso de tecnologias digitais, robótica, realidade virtual, etc., e por uma presença “grandiloquente” para usar o termo utilizado pelos integrantes do ECV para criticar a *Villette* em Paris (ESPAÇO CIÊNCIA VIVA, 1987). Nesta perspectiva, poderíamos dizer que estes seriam uma espécie de novas catedrais da ciência (SHEETS-PYENSON, 1988), já não como o lugar dos cientistas, mas como “a agência” de promoção das ciências e/ou das empresas de base técnico-científica, esse poderia ser o caso de Maloka. A respeito dos outros, os pequenos museus são cenários muito flexíveis no administrativo, conteúdos, mediações. Desta maneira, têm pouca infraestrutura, funcionam com poucos recursos, mas cumprem papéis similares aos grandes museus, com exceção de não ser atraente do ponto de vista turístico. Estes cenários se adaptam com certa facilidade às mudanças do contexto e sua fortaleza está no *empoderamento* interno de seus membros.

#### 8.5.1.4. Nem docentes nem cientistas

Philippe Roqueplo (1983) no clássico livro “*Le Partage du savoir: science, culture, vulgarisation*” (*a partilha do saber: ciência, cultura, divulgação*)” identifica uma tensão entre os popularizadores e dois tipos de profissões que têm relação direta com suas práticas, educadores e cientistas, tensão que está presente com diferentes intensidades nos museus analisados. Em relação com a educação, os museus de ciências e tecnologias se posicionaram como espaços para todos os cidadãos, situação que obriga a ampliar e pensar sua oferta além dos públicos escolares. Consequentemente, configuram-se propostas que argumentam uma aprendizagem por livre escolha. Mas, como se mostrou na presente pesquisa, a “livre escolha” está restringida pelos interesses dos envolvidos no processo de negociação, design e produção de exposições interativas, que podem hipervisibilizar e/ou silenciar certas temáticas e discussões.

Adicionalmente, como assinaléi no capítulo IV, estes cenários surgiram fortemente influenciados pelos discursos da crise da escola (COOMBS, 1971), e em certa maneira, em contraposição da mesma,

que se considerava livresca, elitista e algumas vezes inútil. Deste modo, os conhecimentos pedagógicos passam a um segundo plano e existe uma preponderância pelo conhecimento disciplinar, inclusive como sucedeu no caso do MCJ, os educadores não participaram na configuração desse cenário. No entanto, essa tensão tem seus matizes, pois ainda que exista um discurso que proponha um complemento entre os museus e a escola, o que muitas vezes acontece, também subjaz uma relação de dependência de mão dupla. Por um lado, um dos principais públicos do museu é o escolar, justificado desde a política pública em que a PCT se orienta ao melhoramento da educação (PÉREZ-BUSTOS, 2009). Por isso, não seria equivocado afirmar que este tipo de museu existe porque existe a escola. E por outro lado, a escola não tem a flexibilidade que têm os cenários de PCT para introduzir temáticas no currículo e realizar novas atividades, situação que permite à escola atender a requerimentos que muitas vezes não pode cumprir.

Vale dizer que os primeiros museus nasceram promovidos por cientistas interessados no melhoramento da educação básica, este foi o caso do ECV e MCJ. No entanto, com a expansão dos museus nas décadas de 1990 e 2000, a institucionalização por meio de políticas de PCT, o surgimento de programas de formação para popularizadores e o fomento governamental para tais práticas, animou a que outros profissionais ocupassem os espaços que inicialmente foram predominantemente dos cientistas. Assim, em muitos museus, como ocorre em Maloka, os cientistas agem como assessores consultados esporadicamente. Portanto, existe uma formalização da profissão de popularizador (Mediador), muitos deles formados na experiência, pela pouca e recente oferta de programas nessa linha específica na região.

Contudo, a pouca presença de cientistas em atividades de PCT tem razões mais profundas, pois a noção dominante da PCT faz uma forte demarcação entre a produção de conhecimento e sua disseminação, situação que gera diferenças de poder (entre quem sabe e quem não ou quem medeia) e um status especial para o conhecimento científico. Também, como assinalei no capítulo II, recentes pesquisas na América Latina mostram como a popularização foi feminizada tanto pelo número de mulheres que participam quanto pelas relações sociais que se configuram, as quais implicam a subvalorização do labor de quem populariza, a perda de status social e o pouco reconhecimento entre as comunidades científicas (PÉREZ-BUSTOS, 2010).

Porém, essas tensões, ainda que latentes, diluem-se no aparente consenso de que as atividades de popularização se localizam no campo da educação informal e não formal, e, portanto no auto-reconhecimento

como espaços educativos. Como consequência, desde a década de 1990 no contexto da América Latina, e especificamente no Brasil, são realizadas pesquisas sobre esses tipos de museus que cada vez mais adquirem um espaço preponderante no campo educativo como o mostram os últimos eventos na área de educação (NASCIMENTO & JUNIOR, 2010; RIBEIRO & KAWAMURA, 2006).

### **8.5.2. Alguns possíveis deslocamentos para o surgimento de novas práticas de PCT.**

Ainda que reconheça que as tensões apresentadas anteriormente são o resultado da diversidade de posturas políticas, educativas, socioculturais, políticas e inclusive econômicas presentes nos museus dedicados à PCT, considero que seria possível gerar alguns deslocamentos conceituais que permitam aclarar o papel de tais cenários, e suas práticas de PCT, nas sociedades onde estão inseridos. Isso seria importante frente às múltiplas noções sobre o papel social de suas atividades, entre outras, com a educação, a comunicação, o entretenimento, o marketing, o posicionamento institucional, etc. Circunstâncias que demonstram a variedade de atores e de interesses que promovem estes cenários e atividades, como mostrei no capítulo IV. Neste sentido, proponho três deslocamentos, os quais apresento a seguir.

#### **8.5.2.1. Da cultura científica à reinserção da ciência na cultura.**

Nas últimas décadas houve um forte impulso na chamada cultura científica. De fato muitos museus nasceram com o propósito de contribuir em sua apropriação, tal como sucedeu com Maloka. A noção de cultura científica tem muitos matizes, como assinala Brian Wynne (1995), referindo-se aos estudos de percepção pública da ciência que muitas vezes são usados como “indicadores” da cultura científica de uma sociedade. Tais estudos usam com frequência uma noção de “ciência” ortodoxa, entendida como acúmulo coerente de conhecimentos fixos e certos, os quais se construiriam sobre a atenciosa vigilância dos peritos. Assim, a cultura científica seria entendida como uma forma de instrução, de acumulação do saber. No entanto, o que estaria por trás dessa situação seria uma separação entre a cultura dos cientistas e a cultura do resto da sociedade e, portanto, um status “superior” para aqueles que ostentam esses saberes. Essa hierarquia entre culturas também estaria presente a nível global e regional, pois implicaria um maior reconhecimento dos lugares e regiões onde se produz mais

conhecimento desse tipo e, conseqüentemente, uma ideia generalizada de que indivíduos desses lugares e regiões seriam mais capazes e qualificados (PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012).

Deste modo, o problema seria maior que procurar desenvolver estratégias para a difusão da cultura científica, privilégio dos cientistas, que precisaria somente ser transmitida aos “leigos”. A dificuldade estaria na reinserção da ciência na cultura como o propõe Jean-Marc Lévy-Leblond (2006). Isso significaria reconhecer que tanto as ciências como a tecnologia são “um tecido sem costura” com os valores de uma sociedade específica, no sentido proposto por estudos sociais da ciência (HUGHES, 1986), pois nestes conhecimentos estariam inseridos aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais, entre outros, uma vez que esses componentes são constitutivos desses conhecimentos. Ou seja, essa “cultura científica” estaria situada em um meio específico e faria parte do que entendemos por cultura e, portanto, implicaria inclusive em maneiras diferentes de produzir, circular e usar conhecimentos científico-tecnológicos. Logo, o museu teria como tarefa mostrar as arestas, limites, características, fracassos, potencialidades desse patrimônio imaterial da sociedade, e conseqüentemente, sua principal atividade seria mobilizar a reflexão, a deslocação, a discussão sobre situações científicas compartilhadas por uma sociedade. Nesses aspectos radicaria seu papel educativo.

8.5.2.2. Da popularização para “leigos” à popularização para toda a sociedade.

Nas últimas décadas se posicionou o termo “alfabetização científica”, que se associa, entre outras noções, com o entendimento público da ciência, o ensino da ciência e a apropriação e o uso do conhecimento científico-tecnológico. Neste texto entendo a alfabetização científica como o conhecimento que precisamos para compreender temas de interesse público relacionado com conhecimentos científicos, que seria um mínimo em termos de uso desses conhecimentos e estaria intimamente relacionada com a democracia, porque tem relação com o conhecimento indispensável para que um cidadão tome decisões informadas sobre aspectos científicos que afetam ao coletivo do qual faz parte (PREWITT, 1997). Em consequência, seríamos “alfabetizados”, se pudéssemos localizar em um contexto significativo de envolvimento, vantagens, desvantagens, etc., uma notícia sobre engenharia genética associada aos alimentos transgênicos ou uma sobre comunicações celulares 4G, para mencionar algumas que

circulam nos jornais. Ou seja, a pergunta orientadora seria: podemos tratar uma notícia sobre ciências/tecnologias da mesma maneira em que abordamos outras temáticas que aparecem em nosso meio?(HAZEN; TREFIL, 1997).

Essa pergunta nos proporia pelo menos dois caminhos de reflexão. Por um lado, ainda que nesta perspectiva a alfabetização científica não se refira a um conhecimento detalhado, na prática inclusive científicos de áreas específicas estariam na mesma situação que o público não-especialista, quando precisam tomar decisões sobre aspectos nos quais não trabalham. Assim por exemplo, se perguntássemos a um doutor em botânica sobre a diferença entre um semicondutor e um supercondutor, e vice-versa, se perguntássemos a um doutor em física nuclear sobre a diferença entre DNA e ARN, muito seguramente nos surpreenderíamos com suas respostas e com a ignorância que têm sobre temas científicos como qualquer outra pessoa (HAZEN; TREFIL, 1997). Ainda que possa existir a possibilidade de que tenham um entendimento sobre esses temas, no caso do exemplo estariam propostos como os encontramos frequentemente em um livro didático.

Isso não significa que esse entendimento seja suficiente para compreender um tema de interesse público sobre ciências ou tecnologias. Esses temas em geral estão relacionados com novo conhecimento (conhecimento em ação). Por essa razão, ter clara uma definição de ciência básica não seria suficiente para compreender as controvérsias, multiplicidade de versões, a incerteza sobre os envoltimentos, as negociações, etc., que circulam no contexto. Assim, para entender essas situações seria necessário saber alguns aspectos sobre como o conhecimento científico e tecnológico é produzido e estabilizado (DURANT, 2005). Isto é, saber de maneira geral como funciona a ciência e a tecnologia (aspectos sociológicos e epistemológicos).

As propostas anteriormente apresentadas levam-me a uma conclusão: a PCT deve ser uma prática concebida para toda a sociedade. De fato, parte de seu potencial reside na possibilidade que tem de chegar a públicos espontâneos, e potencialmente aos estimulados, além dos escolares (COIMBRA *et al.*, 2012). Adicionalmente, se esta estivesse em função da decodificação de situações de interesse público teria um papel central na discussão/reflexão social sobre temáticas científicas. Esse papel inclusive seria importante para públicos experientes, os quais estão filiados a um coletivo de pensamento (comunidade) e, portanto a um estilo de pensamento, razão pela qual, com frequência parece existir

um déficit de reflexividade sobre os envolvimento/limites/dimensões desse estilo pela dificuldade de abstrair-se, tomar distância, ou encontrar-se com outras perspectivas argumentativas (JURDANT, 2006).

Deste modo, por exemplo, os orientadores do ECV, que são cientistas vinculados a institutos de pesquisa, reconhecem que suas atividades de popularização lhes permitiram refletir e atuar sobre situações que em uma carreira científica convencional não poderiam (entendimentos gerais sobre a sociedade onde agem, temas de interesse da sociedade, diversidade de posturas frente a um mesmo problema, etc.), além de ter a oportunidade de formação sobre temas diferentes das suas áreas de especialização.

#### 8.5.2.3. Da memória para preservar à memória para mobilizar.

A partir da década de 1970 com o surgimento da Nova Museografia houve uma discussão permanente nos museus, que se resume na pergunta: os museus são lugares para reverenciar “coisas” ou para que a gente se reúna para debater e discutir? Mostra desta situação se deu enquanto realizava esta pesquisa, no marco do bicentenário da independência da Colômbia (1810-2010), para cuja comemoração o Museu Nacional desse país desenvolveu uma exposição intitulada “*Las historias de un grito. 200 años de ser colombianos*” (*As histórias de um grito. 200 anos de ser colombianos*), chefiada pela curadora de então, Cristina Lleras. A referida exposição propunha abordar as formas e as intencionalidades dos que produziram as representações da independência da Colômbia, mais do que mostrar objetos únicos que tinham sobrevivido com o passar do tempo. Nas palavras da curadora “A exposição [...] não procurava a verdade, mas a maneira em que ‘a verdade’ havia sido elaborada” (LLERAS, 2011, p. 6, tradução livre do autor).

Com esse propósito foram exibidos vestuários de telenovelas que tinham recriado a história da independência da Colômbia. Assim também, questionou-se a noção do povo como espectador em contraposição a uma elite protagonista, com a apresentação de fotografias da primeira *minga* indígena<sup>175</sup> em Bogotá, a celebração do dia internacional da mulher e inclusive se pediu aos visitantes que fizessem sua própria ata de independência. Mas uma das intervenções

---

<sup>175</sup>Tradição pré-colombiana de trabalho coletivo para desenvolver projetos que beneficiam a comunidade.

mais ousadas foi a colocação de perucas afro nas cabeças dos heróis da independência para reivindicar a participação dos afrodescendentes na história social, política e econômica da nação, e com isso, assinalar a invisibilidade de seus aportes nas histórias contadas sobre a independência.

Essas intervenções despertaram as críticas de vários setores da sociedade colombiana, que estiveram liderados pela anterior curadora do museu, que esteve por quase 15 anos no cargo, Beatriz González. A polêmica pública na Colômbia esteve motivada pelo princípio de que a missão do museu não era permanecer cheio de gente, mas preservar a memória desse país. No entanto, atualmente, segundo González, já não era importante preservar, nem pesquisar, pois agora tudo era comunicar (GONZÁLEZ, 2011). Em resposta a essa crítica, Jesús Martín-Barbero (2011) responde com um forte artigo intitulado “*el país que no cabe en el museo de doña Beatriz*”(O país que não cabe no museu de dona Beatriz). Esse texto se apoia em Walter Benjamin para fazer uma distinção entre memória para preservar e memória para mobilizar. A primeira resgata um passado “já feito”, um passado a celebrar. E a segunda, ligada ao fazer memória, implica remir um passado ainda vivo, plural e a contratempo, ativando-o para desestabilizar as naturalizações do presente. Com base no anterior Martín-Barbero assinala que a queixa de “encher o museu de gente” de Beatriz González não reconhece que a tentativa dos últimos anos não foi de encher o museu de gente, mas de trazer para esse cenário todo o país que estava e segue estando fora, mudo e ausente.

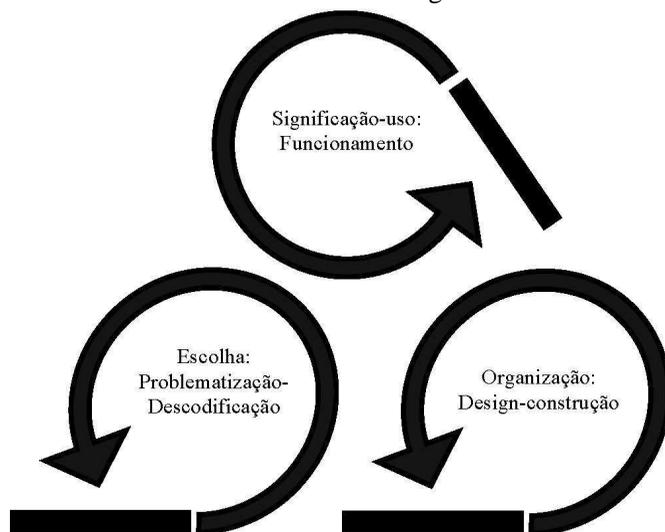
Em relação aos museus de ciências e tecnologias, uma recente pesquisa argumenta que estes são “museus sem memória” (BONATTO, 2012), pois sua noção de interatividade parece relacionada com uma capacidade para a ação associada ao reflexo, mais do que à reflexão, e, além disso, a maioria de seus conteúdos estão dissociados de suas relações histórico-sociais. Em consequência, a ruptura destes novos museus com respeito aos “tradicionais”, significaria passar de uma memória para preservar a uma “não-memória”, e portanto, existiria a necessidade de resgatar a memória já não para preservar mas para mobilizar processos de problematização-decodificação do presente atravessado pelo científico-tecnológico.

## 8.6. MODELO PARA O ESTUDO DAS RELAÇÕES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

Como foi assinalado no Capítulo I existem vários modelos para o estudo das relações educativas em museus. Não obstante, tais modelos têm dificuldades para identificar as relações associadas com uma abordagem aproximada com uma ciência viva e em ação, pois a perspectiva educacional que subjaz parece diluir o caráter político do educativo no “como” e no “para quem”, deixando de lado o que ensinar-aprender e para que fazê-lo. Adicionalmente parecem não reconhecer que a dimensão educativa se configura desde as etapas iniciais do projeto por dinâmicas de negociação entre os diferentes atores envolvidos, como foi apresentado na pesquisa.

Reconhecendo essas dificuldades e as conclusões desta tese, a intenção do presente modelo é propor uma ferramenta para o estudo das relações educativas tanto para o entendimento quanto para o desenvolvimento de aparelhos interativos usados em práticas de PCT. Neste sentido, o modelo está composto por três cenários, a saber: a) cenário de escolha: problematização-descodificação; b) cenário de organização: design construção; c) cenário de significação-uso: funcionamento. Estes cenários, ainda que estejam articulados sequencialmente, não são lineares. Pelo contrário ao interior de cada cenário existem processos de intersubjetividade (negociação-diálogo) que implicam dinâmicas de re-conhecimento, re-flexão, re-significação, re-configuração para conseguir um acordo estável. Por essa razão, sua representação circular insinua um exercício reflexivo entre os atores envolvidos, mediado pelas variáveis assinaladas para cada cenário. A seguir descrevo cada um deles.

**Figura 20** - Modelo para o estudo das relações educativas em museus de ciências e tecnologias.



### 8.6.1. Cenário de escolha: problematização-descodificação.

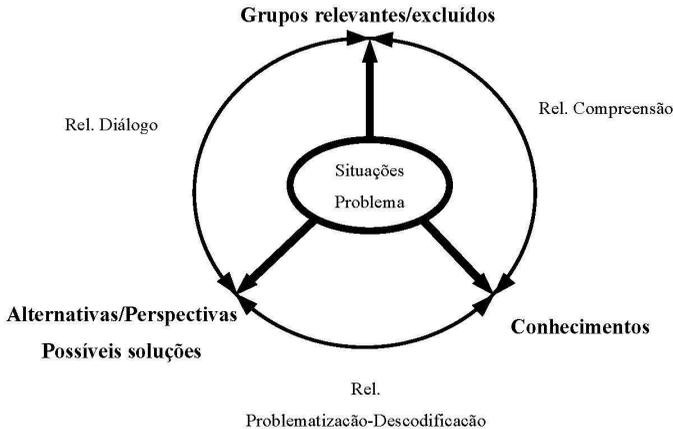
Como mostrei na pesquisa, as temáticas do museu estão influenciadas em maior ou menor medida, dependendo do contexto específico, pelos interesses dos grupos envolvidos (políticos, econômicos, socioculturais, etc.). Logo, nem sempre o museu tem “a liberdade” de decidir as generalidades temáticas, mas sim a maneira de abordá-las. Portanto, torna-se importante a explicitação dos critérios utilizados para definir tais abordagens temáticas.

Como assinalo aqui, argumento que o papel do museu de ciências deveria deslocar-se de um cenário “para reverenciar coisas” a um cenário para debater e discutir sobre a complexidade de situações-problema<sup>176</sup> atravessadas por conhecimentos/produtos técnico-científicos, e com isso ajudar no papel transformador da educação(FREIRE, 1977, 2005, 2011). Nesse sentido, existiriam três

<sup>176</sup> Compreendo-as como circunstâncias problemáticas compartilhadas por uma sociedade específica, que se manifestam através de controvérsias, discussões e negociações, onde as ciências e as tecnologias são elementos centrais, mas não únicos. Essas situações tem relação com as situações-limite de cunho freireano (FREIRE, 2005), mas prefiro chamar de situações - problema para enfatizar a presença de uma complicação.

grandes eixos balizadores deste primeiro cenário de escolha: os principais grupos relevantes e excluídos das discussões que circulam sobre uma situação-problema de interesse público, os conhecimentos científicos que estariam disponíveis dependentes dos grupos/atores envolvidos em tal situação, e as diferentes alternativas/perspectivas e possíveis soluções propostas pelos diferentes grupos.

**Figura 21** - Cenário de escolha: problematização-descodificação



A escolha de situações-problema e/ou seus caminhos de abordagem estão ligados a uma análise do contexto (estudo da realidade) no qual está inserido o museu e não unicamente em uma análise de públicos. Esse último orientado mais a adquirir informação dos visitantes que a compreender as dinâmicas e complicações do entorno. Por isso, geralmente se dirige a aspectos relacionados com o marketing, insumos para o design de exposições, sinalética e uma grande diversidade de variáveis (atitudes, aprendizagens, entretenimento, percepção, variáveis sócio-demográficas, etc.) (SÁNCHEZ, 2008). Desse modo, uma primeira tarefa será a identificação de situações-problema associadas com uma temática científico-tecnológica, e sua consequente descodificação inicial para a identificação de grupos relevantes e excluídos, e as dinâmicas problema-solução (PHILIP, IRANI & DOURISH, 2012; PINCH & BIJKER, 2001; WAJCMAN, 2006; FREIRE, 2005).

Depois desse rastreamento e análise, que pode ser feito por meio da mídia, entrevistas, revisão documental e informantes especialistas, seguiria uma aproximação aos diferentes grupos para identificar e

compreender a variedade de significados sobre tal situação. Isto é, seria necessária uma descrição detalhada dos grupos envolvidos para identificar-analisar a postura frente à complicação. Como resultado desse exercício existiria a definição de uma(s) situação(ões)-problema, que estariam mediadas por relações compreensivas, dialógicas (tensões, diferenças, acordos) e de problematização-descodificação. Na figura 21 é possível ver a representação do cenário.

### **8.6.2. Cenário de organização: design - construção**

Como resultado do cenário anterior se teria a escolha de uma(s) situação(ões)-problema que neste caso chamarei situações-nó, porque se constituem em ponto de encontro entre o museu e seus públicos. Tais situações seriam um requerimento para o cenário de organização, o qual estaria constituído por três eixos: os conhecimentos que estariam disponíveis dependentes dos grupos/atores envolvidos na situação-nó, os fatores ligados a características sociais (cultura, política, saberes, etc.) e, finalmente, aspectos relacionados com a educação, comunicação e museografia.

Com relação aos conhecimentos, como foi evidente na pesquisa, as exposições/aparelhos interativos estão mediados pelos interesses dos grupos envolvidos tanto internos quanto externos ao museu. Deste modo, existe um conjunto de conhecimentos e saberes dependentes dos agentes participantes que configuram os aparelhos, os quais passam por processos de contextualização/tradução<sup>177</sup> para ser incluídos na exposição, pois são confrontados nos processos de design - construção. Tais processos teriam alguma relação com os trabalhos no campo de museus que usam a transposição didática proposta por Chevallard (2005)(ALLARD *et al.*, 1995; MARANDINO, 2005). No entanto, há uma importante diferença, pois as situações-problema estão constituídas por um conhecimento em ação, aberto, com perguntas e controvérsias tanto no seio das mesmas comunidades científicas quanto na sociedade. Ou seja, não seria um saber “sábio” no sentido proposto pela didática das matemáticas.

Com relação aos aspectos de edu-comunicação e museografia, destaco que, por um lado o edu-comunicativo reconhece o museu como

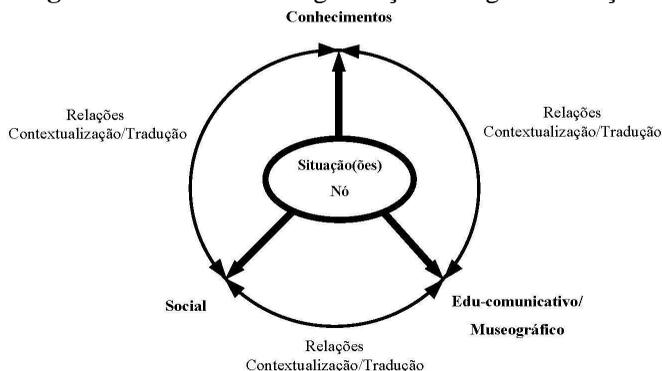
---

<sup>177</sup> Esta tradução implica dois processos, tendo presente as duas acepções da palavra inglesa *translation* (PHILIP, IRANI; DOURISH, 2012). O primeiro, a transformação em diferentes linguagens culturalmente situadas. E o segundo, o movimento de um objeto de um lugar a outro.

um meio de comunicação com objetivos orientados à educação porque o museu estaria configurado por uma espécie de texto que projeta símbolos para serem lidos, interpretados e vividos, em uma gramática projetada especificamente para transmitir uma mensagem, cujo ritmo dependeria do participante (ANNIS, 1986); e, por outro lado, o eixo museográfico está intimamente relacionado com o primeiro, porque a mensagem e intencionalidades edu-comunicativas se desenvolvem em um espaço, o qual implicaria uma adequação entre a estrutura conceitual e a estrutura espacial. Dessa maneira, o design tanto gráfico quanto espacial tem um papel importante na formação ou deformação do educativo, já que como o mostram recentes trabalhos, as decisões sobre o tamanho de um monitor, a densidade da imagem, a forma da interface, a tipografia dos textos, entre outras decisões, ajudam ou põem obstáculos na transmissão/entendimento de uma ideia, além de contribuir ou não com a interação entre participantes (HEATH & VOM-LEHN, 2008).

Finalmente, com relação ao eixo social, o museu como cenário edu-comunicativo configura um espaço social próprio definido pelas relações sociais que se criam no mesmo. De fato, o museu configura um espaço de encontro entre ciências-públicas, que poderia ter diferentes características dependendo da perspectiva edu-comunicativa assumida. Assim, em um estudo realizado por Felt *et al.* (2003), estes autores identificam cinco tipos de espaços de encontro: a) espaço explicitamente dedicado à comunicação da ciência, no qual os atores principais deste espaço são os intermediadores entre os produtores de conhecimento e os públicos; b) espaço de produção e difusão de conhecimento científico, onde se encontram os produtores de conhecimento e o público de uma maneira mais direta e no qual os produtores de conhecimento procuram otimizar o ambiente social onde trabalham através do compromisso com o público, isso para visibilizar as pesquisas, mostrar o valor social de seu trabalho, mostrar o atrativo da ciência, obter financiamento público e legitimar-se a si mesmos; c) espaço dos atores híbridos, onde se reúnem todos aqueles atores e iniciativas que não são instituições científicas mas que explicitamente procuram desenvolver uma posição própria e perita frente aos assuntos científico-tecnológicos; d) espaço onde os públicos encontram a perícia profissional, o conhecimento gerado nos ambientes profissionais, no limite entre o cenário científico e a esfera pública, como ocorre na medicina; e) ciência e tecnologia na arena política, que emoldura as ações de comunicação empreendidas por agências do Estado encaminhadas a difundir a política de ciência e tecnologia.

**Figura 22 - Cenário de organização: design-construção**



Os limites destes espaços de encontro são difusos e dependem das características do cenário. Contudo, poderíamos assinalar que desde a perspectiva de ciência viva e em ação, o museu se localizaria principalmente em um espaço de encontro dos atores híbridos no qual de maneira ideal poderiam encontrar-se atores reflexivos tanto científicos quanto não científicos, que explicitamente tentam desenvolver uma posição própria e perita frente a situações-problema científicas e tecnológicas de interesse público. Com relação ao eixo social, o mais importante estaria em identificar os atores que se envolvem nas atividades e examinar a partir dali que tipo de intercâmbios acontecem (sob que imaginários, com que objetivos, com que resultados esperados). Isto é, como os atores “configuram” o espaço e, com isso, os tipos de práticas, mensagens e meios que privilegiam. Na figura 22 é possível ver a representação do cenário de organização.

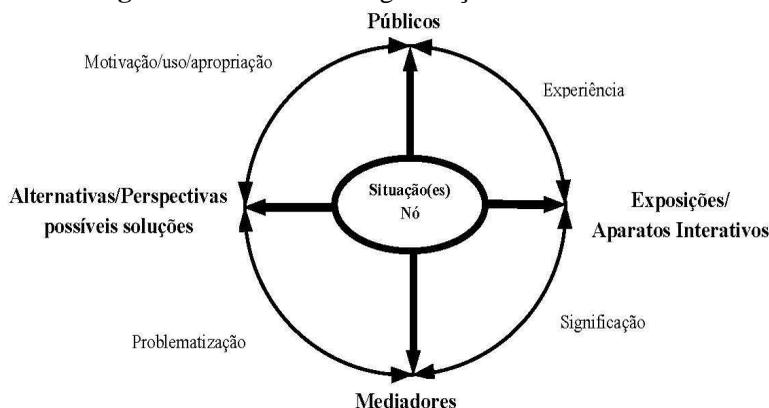
### **8.6.3. Cenário de significação-uso: funcionamento**

Neste cenário de significação-uso, ocorre uma série de dinâmicas derivadas da interação de aparatos, públicos, conhecimentos, situações-problema e mediadores no espaço do museu. Assim, inicialmente, há uma experiência básica unida à interação com os aparelhos e a exploração do entorno do museu, que produziria ou não significação (recordar, associar, confrontar, etc.). Esse processo, por sua vez, poderia ou não estar acompanhado (mediado) e dependendo da concepção de mediação do museu, se orientaria ao apoio ou à problematização da(s) situação(ões)-problema apresentadas na exposição. Em consequência, o

mediador agiria como catalisador porque promoveria a discussão sobre as situações nó e outras que não estivessem presentes no museu. Por isso aconteceriam dinâmicas de motivação uso/apropriação.

Nessa perspectiva, o conhecimento apresentado além de ser uma construção histórica estaria em diálogo com a realidade das pessoas, razão pela qual haveria um interesse por ser apropriado. Isso evitaria as dicotomias entre processo e produto, entre a ciência “morta” e a ciência presente na cotidianidade dos cidadãos. No entanto, o papel social da exposição/aparelho e do museu em si, não é algo intrínseco às características da exposição como se mostrou na pesquisa, mas é uma contingência que se constrói social, tecnológica, política e culturalmente. Por isso o funcionamento ou não-funcionamento depende da articulação de atores heterogêneos que configuram as condições de possibilidade para a existência do museu. Na figura 23 é possível ver a representação do cenário de significação-uso.

**Figura 23 - Cenário de significação-uso:funcionamento**



### 8.7. ALCANCES, ENVOLVIMENTOS E OPORTUNIDADES DO MODELO DE RELAÇÕES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS.

O modelo anteriormente apresentado, que ilustra as relações educativas no museu, tem como função elucidar os elementos que comporiam o universo educacional dessas instituições, que neste caso se posiciona desde uma concepção de ciência viva e em ação historicamente situada e atravessada por valores. Neste sentido, essas dinâmicas sucederiam em uma concepção de museu fórum onde é

possível o encontro de atores heterogêneos que procuram desenvolver uma posição própria e informada frente aos assuntos de interesse público sobre situações científico-tecnológicas.

O modelo, obviamente, não procura propor uns lineamentos para o desenvolvimento de exposições, nem tem um caráter universal. Seu propósito se orienta a mostrar os processos envolvidos na configuração do educativo de um tipo específico de museu. E em consequência, mostrar como uma concepção de ciência, uma perspectiva educativa e uma intenção social do museu configuram um conjunto de relações e dinâmicas características. Tudo isso reconhecendo a dependência direta entre função e estrutura.



## REFERÊNCIAS

- AKRICH, M. The De-description of technical objects. *In*: BIJKER, W.; LAW, J. (Eds.). **Shaping technology/Building society: Studies in sociotechnical change**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997. p. 205–224.
- ALBORNOZ, M. La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único. **Redes-Revista de estudios sociales de la ciencia**, v. 4, n. 10, p. 95–115, 1997.
- \_\_\_\_\_. Los problemas de la ciencia y el poder. **Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y sociedad.**, v. 3, n. 8, p. 47–65, 2007.
- \_\_\_\_\_. Indicadores de innovación : las dificultades de un concepto en evolución. **Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y sociedad.**, v. 5, n. 13, p. 9–25, 2009.
- ALCALÁ, P. “Solo para tus ojo”. Una mirada feminista a los museos de ciencias. *In*: LOPÉZ, M.; FERNÁNDEZ, A.; BERNÁRDEZ, A. (Eds.). **El protagonismo de las mujeres en los museos**. Madrid: Editorial Fundamentos, 2012. p. 87–100.
- ALDEROQUI, S.; PEDERSOLI, C. **La educación en los museos: de los objetos a los visitantes**. Buenos Aires: Paidós, 2011. p. 271
- ALLARD, M. *et al.* La visite au musée. **Réseau**, v. 27, n. 4, p. 14–19, 1995.
- ALLARD, M.; BOUCHER, S.; FOREST, L. The Museum and the School. **The McGill Journal of Education**, v. 29, n. 2, p. 197–212, 1994.
- ALLEN, S. Looking for learning in visitor talk: a methodological exploration. *In*: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. (Eds.). **Learning conversation in museums**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2002. p. 259–303.
- \_\_\_\_\_. **Finding significance**. San Francisco: The Exploratorium-NSF, 2004. p. 59

\_\_\_\_\_. Designs for learning: Studying science museum exhibits that do more than entertain. **Science Education**, v. 88, n. 1, p. 17–33, jul. 2004.

ALMEIDA, G. S. B. DE. **Projeto Pixinguinha: 30 anos de música e estrada**. [s.l.] Dissertação (Mestrado), Fundação Getúlio Vargas-PPHBC, Rio de Janeiro, 2009.

ALVAREZ, J.; MICHAUD, L. **Serious games. Advergaming, edugaming, training and more**. Montpellier: IDATE, 2008. p. 79

ALVES-MAZZOTTI, A. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637–651, dez. 2006.

AMES, M. Desescolarizar el museo: una propuesta para ampliar el acceso a las colecciones. **Museum**, v. XXXVII, n. 145, p. 25–31, 1985.

ANDERSON, D. **The development of science concepts emergent from science museum and post-visit activity experience. student's construction of knowledge**. [s.l.] Tese (Doutorado), Queensland University of Technology, Brisbane-Australia., 1999.

ANDERSON, D.; LUCAS, K.; GINNS, I. Theretical Perspectives on learning in an informal setting. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 2, p. 177–199, 2003.

ANDERSON, S.; BAZIN, M. Introdução. *In*: ANDERSON, S.; BAZIN, M. (Eds.). **Ciência e in/dependência, Vol. 1**. Lisboa: Livros Horizontes, 1977. p. 11–29.

ANNIS, S. El museo como espacio de la acción simbólica. **Museum**, v. 38, n. 3, p. 168–171, 1986.

ARAÚJO-JORGE, T. Ciência e arte: Caminhos para inovação e criatividade. *In*: ARAÚJO-JORGE, T. (Ed.). **Ciência e arte: Encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2004. p. 22–46.

ARROYO, M.; IBARRA, C.; RAZO, A. La nueva museología en México. *In*: RICO, L. F. (Ed.). **Aportaciones a la museología mexicana**. México D.F.: Dirección General de Divulgación de la Ciencia-UNAM, 2011. p. 11–30.

ASH, D. Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 2, p. 138–162, 2003.

AUGÉ, M. **Los no lugares, espacios del anonimato: Una antropología de la sobremodernidad**. Barcelona: Editorial Gedisa, 2004. p. 125

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio-Pesquisa em educação em ciências**, v. 05, n. 1, p. 1–16, 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade : relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337–355, 2006.

BAETA, A. *et al.* **Museu da vida/Fiocruz: Uma contribuição para a educação formal? (1997-1999)**. Rio de Janeiro: Fiocruz, Museu da vida, Centro de educação em ciência, , 1999.

BARROS, S.; ELIA, M. (EDS.). **Pierre Lucie: Professor e educador de cientistas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2010. p. 296

BARTHES, R. A grande família dos homens. *In*: BARTHES, R. (Ed.). **Mitologias**. São Paulo: Editora Bertrand Brasil S.A, 1993. p. 113–116.

BAZIN, M. La ciencia, los científicos y el tercer mundo. **Ciencia Nueva**, v. 1, n. 25, p. 17–22, 1973.

\_\_\_\_\_. O cientista como alfabetizador técnico. *In*: S. ANDERSON; MAURICE BAZIN (Ed.). **Ciência e in/dependência, Vol. 2**. Lisboa: Livros Horizontes, 1977. p. 94–98.

\_\_\_\_\_. **Carta Proposta- Espaço Ciência viva**. Rio de Janeiro, 1983.

\_\_\_\_\_. Da teologia da libertação à ciência viva. **Revista brasileira de ensino de física**, v. 7, n. 2, p. 87–94, 1985.

\_\_\_\_\_. The technological mystique and third world options. **Monthly Review: An independent socialist magazine**, v. 38, n. 3, p. 98–109, 1986.

\_\_\_\_\_. Liberating education in Brazil. **Science for the people**, v. 20, n. 3, p. 18–19, 1988.

\_\_\_\_\_. Junkyard Radiation Release: Brazil's victims of enforced ignorance. **Science for the people**, v. 20, n. 2, p. 7–9, 1988.

\_\_\_\_\_. Our sciences, their science. **Race & Class**, v. 34, n. 4, p. 35–46, 1993.

\_\_\_\_\_. Em busca de uma ciência acessível-Entrevista concedida a Luisa Massarani. **Presença Pedagógica**, v. 3, n. 17, p. 5–15, 1997.

\_\_\_\_\_. **Fazer ciência viva**<sup>3º</sup> Forum ciência viva. **Anais...Lisboa: Agencia Nacional para a cultura científica e tecnológica- Ciência viva**, 1999

\_\_\_\_\_. **Ciência para brasileiro ver-Entrevista concedida a Carla Almeida, 2004**. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infol=1352&sid=201>. Acesso em: 13 fev. 2013.

BAZIN, M. *et al.* Three years of living science in Rio de Janeiro: Learning from experience. **Scientific Literacy Papers: A journal of research in science, education and the public.**, p. 67–74, 1987.

BAZIN, M.; TAMEZ, M. **Science across culture**. San Francisco: Exploratorium-NSF, 1997. p. 50

\_\_\_\_\_. **Math and science across cultures**. New York: The new press/Exploratorium, 2002. p. 176

BEETLESTONE, J. G. *et al.* The science center movement: context, practice, next challenges. **Public Understand of Science**, v. 1, n. 7, p. 5–26, 1998.

BENAKOUCHE, T. Tecnologia é sociedade: Contra a noção de impacto tecnológico. **Cadernos de Pesquisa do PPGSP/UFSC**, v. 1, n. 17, p. 1–28, 1999.

BENSAUDE-VINCENT, B. A genealogy of the increasing gap between science and the public. **Public Understand of Science**, v. 1, n. 10, p. 99–113, 2001.

BERTOLETTI, A. *et al.*(EDS.). **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia: Programa de estágio para profissionais de Museus e Centros de Ciências VITAE- MCT-PUCRS**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. p. 276

BETANCOURT, J. *et al.***El museo de la ciencia y el juego**Bogotá D.C.Departamento de Ciencias. Não publicado, , 1985.

BETANCOURT, J. **carta ao reitor da Universidade Nacional da Colômbia, 12 de dezembro de 1985**.Bogotá D.C., 1985.

\_\_\_\_\_. De museos y juegos. **Museolúdica**, v. 1, n. 1, 1998.

BETANCOURT, J. Museo: comunicación y educación. **Museolúdica**, v. 4, n. 6, 2001.

\_\_\_\_\_. Popularización de la ciencia y la tecnología: datos latinoamericanos de museos y centros de ciencia y tecnología. **Museolúdica**, v. 5, n. 8, p. 37–45, 2002.

\_\_\_\_\_. El proceso de desarrollo de una exposición en el Museo de la Ciencia y el Juego. **Museolúdica**, v. 5, n. 8, p. 4–9, 2002.

\_\_\_\_\_. La ciencia y el juego. **Museolúdica**, v. 6, n. 11, 2003.

\_\_\_\_\_. **De las salas interactivas a Liliput, Red de pequeños museos interactivos de Colombia y Ecuador**VIII Reunion Bienal de RedPop, León-México del 26 al 29 de Mayo de 2003. **Anais...**León-México: Red-POP, 2003

\_\_\_\_\_. La Popularización de la Ciencia y la Tecnología: Retos para el siglo XXI. **Museolúdica**, v. 7, n. 13-14, 2004.

\_\_\_\_\_. Ante las puertas del juego, crónica de una experiencia. *In*: CUBILLOS, G. (Ed.). **Facultad de Ciencias: Fundación y consolidación de comunidades científicas**. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia., 2006. .

\_\_\_\_\_. ¿Por qué estudié una carrera de ciencias? *In*: FORERO-PINEDA, C. (Ed.). **Fundación Alejandro Ángel Escobar 50 años**. Bogotá D.C.: Fundación Alejandro Angel Escobar, 2007. p. 467–477.

\_\_\_\_\_. El Modelo de Sheldon Annis, museolúdica 2007.pdf.  
**Museolúdica**, v. 10, n. 18-19, 2007.

\_\_\_\_\_. Exposiciones itinerantes: De inclusión y otras cuestiones.  
**Museolúdica**, v. 11, n. 20-21, 2008.

\_\_\_\_\_. MCJ 25 años: inclusión social y construcción de ciudadanía. **Museolúdica**, v. 12, n. 22-23, p. 30–47, 2009.

\_\_\_\_\_. **El lenguaje de los objetos. Una mirada desde el Museo de la Ciencia y el Juego**l Workshop Internacional de Pesquisa em Educação em Museus. **Anais...**São Paulo: GEENF-FEUSP, 2012

BETANCOURT, J. *et al.* **De prototipos de formato pequeño a formato muy pequeño: Las exposiciones enmaletadas**XI Reunión Bienal de la Red POP, Montevidéo-Uruguai 26 ao 29 de Maio de 2009. **Anais...**2009

BETANCOURT, J. *et al.* De evaluación públicos y juego.  
**Museolúdica**, v. 14, n. 26-27, p. 22–41, 2011.

BETANCOURT, J. *et al.* **El diseño y la inclusión educativa y cultural**XII Reunião Bienal da RedPOP, Campinas-SP-Brasil 29 de Maio ao 2 de Junho. **Anais...**Campinas: Unicamp, 2011

BETANCOURT, J. *et al.* **Aula rodante de astronomía**XII Reunión Bienal de la Red POP, Campinas-Brasil 29 de Maio ao 2 de Junho de 2011. **Anais...**Campinas: Unicamp, 2011

BEVILACQUA, G. D.; KURTENBACH, E.; COUTINHO-SILVA, R. Parceria entre ensino formal e não formal : Um curso de formação de professores do ensino médio e o Espaço Ciência Viva. **Ciências & Cognição**, v. 16, n. 3, p. 66–77, 2011.

BIJKER, W.; HUGHES, T.; PINCH, T. (EDS.). **The Social Construction of Technological Systems**. 8ª. ed. London: The MIT Press, 2001. p. 405

BIJKER, W.; LAW, J. (EDS.). **Shaping technology/Building society: Studies in sociotechnical change**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997. p. 341

BONATTO, M. P. **A criação dos centros interativo de ciência e tecnologia e as políticas públicas no Brasil: uma contribuição para o campo das ciências, da vida e da saúde.** [s.l.] Tese (Doutorado), FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, Rio de Janeiro, 2012.

BRADBURNE, J. M. Dinosaurs and White Elephants: the Science Centre in the 21st Century. **Museum Management and Curatorship**, v. 17, n. 2, p. 119–137, jan. 1998.

BROMBERG, P. **La divulgación de la ciencia: ¿Un mito?** (G. Garzón, Ed.) Seminario taller sobre Popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina-Univalle, Cali 17-21 de Junio de 1985-Memorias. **Anais...**Cali: Univalle-UNESCO-Colciencias, FES, SECAB, 1985

BROUSSEAU, G. **Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas.** Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007. p. 128

BUSH, V. **Science: the endless frontier. A report to the president on a program for postwar scientific research, July 1945.** Washington, D.C.: [s.n.]. Disponível em:  
<<http://archive.org/details/scienceendlessfr00unit>>.

CAB. **Política pública en apropiación social de la ciencia y la tecnología de los países signatarios de la Organización del Convenio Andrés Bello**Bogotá D.C.Organización del Convenio Andrés Bello (CAB), , 2008.

CALLON, M. El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico. *In*: DOMÈNECH, M.; TIRADO, F. (Eds.). **Sociología Simétrica: Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad.**Barcelona: Editorial Gedisa, 1998. p. 143–170.

CALLON, M.; LASCOUMES, P.; BARTHE, Y. **Acting in an uncertain world: An essay on techical democracy.** London: The MIT Press, 2009. p. 296

CAMERON, D. F. The Museum, a Temple or the Forum. **Curator: The Museum Journal**, v. 14, n. 1, p. 11–24, mar. 1971.

CANDOTTI, E. **Como fazer da ciência um patrimônio público?- Entrevista concedida a Carla Almeida.** Disponível em:

<<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=50&sid=31>>. Acesso em: 6 fev. 2013.

CASTELLANOS, P. *et al.* **Maloka 10 años. Una mirada diagnóstica.** Bogotá D.C.: [s.n.].

CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSGOUEL, R. (EDS.). **El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global.** Bogotá D.C.: Siglo del hombre editores-Universidad Central-Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos-PUJ., 2007. p. 308

CAVALCANTI, C.; PERSECHINI, P. Science museums and the popularization of science in Brazil. **Field Actions Science Reports**, n. 3, 2011.

CAZELLI, S. *et al.* Tendencias pedagógicas das exposições de um museu de ciência. *In:* GUIMARÃES, V.; SILVA, G. (Eds.). **Implantação de centros e museus de ciência.** Rio de Janeiro: PADEC/UFRJ, 2002. p. 208–218.

CAZELLI, S. **Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escolas: Quais as relações?** [s.l.] Tese (Doutorado), PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2005.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado.** Buenos Aires: Aique, 2005. p. 200

COIMBRA, C. *et al.* Tipos de audiência segundo a autonomia sociocultural e sua utilidade em programas de divulgação. **Revista Tempo Brasileiro**, v. 1, n. 188, p. 113–124, 2012.

COLCIENCIAS. **Carta a Julián Betancourt, 14 de septiembre** Bogotá D.C., 1984.

\_\_\_\_\_. **La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología.** Bogotá D.C.: Colciencias., 2005. p. 239

\_\_\_\_\_. **Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.** Colombia, 2005.

\_\_\_\_\_. **Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación** Bogotá D.C. Colciencias., , 2010.

COLCIENCIAS-DNP-COLOMBIA. **Política Nacional de ciencia y tecnología 1994-1998- Documento CONPES 2739** Colombia, 1994.

COLE, M. **Psicología cultural: una disciplina del pasado y del futuro**. Madrid: Ed. Morata, 1999. p. 150

COLLINS, H. **Tacit and explicit knowledge**. Chicago: The University of Chicago Press, 2010. p. 186

COLLINS, H.; EVANS, R. The third wave of science studies: studies of expertise and experience. **Social Studies of Science**, v. 32, n. 2, p. 235–296, 2002.

COLÔMBIA. **Aulas móviles del Sena ruedan por toda Colombia, Noviembre 2010**. Disponible em:  
<[http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2010/Noviembre/Paginas/20101102\\_11.aspx](http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2010/Noviembre/Paginas/20101102_11.aspx)>. Acceso em: 25 mar. 2013.

CONACYT-MÉXICO. **Programa especial de ciencia, tecnología e innovación 2008-2012**. México D.F. Diario oficial, , 2008.

CONPES-COLOMBIA. **Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-República de Colombia, 27 de abril de 2009**. Bogotá D.C. Documento Conpes 3582. DNP., , 2009.

COOMBS, P. **La crisis mundial de la educación**. Barcelona: Ediciones Península, 1971. p. 334

CÓRDOVA, P.; ÁLVAREZ, A.; GONZÁLEZ, O. Comunicación pública de la ciencia en Venezuela: prácticas, actores, y orientaciones. **Redes-Revista de estudios sociales de la ciencia**, v. 15, n. 30, p. 125–148, 2009.

CORRALES, D. *et al.* **Didactic material development for robotics in non-formal technology education** 3rd IEEE Latin American Robotics Symposium, 26-27 de Outubro, Santiago de Chile. **Anais...** Santiago de Chile: IEEE, 2006 Disponible em:  
<<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=4133816>>

COSTANTIN, A. C. C. **Museus interativos de ciências: Espaços complementares de educação. O surgimento da primeira instituição brasileira.** [s.l.] Tese (Doutorado), UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.

COUTINHO-SILVA, R. *et al.* Interação museu de ciências-universidade: contribuições para o ensino não-formal de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 24–25, 2005.

CRAWFORD, C. **The art of interactive design: a euphonious and illuminating guide to building successful software.** San Francisco: No Starch Press, 2003. p. 385

CUBIDES, F. Narcotráfico y guerra en Colombia: los paramilitares. *In*: SÁNCHEZ, G.; LAIR, E. (Eds.). **Violencias y estrategias colectivas en la Región Andina.** Bogotá D.C.: Norma-IFEA-Iepri, 2004. p. 377–410.

CURY, M. X. (COORDENADORA); BARRETTO, M. I. **Estudo sobre centros e museus de ciências: Subsídios para Uma Política de Apoio.** São Paulo: [s.n.]. Disponível em:  
<<http://www.abcmc.org.br/publique1/media/13093-marilia-final.pdf>>.

DAGNINO, R.; THOMAS, H. Elementos para una renovación explicativa normativa de las políticas de innovación latinoamericanas. **Espacios**, v. 21, n. 2, p. 1–29, 2000.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. **Revista REDES**, v. 3, n. 7, p. 13–51, 1996.

DAVYT, A. **A valiação por pares e processo decisório nas agências de fomento à pesquisa. O CNPq e a FAPESP.** [s.l.] Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas, 2001.

DAZA, S. *et al.* **Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema nacional de ciencia y tecnología colombiano. 1990-2004.** Bogotá D.C.: OCyT, , 2006.

DAZA, S.; ARBOLEDA, T. Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia : ¿políticas para la democratización del conocimiento? **Signo y Pensamiento**, v. 26, n. 50, p. 101–125, 2007.

DE-GREIFF, A.; NIETO, M. Anotaciones para una agenda de investigación sobre las relaciones tecnocientíficas sur-norte. **Revista de Estudios Sociales-Colombia**, v. 1, n. 22, p. 59–69, 2006.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora para o ensino de ciências na educação formal**. [s.l.] USP, 1982.

\_\_\_\_\_. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, p. 145–175, 2004.

\_\_\_\_\_. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 37–62, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez Editora., 1990. p. 207

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2. Ed. ed. São Paulo: Cortez Editora., 2007. p. 365

DELIZOICOV, D.; AULER, D. Ciência , tecnologia e formação social do espaço : questões sobre a não-neutralidade. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 247–273, 2011.

DE-MEIS, L. Viajante de uma terra incógnita-Entrevista concedida a Fred Furtado. **Ciência Hoje**, v. 50, n. 298, p. 58–64, 2012.

DÍAZ-ARAUJO, G. Una mirada distanciada de las técnicas actorales de Bertolt Brecht. Supuestos teóricos y verdades prácticas. *In*: DUBATTI, J. (Ed.). **Historia del actor II: Del ritual dionisiaco a Tadeusz Kantor**. Buenos Aires: Editorial Colihue-Teatro., 2009. p. 265–282.

DUENSING, S. Exporting the exploratorium: creating a “Culture of learning.” **Dimensions-ASTC**, v. 27, n. 6, p. 3–7, 1999.

\_\_\_\_\_. **Cultural influences on science museum practices : A case study**. [s.l.] Tese (Doutorado), California Institute of Integral Studies, San Francisco, 1999.

\_\_\_\_\_. Museo de ciencia y contextos culturales. **Sinéctica - Revista electrónica de educación.**, v. 1, n. 26, p. 22–37, 2005.

DURANT, J. Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science. **science and public policy**, v. 26, n. 5, p. 313–319, 1999.

\_\_\_\_\_. O que é alfabetização científica? *In*: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I. DE C. (Eds.). **Terra Incógnita: a interfase entre ciência e público**. Rio de Janeiro: [s.n.]. p. 13–26.

DUSSEL, E. **Ética de la liberación en la edad de la globalización y del exclusión**. 7<sup>a</sup> Ed. ed. Madrid: Editorial Trotta, 2011. p. 661

ECHEVERRI, L. **Maloka: Inspiración e inovación en una sola palabra**. Bogotá D.C.: [s.n.]. p. 59

ELKANA, Y. La ciencia como sistema cultural: Una aproximación antropológica. **Boletín Sociedad Colombiana de Epistemología**, v. 3, n. 10-11, p. 65–80, 1983.

ENNE, O. **Praça da ciência itinerante: Avaliando 12 anos de experiência**. [s.l.] Dissertação (Mestrado), Fiocruz, Rio de Janeiro, 2010.

ESCOBAR, A. **La invención del tercer mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo**. Bogotá D.C.: Norma, 1998. p. 477

ESPAÇO CIÊNCIA VIVA. **Plano básico de implementação Espaço Ciência Viva -Espaço cultural de percepção da natureza**-Rio de Janeiro, 1987.

EXPLORATORIUM. **Proposal for development a “The multicultural science and mathematics snackbook”- National Science Foundation** -San Francisco-USA, Principal Investigator Maurice Bazin, , 1993.

FALCÃO, D.; COIMBRA, C.; CAZELLI, S. Museus de ciência e tecnologia e inclusão social. *In*: GRANATO, M.; SANTOS, C. DOS; LOUREIRO, M. (Eds.). **O Caráter Político dos Museus**. Rio de Janeiro: MAST, 2010. v. 12p. 89–116.

FALCÃO, F. **Avaliação da mudança conceitual dos alunos do curso “Um mergulho no sangue” do Espaço Ciência Viva-Apresentação da dissertação em andamento.**Rio de Janeiro, 2012.

FALK, J. The director’s cut: Toward an improved understanding of learning from museums. **Science Education**, v. 88, n. S1, p. S83–S96, jul. 2004.

\_\_\_\_\_. **Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning.** Walnut Creek: Altamira Press, 2000. p. 272

\_\_\_\_\_. The 95 percent solution: school is not where most Americans learn most of their science. **American Scientist**, v. 9, n. 2, p. 486–493, 2010.

FALK, J. H.; HEIMLICH, J. E.; FOUTZ, S. (EDS.). **Free-Choice Learning and the Environment.** Walnut Creek: Altamira Press, 2009. p. 225

FALK, J.; STORKSDIECK, M. Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. **Science Education**, v. 89, n. 5, p. 744–778, set. 2005.

FAYARD, P. La sorpresa de copérnico: el conocimiento gira alrededor del público. **Alambique Didáctica de las ciencias experimentales**, v. 1, n. 21, p. 9–16, 1999.

FEDERICI, C. *et al.* Limites del cientificismo en educacion. **Revista Colombiana de Educación**, n. 14, p. 69–89, 1984.

FEENBERG, A. **Transforming technology: a critical theory revisited.** New York: Oxford University Press, 2002. p. 232

FEEMA. **Boletim de análise-Bacteriológica.**Rio de Janeiro, 1983.

FEEMA. **Boletim de análise-Bacteriológica.**Rio de Janeiro, 1984.

FELT, U. *et al.***Optimising Public Understanding of Science-Final Report** (U. Felt, Ed.). [s.l: s.n.]. Disponível em: <[http://www.univie.ac.at/virusss/opus/OPUS\\_Report\\_Final.pdf](http://www.univie.ac.at/virusss/opus/OPUS_Report_Final.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2013.

FERNÁNDEZ-GUIDO, H. **Mesa redonda sobre el desarrollo y el papel de los museos en el mundo contemporáneo- Informe del director de la Mesa Redonda de Santiago de Chile, 20-31 de Mayo de 1972-**. Montevideo: [s.n.]. Disponible em:  
<<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000236/023679so.pdf>>.

FEYNMAN, R. **Surely You're Joking, Mr. Feynman! Adventures of a curious character**. New York: W. W. Norton & Company, 1985. p. 350

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico. Introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento**. Madrid: Alianza Editorial, 1986. p. 200

FOG, L. **25 años creando futuro: Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia A.C.A.C.** Bogotá D.C.: ACAC-Colciencias, 1995. p. 235

\_\_\_\_\_. Comunicación de la ciencia y participación social. **Revista Quark España**, v. 1, n. 32, p. 36-41, 2004.

FOUCAULT, M. **El sujeto y el poder**. Bogotá D.C.: Carpe Diem, 1991.

FRANCO-AVELLANEDA, M. **Los centros interactivos de ciencia y tecnología: ¿Cuál es su papel? Reflexiones a partir de una red de actores**. [s.l.] Dissertação (Mestrado), UPN, Bogotá. D.C., 2008.

FRANCO-AVELLANEDA, M.; PÉREZ-BUSTOS, T. **Aportes para la consolidación de una propuesta de educación no formal en Ciencia y Tecnología: una mirada desde a pedagogía crítica y la reflexión** CTSVII Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias, Rio de Janeiro, RJ, 28-29-30 de Maio. **Anais...**Rio de Janeiro: UFRJ, 2008 Disponible em:  
<[www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/36158.doc?](http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/36158.doc?)>

\_\_\_\_\_. ¿De qué ciencia hablan nuestros materiales de divulgación? **Revista Colombiana de Educación**, v. 1, n. 56, p. 81-103, 2009.

\_\_\_\_\_. Tensiones y convergencias entorno a una apuesta por la pluralidad de la Apropiaci'on Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia. In: PÉREZ-BUSTOS, T.; TAFUR, M. (Eds.).

**Deslocalizando la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia.** Bogotá D.C.: Maloka, 2010. p. 9–23.

FRANCO-AVELLANEDA, M.; VON-LINSINGEN, I. Una Mirada a la Educación Científica Desde los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología Latinoamericanos : abriendo nuevas ventanas para la educación. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 225–246, 2011.

\_\_\_\_\_. Popularizaciones de la ciencia y la tecnología en América Latina: Mirando la política científica en clave educativa. **Revista Mexicana de investigación educativa**, v. 16, n. 51, p. 1253–1272, 2011.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 3ª Ed. ed. Sao Paulo: Paz e Terra, 1977.

\_\_\_\_\_. **Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** São Paulo: Cortez & Moraes, 1979. p. 52

\_\_\_\_\_. **Pedagogia del oprimido.** México D.F.: Siglo XXI editores, 2005.

\_\_\_\_\_. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos.** 14ª Ed. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. **La ciencia posnormal: ciencia con la gente.** Barcelona: Icaria editorial, 2000. p. 109

GABRIELSON, C. The Community Science Workshop: A new paradigm for informal education. **Hand to hand Journal of ACM**, v. 21, n. 3, p. 4–10, 2007.

GARCÍA-BLANCO, À. **La exposición, un medio de comunicación.** Madrid: Akal, 1999. p. 236

GARCÍA-MOLINA, R. Ciencia recreativa : un recurso didáctico para enseñar deleitando. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 8, n. suplemento, p. 370–392, 2011.

GEERTZ, C. **Interpretación de las culturas.** Barcelona. 12<sup>a</sup> Ed ed. Barcelona: Editorial Gedisa, 2003.

GIROUX, H. **Teoría y resistencia en educación.** 7<sup>a</sup> Ed. ed. México D.F.: Siglo XXI editores, 2011. p. 329

GONZÁLEZ, B. **“La misión del museo no es permanecer lleno de gente, sino preservar la memoria del país”- Entrevista concedida a Humberto Junca, 2011.** Disponible em:

<<http://www.revistaarcadia.com/arte/articulo/la-mision-del-museo-no-permanecer-lleno-gente-sino-preservar-memoria-del-pais/25174>>.

Acesso em: 1 jun. 2013.

GRANÉS, J. *et al.* Editorial. **Revista Naturaleza, educación y ciencia,** v. 0, n. 0, p. 1, 1981.

GRANÉS, J.; BROMBERG, P. A manera de editorial: La divulgación científica y la apropiación cultural de las Ciencias. **Naturaleza educación y ciencia,** n. 4, p. 5–13, 1986.

GURGEL, C. **Em busca de melhoria da qualidade do ensino de ciências e matemática: Ações e revelações.** [s.l.] Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, 1995.

HABERMAS, J. The Public Sphere : an encyclopedia article. **New German Critique,** v. 3, n. 3, p. 49–55, 1974.

HAMBURGER, E. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados,** v. 21, n. 60, p. 93–104, 2007.

HARAWAY, D. **Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza.** Madrid: Ed. Cátedra, 1991.

HARDING, S. Introduction: Standpoint theory as a site of political, philosophic, and scientific debate. *In:* HARDING, S. (Ed.). **The feminist standpoint theory reader. Intellectual and political controversies.** New York: New York, 2004. p. 1–15.

HAZEN, R.; TREFIL, J. Alfabetismo científico. *In:* MARTÍNEZ, E.; FLORES, J. (Eds.). **La popularización de la ciencia y la tecnología: Reflexiones básicas.** México D.F.: Unesco-RedPop-Fondo de Cultura Económica, 1997. p. 46–50.

HEATH, C.; VOM-LEHN, D. Configuring “Interactivity”: enhancing Engagement in science centres and museums. **Social Studies of Science**, v. 38, n. 1, p. 63–91, 1 fev. 2008.

HEIN, G. E. **Learning in the Museum**. New York: Routledge, 1998. p. 216

HERNÁNDEZ, F. **El museo como espacio de comunicación**. Gijón: Ediciones Trea, 1998. p. 326

HERRERA, A. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina . Política científica explícita y política científica implícita. **Redes-Revista de estudios sociales de la ciencia**, v. 2, n. 5, p. 117–131, 1995.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. 7ª Ed. ed. Coimbra: Armênio Amado, 1979.

HILGARTNER, S. The dominant view of popularization : conceptual problems , political uses. **Social Studies of Science**, v. 20, n. 3, p. 519–539, 1990.

HOOPER-GREENHILL, E. **Museums and Education. Purpose, pedagogy, performance**. New York: Routledge, 2007. p. 250

HOYOS, N. La Apropiación social de la ciencia y la tecnología : Una urgencia para nuestra región. **Interciencia**, v. 27, n. 2, p. 53, 2002.

HUERGO, J. **La popularización de la ciencia y la tecnología: interpelaciones desde la comunicación** Seminario Latinoamericano Estrategias para la Formación de Popularizadores en Ciencia y Tecnología Red-POP - Cono Sur. La Plata, 14 al 17 de mayo de 2001 Red-POP . **Anais...La plata: Red-POP**, 2001 Disponible em: <<http://www.redpop.org/redpopasp/paginas/pagina.asp?PaginaID=39>>

HUGHES, T. P. The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. **Social Studies of Science**, v. 16, n. 2, p. 281–292, 1 maio. 1986.

HUMPHREY, T.; GUTWILL, J. **Fostering Active Prolonged Engagement: the art of creating APE exhibit**. San Francisco, Exploratorium, 2005. p. 137

ICOM. **Estatutos ICOM**. Disponível em: <<http://icom.museum/the-organisation/icom-statutes/>>. Acesso em: 11 mar. 2013.

ILLICH, I. **La sociedad desescolarizada**. Barcelona: Barral Editores, 1974. p. 148

IPLANRIO. **Cadastro das favelas do município do Rio de Janeiro-Ficha Cadastral 074/022**.Salgueiro, 1983.

JASANOFF, S. Technologies of humility: citizen participation in governing science. **Minirva**, v. 41, n. 3, p. 223–244, 2003.

JEFFERY-CLAY, K. Constructivism in museums: how museums create meaningful learning environments. **Journal of Museum Education**, v. 23, n. 1, p. 3–7, 1998.

JURDANT, B. Falar a ciência. *In*: VOGT, C. (Ed.). **Cultura científica: Desafios**. São Paulo: Ed.USP-FAPESP, 2006. p. 45–55.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU. Editora da Universidade de São Paulo, 1987. p. 80

LATOUR, B. **Science in Action, How to follow Scientist and Engineers through Society**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987. p. 279

\_\_\_\_\_. where are the missing masses? The sociology of a few mudane artifacts. *In*: BIJKER, W.; LAW, J. (Eds.). **Shaping technology/Building society: Studies in sociotechnical change**.Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997. p. 225–258.

\_\_\_\_\_. Visualização y cognición: pensando con los ojos y con las manos. **Revista la Balsa de la medusa**, v. 1, n. 45-46, p. 77–128, 1998.

LAW, J. Pinboards and Books: Juxtaposing, Learning, and Materiality. *In*: KRITT, D.; WINEGAR, L. (Eds.). **Education and tecnologia: Critical perspectives, possible futures**. Lanham: Lexington Books, 2007. p. 125–149.

LEITÃO, P.; ALBAGLI, S. La popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de literatura. *In*: MARTÍNEZ, E.; FLORES, J.

(Eds.). **La popularización de la ciencia y la tecnología: Reflexiones básicas**. México D.F.: Unesco-RedPop-Fondo de Cultura Económica, 1997. p. 17–37.

LEMARCHAND, G. A. La importancia política de la divulgación y la difusión científica y tecnológica. **Redes-Revista de estudios sociales de la ciencia**, v. III, n. 7, p. 161–192, 1996.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Centauro Editora, 2004. p. 356

LÉVY-LEBLOND, J. M. Cultura científica: impossível e necessária. *In*: VOGT, C. (Ed.). **Cultura científica: Desafios**. São Paulo: Ed.USP-FAPESP, 2006. p. 29–43.

LEWENSTEIN, B. V. Was There Really a Popular Science “ Boom ”? **Science, Technology & Human Values**, v. 12, n. 2, p. 29–41, 1987.

\_\_\_\_\_. **Models of public communication of science and technology**. Disponível em:

<[http://www.somedicyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein\\_Models\\_of\\_communication.pdf](http://www.somedicyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein_Models_of_communication.pdf)>. Acesso em: 24 maio. 2011.

LOPES, J. A ciência e a construção da sociedade na América Latina. *In*: **Ciência e Liberdade: Escritos sobre ciência e educação no Brasil**. Moreira, I ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1998. p. 144–168.

LOPES, M. A favor da desescolarização dos museus. **Educação & Sociedade**, v. 1, n. 40, p. 443–445, 1991.

\_\_\_\_\_. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. São Paulo: Editora Hicitec Ltda., 1995. p. 369

\_\_\_\_\_. Para que história nos museus e centros de ciências? *In*: MARANDINO, M.; ALMEIDA, A.; VALENTE, M. (Eds.). **Museu: lugar do público**. Rio de Janeiro: Editoria Fiocruz, 2009. p. 199–210.

LOZANO, M. **Programas y experiencias en popularización de la ciencia. Panorámica desde los países del Covenio Andrés Bello**. Bogotá D.C.: Secretaría Técnica CAB, 2005. p. 268

\_\_\_\_\_. **El nuevo contrato social sobre la ciencia: retos para la comunicación de la ciencia en América Latina.** Disponível em: <<http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/mlozano.html>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

MACEDO, H. C. DE M. A univerridade num país periférico. **Em Aberto-INEP**, v. 8, n. 43, p. 19–23, 1989.

MAFRA, L.; BLACK, R. A interação dos artistas do grupo Tá na Rua com os cientistas do Espaço Ciência viva. *In*: ARAÚJO-JORGE, T. (Ed.). **Ciência e arte: Encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2004. p. 208–212.

MALOKA. **Sala del agua Maloka. Informe técnico final del Convenio Especial de Cooperación Técnica y Científica No 21. Ministerio del Medio Ambiente-Maloka.** Bogotá D.C.: [s.n.].

\_\_\_\_\_. **Maloka, una apuesta de país.** Eduardo Gu ed. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá-D.C.- Maloka, 2009. p. 170

\_\_\_\_\_. **Propuesta para el desarrollo de la sala infantil de la cultura ciudadana en Maloka.** Bogotá D.C., 2010.

\_\_\_\_\_. **Sala infantil Conciencia en la vía. Seguridad + Tecnología.** Bogotá D.C.: [s.n.].

MANOVICH, L. **The language of new media.** Cambridge: MIT Press, 2002. p. 354

MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação. *In*: FIGUEIREDO, B.; VIDAL, D. (Eds.). **Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna.** Belo Horizonte: Argumentum, 2005. p. 165–176.

\_\_\_\_\_. A pesquisa educacional e a produção de saberes em los museus de ciência. **História, Ciências, Saude-Manguinhos, Rio de Janeiro**, v. 12, n. Suplemento, p. 161–181, 2005a.

\_\_\_\_\_. É possível estudar aprendizagem nos museus de ciências? *In*: NADIR, R. (Ed.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes.** São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 41–50.

\_\_\_\_\_. Museus e educação: discutindo aspectos que configuram a didática museal. *In*: SESC (Ed.). **Mediação de linguagem nas salas de ciências (Educação em Rede V. 2)**. Rio de Janeiro: SESC Departamento Nacional, 2012. p. 54–65.

MARTÍN-BARBERO, J. Culturas/Tecnicidades/Comunicación. *In*: OEI (Ed.). **Tres espacios lingüísticos ante los desafíos de la mundialización. Actas del Coloquio Internacional, París, 20 y 21 de marzo de 2001**. Madrid: OEI- Servicio de Publicaciones, 2001. p. 359–384.

\_\_\_\_\_. **El país que no cabe en el museo de doña Beatriz**. Disponível em: <<http://www.revistaarcadia.com/imprensa/articulo/el-pais-no-cabe-museo-dona-beatriz/25905>>. Acesso em: 1 jun. 2013.

MARTÍNEZ-BOOM, A. **De la escuela expansiva a la escuela competitiva: Dos modos de modernización en América Latina**. Bogotá D.C.: Anthropos-CAB, 2004. p. 459

MARTÍNEZ-BOOM, A.; NOGUERA, C.; CASTRO, J. **Currículo y modernización. Cuatro décadas de educación en Colombia**. Bogotá D.C.: UPN-Grupo de la Práctica Pedagógica- Cooperativa Editorial Magisterio., 2003. p. 240

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. DE C. Ciência e público: reflexões sobre o Brasil. **Redes-Revista de estudios sociales de la ciencia**, v. 15, n. 30, p. 105–124, 2009.

MCJ. **Aula Rodante**. Disponível em: <<http://www.cienciayjuego.com/jhome/>>. Acesso em: 25 mar. 2013.

MCT-BRASIL. **Livro Branco: Ciência, Tecnologia e inovação**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002. p. 80

MENEZES, L. C. Novo (?) Método (?) Para ensinar (?) Física (?). **Revista brasileira de ensino de física**, v. 2, n. 2, p. 89–97, 1980.

MERTON, R. The Matthew Effect in science. The reward and communication systems of science are considered. **Science**, v. 159, n. 3810, p. 56–63, 1968.

MÉXICO-SEP. **Ley de ciencia y tecnología, Congreso de los estados unidos mexicanos, Diario Oficial, 5 de junio de 2002.** Disponível em: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>>. Acesso em: 1 fev. 2011.

MICHAEL, M. Between citizen and consumer: multiplying the meanings of the “public understanding of science.” **Public Understand of Science**, v. 7, p. 313–327, 1998.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. **Estándares básicos de competencias ciudadanas, formar para la ciudadanía...¡sí es posible!** Bogotá D.C., Colombia Serie Guías No. 6, , 2004.

MOCKUS, A. *et al.* **Las fronteras de la escuela.** Bogotá D.C.: Sociedad Colombiana de Pedagogía - Cooperativa Editorial Magisterio, 1995.

MOCKUS, A. **Cultura ciudadana, programa contra la violencia en Santa Fé de Bogotá, Colombia, 1995-1997.** Disponível em: <<http://www.atracir.com.ar/cultura.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2013.

MOCKUS, A.; GRANÉS, J.; CHARUM, J. Conocimiento y comunicación en las ciencias y en la escuela. **Revista Educación y cultura**, n. 8, p. 22–29, 1986.

MOREIRA, I. DE C. **Esboço de uma política pública para a popularização da CT no Brasil.** III Conferência Nacional de CT&I. **Anais...** Rio de Janeiro: 2005

\_\_\_\_\_. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, v. 1, n. 2, p. 11–16, 2006.

MOREIRA, I. DE C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. *In*: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. DE C.; BRITO, F. (Eds.). **Ciência e Público: Caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência-UFRJ, 2002. p. 43–64.

NASCIMENTO, T. G.; JUNIOR, M. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: Referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97–120, 2010.

NAVAS, A. M.; MARANDINO, M. Dimensión política de la popularización de la CyT en América Latina: el caso de Brasil. **Revista Ciencias - UNAM**, v. 1, n. 96, p. 52–60, 2009.

NAVAS, A. M. **Concepções de popularização da ciência e da tecnologia no discurso político : impactos nos museus de ciências.** [s.l.] Dissertação (Mestrado), USP, São Paulo, 2008.

O GLOBO. cientistas ocupam o morro. **O globo**, p. 7, 1984.

ONU. **Resolución 1970 (XVI). Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo: programa de cooperación económica internacional.** Disponible em:

<<http://www.un.org/spanish/documents/ga/res/16/ares16.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

OPPENHEIMER, F. A Rationale for a Science Museum. **Curator: The Museum Journal**, v. 11, n. 3, p. 206–209, set. 1968.

\_\_\_\_\_. The Exploratorium : A Playful Museum Combines Perception and Art in Science Education. **American Journal of Physics**, v. 40, n. 7, p. 978–984, 1972.

\_\_\_\_\_. **Working prototypes: exhibit design at the exploratorium.** San Francisco: Exploratorium, 1986. p. 29

OSBORNE, J. Constructivism in museums: a response. **Journal of Museum Education**, v. 23, n. 1, p. 8–9, 1998.

OSBORNE, J.; DILLON, J. Research on learning in informal contexts: advancing the field? **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 12, p. 1441–1445, 2007.

OSPINA, M. **Colciencias, 30 años: Memorias de un compromiso.** Bogotá D.C.: Colciencias., 1998. p. 370

PANESE, F. O significado de expor objetos científicos em museus. In: VALENTE, M. E. A. (Ed.). **Museus de ciência e tecnologia: Interpretações e ações dirigidas ao público.** Rio de Janeiro: MAST, 2007. p. 31–39.

PASTOR-HOMS, M. **Pedagogía museística. Nuevas perspectivas y tendencias actuales.** Barcelona: Editorial Ariel, 2004. p. 187

PÊCHEUX, M. **Semântica e discurso: Uma crítica à afirmação do óbvio.** Campinas: Editora Unicamp, 1988.

PENISTON, W. (ED.). **The new museum: selected writings by John Cotton Dana.** Newark: The American Association of Museum, 1999. p. 262

PÉREZ-BUSTOS, T. Tan lejos... Tan cerca. Articulaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia. **Interciencia**, v. 34, n. 11, p. 814–821, 2009.

\_\_\_\_\_. **Los márgenes de la popularización de la ciencia y la tecnología. Conexiones feministas en el sur global.** [s.l.] Tese (Doutorado), Programa Interinstitucional, UPN-Univalle-UD, Bogotá D.C., 2010.

PÉREZ-BUSTOS, T. *et al.* Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia : tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas. **História, Ciências, Saude-Manguinhos, Rio de Janeiro**, v. 19, n. 1, p. 115–137, 2012.

PÉREZ-BUSTOS, T.; FRANCO-AVELLANEDA, M. Sobre la educación no formal, el universo tecnológico y el goce. **Revista Pedagogía y Saberes**, v. 1, n. 25, p. 103–110, 2005.

PÉREZ-BUSTOS, T.; PRIETO, F.; FRANCO-AVELLANEDA, M. Una lectura desde los estudios feministas de las tecnologías: el caso OLPC y Sugarlabs en Colombia. **Revista Nómadas IESCO-Colombia**, v. 1, n. 36, p. 111–125, 2012.

PHILIP, K.; IRANI, L.; DOURISH, P. Postcolonial Computing: A Tactical Survey. **Science, Technology & Human Values**, v. 37, n. 1, p. 3–29, 21 nov. 2012.

PINCH, T.; BIJKER, W. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *In*: BIJKER, W.; HUGHES, T.; PINCH, T. (Eds.). **The social construction of technology systems: New directions in the**

**sociology and history of technology.** Eighth ed. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2001. p. 17–50.

PNUD. **Informe sobre Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y equidad: Un mejor futuro para todos.** New York: [s.n.].

POLANYI, M. **The tacit dimension.** Chicago: University of Chicago press, 2009. p. 108

POSADA, E. *et al.* Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología. *In: Tomo 4. Informes de comisionados III- Ciencia y educación para el desarrollo.* Manuel Her ed. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional- Presidencia de la Republica de Colombia, 1995. p. 17–223.

PREWITT, K. Analfabetismo científico y teoría democrática. *In: MARTÍNEZ, E.; FLORES, J. (Eds.). La popularización de la ciencia y la tecnología: Reflexiones básicas.* México D.F.: Unesco-RedPop-Fondo de Cultura Económica, 1997. p. 51–66.

QUIJANO, A. Colonialidad del poder y clasificación social. **Journal of world systems research**, v. 6, n. 2, p. 342–386, 2000.

RED-POP. **¿Qué es la Red-Pop?** Disponible em:  
<<http://www.redpop.org/RedPopAsp/Index.asp>>. Acesso em: 14 jul. 2013.

RESNICK, M. **Edutainment? No thanks. I prefer playful learning.** Disponible em:  
<<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/edutainment.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

REYNOSO, E. **La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal.** [s.l.] Tese (Doutorado), UNAM, México D.F, 2012.

REYNOSO, E.; SÁNCHEZ, C.; TAGÜEÑA, J. L o “ glocal ” nueva perspectiva para desarrollar museos de ciencias. **Elementos: ciencia y cultura**, v. 12, n. 59, p. 33–41, 2005.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. **Divulgação científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes**X Encontro de Pesquisa em

Ensino de Física -X EPEF. **Anais...**Londrina-PR: Sociedade Brasileira de Física, 2006

RINCÓN, O. Narco.estética y narco.cultura en Narco.lombia. **Revista Nueva Sociedad**, n. 222, p. 148–163, 2009.

RIVERA, Á. Evaluación de las estrategias de comunicación pública de la ciencia en Colombia. El caso de los programas de educación no formal. *In*: LOZANO, M.; SÁNCHEZ-MORA, C. (Eds.). **Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana**. México D.F.: CYTED, AECI, DGDC-UNAM, 2008. p. 169–180.

RIVIÈRE, G. Definición evolutiva del ecomuseo. **Museum**, v. XXXVII, n. 148, p. 182–183, 1985.

ROQUEPLO, P. **El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación**. Buenos Aires: Editorial Gedisa, 1983. p. 195

SAITO, C. **Ciência viva: Para perder o medo e criar**. [s.l.] Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 1990.

\_\_\_\_\_. “Cocô na praia, não!” - Educação ambiental, ensino de ciências e lutas populares. **Revista Ambiente & Educação**, v. 4, n. 1, p. 45–57, 1999.

SÁBATO, J.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. **Revista de la integración**, v. 1, n. 3, p. 15–36, 1968.

SÁNCHEZ, D.; VÉLEZ, H. Territorio Tunjuelo: río, jóvenes, liderazgo y conocimiento. *In*: PÉREZ-BUSTOS, T.; TAFUR, M. (Eds.). **Deslocalizando la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia**. Bogotá D.C.: Colciencias-Maloka, 2010. p. 30–61.

SÁNCHEZ, M. DEL C. La función educativa de los museos de ciencias. *In*: RICO, L. *et al.* (Eds.). **Museología de la ciencia: 15 años de experiencia**. México D.F.: Dirección General de Divulgación de la Ciencia-UNAM, 2007. p. 97–128.

\_\_\_\_\_. La evaluación en museos y centros de ciencias. *In*: LOZANO, M.; SÁNCHEZ, M. DEL C. (Eds.). **Evaluando la**

**comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana.** México D.F.: CYTED, AEI, DGDC-UNAM, 2008. p. 27–48.

SANDOVAL, C. Nuevas ciencias. Feminismo cyborg y metodología de los oprimidos. *In: Otras inapropiables: Feminismos desde las fronteras.* Traficante ed. Madrid: Traficantes de sueños, 2004. p. 81–106.

SANTIAGO, S. O entre-lugar do discurso latino-americano. *In: Uma literatura nos trópicos.* São Paulo: Editora Perspectiva, 1978. p. 11–28.

SANTOS, B. (ED.). **Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002. p. 341

SARTORI, A. **O desejo de saber: A arte de aprender/ensinar fazendo.** Florianópolis-SC: Dissertação (Mestrado), UFSC, Florianópolis, 1993.

SAYER, D. Formas cotidianas de formación del estado: algunos comentarios disidentes acerca de la “hegemonía.” *In: JOSEPH, G.; NUGENT, D. (Eds.). Aspectos cotidianos de la formación del estado.* México D.F.: Ediciones Era, 2002. p. 227–238.

SCHROEDER-GUDEHUS, B. Patrons and publics : Museums as historical artefacts. **History and Technology : An International Journal**, v. 10, p. 1–3, 1993.

SCHWARZ, R. As ideias fora de lugar. *In: Ao Vencedor as batatas.* 5ª Edição ed. São Paulo: Duas Cidades. Ed. 34, 2000. p. 9–32.

SERNA, H.; BERNAL, C. **Una visión de la educación en ciencia y tecnología en Colombia: Maloka.** Medellín: Fundación Universitaria María Cano, 2005. p. 62

SHARAFUDDIN, M. Popularización de la ciencia: una visión desde el tercer mundo. *In: La popularización de la ciencia y la tecnología: Reflexiones básicas.* México D.F.: Unesco-RedPop-Fondo de Cultura Económica, 1997. p. 90–98.

SHAULL, R. La Iglesia, crisis y nuevas perspectivas. **Revista Vida y Pensamiento**, v. 15, n. 1, p. 8–49, 1996.

SHEETS-PYENSON, S. **Cathedrals of Science. The Development of Colonial Natural History Museums during the late Nineteenth Century.** Montreal: McGill-Queen's University Press, 1988.

SINGER, A. Novas expressões do conservadorismo brasileiro. **Le Monde Diplomatique Brasil - Entrevista concedida a Luís Brasilino,** 2 out. 2012.

SINGLETON, V.; MICHAEL, M. Actores-red y ambivalencia; Los medicos de familia en el programa britanico de citologia de cribaje. *In:* DOMÈNECH, M.; TIRADO, F. (Eds.). **Sociología Simétrica: Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad.** Barcelona: Editorial Gedisa, 1998. p. 171–217.

SMITH, M. K. **What is non-formal education?** Disponível em: <<http://infed.org/mobi/what-is-non-formal-education/#cite>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

SOLA, T. Bridges : a museum for a globalizing world. **Museum**, v. 53, n. 209, p. 57–60, 2001.

STAKE, R. **Investigación con estudio de casos.** Madrid: Morata, 1995.

STRONG, S.-R. El museo como símbolo de comunicación. **Museum**, v. XXXV, n. 138, p. 75–81, 1983.

SUCHMAN, L. Located Accountabilities in Technology Production. **Scandinavian Journal of Information Systems**, v. 2, n. 14, p. 91–105, 2002.

\_\_\_\_\_. **Human machine reconfigurations.** New York: Cambridge University Press, 2007. p. 314

\_\_\_\_\_. **Agencies in Technology Design : Feminist Reconfigurations** 5th European Conference on Gender and ICT. **Anais...**Bremen, Germany: University of Bremen, 2009 Disponível em: <[http://www.informatik.uni-bremen.de/soteg/gict2009/proceedings/GICT2009\\_Suchman.pdf](http://www.informatik.uni-bremen.de/soteg/gict2009/proceedings/GICT2009_Suchman.pdf)>

SUDRAN, D. **School Beat: The Mission Science Workshop.** Disponível em:

<<http://www.beyondchron.org/news/index.php?itemid=6813>>. Acesso em: 28 fev. 2013.

TAGÜEÑA, J.; RÉGULES, S. Popularización de la ciencia y la tecnología. **Revista de administración pública**, v. 1, n. 108, p. 54–60, 2003.

TERUGGI, M. The round table of santiago. **Museum**, v. XXV, n. 3, p. 129–133, 1973.

THE ROYAL SOCIETY. **The public understanding of science. Report of a Royal Society**. London, England: [s.n.].

THERBORN, G. **La ideología del poder y el poder de la ideología**. México D.F.: Siglo XXI editores, 1987. p. 101

THOMAS, H. Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. *In*: THOMAS, H.; BUCH, A. (Eds.). **Actos, actores y artefactos: Sociología de la tecnología**. Bernal-Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes-Editorial, 2008. p. 217–262.

TONDA, J.; SÁNCHEZ, A. M.; CHÁVEZ, N. (EDS.). **Antología de la divulgación de la ciencia en México**. México D.F.: Dirección General de Divulgación de la Ciencia-UNAM, 2002. p. 376

UFRJ. **Horácio Cintra de Magalhães Macedo - 1985 a 1989**. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/pr/conteudo\\_pr.php?sigla=EX\\_REIT\\_HCMM](http://www.ufrj.br/pr/conteudo_pr.php?sigla=EX_REIT_HCMM)>. Acesso em: 8 fev. 2013.

UNESCO. **Aprender a ser**. Madrid: Unesco-Alianza Editorial, 1973. p. 417

VALENTE, E. **Museus de Ciências e Tecnologia no Brasil : uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970**. [s.l.] Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas, 2008.

VARSAVSKY, O. **Por uma política científica nacional**. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1976. p. 113

VÁSQUEZ, T. Un ensayo interpretativo sobre la violencia de los actores armados en Colombia. **Controversia**, v. 1, n. 175, p. 59–103, 1999.

VELHO, L. La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación. In: ARELLANO, A.; KREIMER, P. (Eds.). **Estudio Social de la ciencia y la tecnología desde América Latina**. Bogotá D.C.: Siiglo del hombre editores, 2011. p. 99–126.

VESSURI, H. The Social Study of Science in Latin America. **Social Studies of Science**, v. 17, n. 3, p. 519–554, 1987.

VILLAVECES, J. Balance de una década de la Misión. In: GIRALDO, J. (Ed.). **Conformación de un nuevo ethos cultural**. Bogotá D.C.: Buinaima, 2006. p. 129–142.

VISVANATHAN, S. Encontros culturais e o oriente: um estudo das políticas de conhecimento. In: **Epistemologias do sul**. São Paulo: Cortez Editora., 2010. p. 563–583.

VOGT, C.; POLINO, C. (EDS.). **Percepção pública da ciência. Resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai**. Campinas: Unicamp-FAPESP, 2003. p. 190

VYGOTSKY, L. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001. p. 520

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2007. p. 186

WAGENSBERG, J. The “total” museum, a tool for social change. **História, Ciências, Saude-Manguinhos, Rio de Janeiro**, v. 12, n. Suplemento, p. 309–321, 2005.

WAJCMAN, J. **El tecnofeminismo**. Madrid: Ediciones Cátedra-Universitat de valència-Instituto de la mujer, 2006. p. 198

\_\_\_\_\_. Feminist theories of technology. **Cambridge Journal of Economics**, v. 34, n. 1, p. 143–152, 8 jan. 2010.

WÖHRER, V.; HARRASSER, D. Playful Experiments : Gendered Performances in a Children's Museum. **Science as Culture**, v. 20, n. 4, p. 471–490, 2011.

WYNNE, B. Public Understanding of Science. *In*: JASANOFF, S. *et al.* (Eds.). **Handbook of Science and Technology Studies**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1995. p. 361–388.

\_\_\_\_\_. Elephants in the rooms where publics encounter “science”? A response to Darrin Durant, “Accounting for expertise: Wynne and the autonomy of the lay public.” **Public Understand of Science**, v. 17, n. 1, p. 21–33, 2008.



## APÊNDICE

### APÊNDICE A

#### Questionário

---

##### Identificação

**Nome da instituição:**

**Entrevistado:**

**Ocupação:**

**Data:**

#### 1. Sobre o surgimento e funcionamento do cenário.

Como e por que nasceu o museu/atividade?

Quais foram os referentes que inspiraram o museu e as atividades/aparelhos? Eles mudaram com o tempo? Por quê?

Qual era o papel social que vocês davam para o museu? Isso mudou com o tempo? Por quê?

Quando e como você começou a fazer parte do museu?

Quem fez parte da iniciativa?

Qual foi seu interesse em participar nesse cenário?

Quais atividades foram promovidas e por quê?

Como foram financiadas as atividades? Como são financiadas atualmente?

#### 2. Sobre as atividades realizadas pelo cenário

Como eram desenvolvidos as atividades e os aparelhos interativos? (equipe, organização, recursos) Isso mudou com o tempo? Por quê?

Quais eram as temáticas abordadas? Como elas eram escolhidas? Isso mudou com o tempo? Por quê?

Como você contribuiu com o museu? Isso mudou com o tempo? Por quê?

Quem e como participava, das atividades realizadas pelo museu? Isso mudou com o tempo? Por quê?

### **3. Configuração de novas propostas**

Quais foram as maiores dificuldades enfrentadas na hora de desenvolver as atividades/aparelhos interativos? Estas foram superadas? Se sim, como conseguiram superar essas dificuldades? (condições, características da atividade/aparelhos, possibilidades)