

**Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
CEFET-MG**

**MUSEUS NA WEB –  
MAPEAMENTO, POTENCIALIDADES E TENDÊNCIAS**

**DENISE ELER**

Belo Horizonte  
2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**MUSEUS NA WEB –  
MAPEAMENTO, POTENCIALIDADES E TENDÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

**Mestranda:** Denise Eler

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Cezar Santos Ventura

**Área de Concentração:** Educação Tecnológica

CEFET-MG  
Belo Horizonte  
2008

*Dedicado aos meus pais, Adi Eler e Maria da Glória Eler.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu Deus, por estar por perto.

Ao meu pai, por me explicar o que é “autoria”.

À minha mãe, por me ensinar a ler, a escrever e a “ser”.

Ao Paulo, meu orientador, por acreditar em mim.

Aos professores do CEFET-MG pelo conhecimento compartilhado.

Aos autores que têm contribuído com suas pesquisas para a renovação das práticas museológicas e de divulgação científica em nosso País.

A André Lemos, Geane Alzamora e Olga Valeska Soares Coelho pela disponibilidade e contribuição no aprimoramento deste trabalho.

Aos amigos, Gigi, Breno, Jô e Leandro Collares pelo apoio em momentos diversos.

Ao Gilson, por me amar, simplesmente.

E a Chihiro, Mio, Mei e Pomps, por mostrarem que tudo pode ser divertido.

## RESUMO

Historicamente, os museus têm sido flexíveis na adoção de posturas e configurações favoráveis ao desenvolvimento social e humano, refletindo os contextos socioculturais em que estão inseridos. Este estudo nasceu da necessidade de se mapear e compreender o fenômeno das formas de presença dos museus de ciências brasileiros na *web*, dada a importância das tecnologias digitais e da rede mundial de computadores na renovação das práticas museológicas em países desenvolvidos.

Neste sentido, foram mapeadas e descritas tanto as práticas museológicas emergentes na *internet* quanto as tecnologias que as tornam possíveis, a fim de se verificar se estas cooperavam ou poderiam cooperar para a viabilização dos ideais CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em museus de ciências *online*.

Os resultados encontrados revelaram quatro níveis evolutivos de presença *online*, que culminam na configuração do ambiente virtual como Museu-Fórum, conceituado por Duncan Cameron, em 1971. Neste sentido, pode-se entender que a adoção da perspectiva CTS como referencial para a concepção de museus de ciências *online* brasileiros pressupõe, de um ponto de vista conceitual, a resignificação dos elementos público, artefato e conhecimento, deslocando o foco da interação sujeito/objeto para as interações sujeito/instituição e sujeito/sujeito; e de um ponto de vista operacional, a adoção de tecnologias *Web 2.0* e *3.0*. A perspectiva CTS pode resignificar, ainda, a relação museu de ciências e sociedade, ampliando o papel social e cívico destas instituições como agências formadoras de uma cultura de participação cidadã em questões pertinentes à ciência e à tecnologia.

**Palavras-chave:** interação mediada por computador, museus, CTS e design.

## ABSTRACT

Historically, museums have been flexible in adopting practices and settings which are advantageous to social and human development. It means that these institutions reflect the social-cultural contexts in which they are inserted. This research emerges from the need of identifying and understanding the online presence modes of the Brazilian science museums, given the importance of the digital technologies and the World Wide Web in creating new museum practices in developed countries.

On this purpose, both emergent museum practices and ancillary technologies are listed and described in order to verify if they contribute or may contribute to the feasibility of STS (Science and Technology Studies) ideals in online science museums.

Research showed four evolutionary levels of online presence that culminate in a virtual environment setting known as Museum Forum and described by Ducan Cameron in 1971. In that sense, one can understand that the adoption of the STS approach in Brazilian online museums conceptually presupposes the reinterpretation of the elements public, artifact and knowledge by moving the focus on public/object interaction to public/museum and public/public interactions. From a technical point of view, it means embracing Web 2.0 and 3.0 technologies. Moreover, the STS perspective on online museums may change the relationship between society and science museums by expanding the social and civic role of such institutions as agencies that foster the participation of the citizens in debates regarding scientific and technological issues.

**Keywords:** computer mediated interaction, museums, STS and design.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> - Science Buzz – Sítio orientado à interação pessoal em torno de assuntos científicos.....	81
<b>Figura 02</b> - Chamada lateral do Science Buzz na tela principal do sítio do Museu de ciências de Minnesota; um caso ilustrativo das relações entre “Templo” e “Fórum” no ambiente virtual.....	82
<b>Figura 03</b> - A Espiral Evolutiva das Formas de Presença <i>Online</i> – Categoria Museus .....	83
<b>Figura 04</b> - Sítio do Museu Vida, com destaque para o acesso ao “museu virtual” Invivo .....	90
<b>Figura 05</b> - Sítio institucional do Museu Vida, da Fundação Fiocruz.....	90
<b>Figura 06</b> - A Espiral dos Estágios Evolutivos da Formas de Presença <i>Online</i> .....	96
<b>Figura 07</b> - Visualização das formas de presença <i>online</i> dos museus de ciência brasileiros.....	97



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01</b> – Procedência dos artigos da Conferência <i>Museums and the Web 2007</i> .....	50
<b>Gráfico 02</b> – Temas tratados nos artigos da Conferência <i>Museums and the Web 2007</i> .....	51
<b>Gráfico 03</b> – Filosofias predominantes na otimização dos sítios de museus .....	52
<b>Gráfico 04</b> – Tecnologias emergentes em museus, segundo artigos da Conferência <i>Museums and the Web 2007</i> .....	61
<b>Gráfico 05</b> – Uso da <i>internet</i> pelos museus e centros de ciências brasileiros de ciências brasileiros.....	94
<b>Gráfico 06</b> – Uso da <i>internet</i> pelos museus e centros de ciências brasileiros de ciências brasileiros – Detalhamento.....	95
<b>Gráfico 07</b> – Uso da <i>internet</i> pelos museus e centros de ciências brasileiros - url's válidos – Detalhamento.....	95
<b>Gráfico 08</b> – Uso da <i>internet</i> pelos museus e centros de ciências brasileiros - url's válidos.....	96
<b>Gráfico 09</b> – Sítios de museus e centros de ciências brasileiros cujos nomes das instituições aparecem como informação primária na url.....	98

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01</b> – Comparação entre Museus e Centros de Ciências.....	33
<b>Quadro 02</b> – Primeiro Estágio de Presença <i>Online</i> .....	71
<b>Quadro 03</b> – Segundo Estágio de Presença <i>Online</i> .....	72
<b>Quadro 04</b> – Terceiro Estágio de Presença <i>Online</i> .....	73
<b>Quadro 05</b> – Quarto Estágio de Presença <i>Online</i> .....	78

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Museus de Ciências na <i>internet</i> .....	15
1.2 Procedimentos metodológicos.....	20
2. CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS CTS PARA A CONCEPÇÃO DE MUSEUS DE CIÊNCIAS.....	21
2.1 Origens dos Estudos CTS.....	21
2.2 Estudos CTS hoje.....	24
3. PAPEL SOCIAL DOS MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO SÉCULO XXI .....	30
3.1 A tipologia Museu de Ciências .....	30
3.2 Museus como centros de controvérsias .....	36
4. AS PRÁTICAS MUSEOLÓGICAS EMERGENTES NA <i>INTERNET</i> E AS TECNOLOGIAS QUE AS VIABILIZAM .....	40
4.1 A evolução dos museus virtuais.....	40
4.2 A <i>web</i> de segunda e terceira gerações.....	43
4.3 Análise dos artigos da <i>Conferência Museums and the Web 2007</i> ...	49
4.3.1 Tema 1 - Formas de presença <i>online</i> .....	51
4.3.2 Tema 2 - Metodologias de projeto e métodos de avaliação de resultados .....	56
4.3.3 Temas 3 e 4: Convergência do museu físico e <i>online</i> e tecnologias emergentes no museu físico .....	60
4.3.4 Tema 5 - Apoio à educação formal .....	65
4.4 As formas de presença <i>online</i> .....	66
4.4.1 Modelo de Análise das Formas de Presença <i>Online</i> .....	66
4.4.1.1 O primeiro nível de presença <i>online</i> .....	68
4.4.1.2 O segundo nível de presença <i>online</i> .....	69
4.4.1.3 O terceiro nível de presença <i>online</i> .....	72
4.4.1.4 O quarto nível de presença <i>online</i> - O Museu-Fórum .....	74

4.4.2 A Espiral Evolutiva das Formas de Presença <i>Online</i> .....	82
5. O USO DA <i>INTERNET</i> PELOS MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS BRASILEIROS.....	85
5.1 Dados da pesquisa no cenário brasileiro .....	88
5.1.1 Museu <i>online</i> x Museu virtual .....	89
5.1.2 Visualização das formas de presença <i>online</i> dos museus de ciências brasileiros .....	.94
6. CONCLUSÃO .....	102
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	109
8. ANEXOS .....	127

## I. INTRODUÇÃO

Desde o fim da Segunda Guerra Mundial, o deslumbramento da humanidade com os avanços tecnológicos passou a conviver com o receio de que o mau uso destes recursos comprometa nossa própria existência. A degradação ambiental, as bombas atômicas, a Guerra do Vietnã, a crise do petróleo, dentre outros acontecimentos emblemáticos, levaram a questionamentos crescentes sobre as interações de caráter tecnocrático entre ciência-tecnologia-sociedade (CTS). A reivindicação de um controle social sobre a atividade científico-tecnológica desencadeou uma mudança cultural em curso até os dias de hoje, onde a formação de atores sociais qualificados para a tomada de decisões informadas e para o desenvolvimento de ações socialmente responsáveis são questões discutidas no campo da educação. A sistematização de diversos estudos sociais americanos e europeus sobre a temática ciência-tecnologia (CT) foi denominada Estudos CTS e, desde a década de 1970, suas perspectivas têm influenciado as revisões curriculares brasileiras (MORTIMER, 2000; BAZZO, 2002; AULER, 2003; CARLETTO e BAZZO, 2004).

Alguns autores (LUJÁN et al., 1996) definem os Estudos CTS como um produto de países mais desenvolvidos economicamente, que procura responder a certas questões sociais, como o maior controle público dos efeitos adversos da relação ciência-tecnologia a necessidade de um escrutínio social das políticas científico-tecnológicas, uma mudança na imagem pública da ciência, a alfabetização científica do cidadão, etc. Sobre esta última, Fourez (apud MORTIMER e SANTOS, 2002, p.3) destaca que “não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas

de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas”.

Bazzo e Valério (2006), ao considerarem a precariedade do ensino formal em ciências no Brasil e o número de anos de estudos da população em instituições oficiais de ensino, apontam para a urgência de políticas e estratégias pedagógicas que “efetivamente contribuam para a educação pública em ciências por meio de experiências fora do ambiente escolar”. É neste contexto que os museus de ciências adquirem especial relevância como agências não-formais de educação, dotadas de autonomia para o desenvolvimento de práticas educativas. Cazeli et al (1999), ao estudarem museus de terceira geração brasileiros (MCMANUS, 1992), os que se ocupam de fenômenos e conceitos científicos, propuseram o esboço de uma pedagogia própria destes espaços. Os autores identificaram três comportamentos que têm influenciado as práticas museais: o reconhecimento da necessidade de uma negociação entre o visitante e o objeto do conhecimento científico, a problematização do conceito de interatividade e a abordagem social e cultural da ciência e da tecnologia.

Esta tendência tem se mostrado como um caminho para trazer a cultura da sociedade de um modo geral para dentro dos museus, para que os conhecimentos científicos e tecnológicos atuais e passados sejam debatidos com o público. Espera-se assim que as visitas aos museus contribuam para a alfabetização científica com uma dimensão cívica, ou seja, constituída de elementos de relevância social e que tornam o cidadão apto a participar de forma mais bem informada e, portanto, mais consistente nos debates político-sociais. (CAZELI et al 1999, p.11)

Embora os museus de ciências sejam constantemente associados à alfabetização e ao letramento em CT, o que poderia ser interpretado como uma conformidade aos Estudos CTS, se abordada sob uma perspectiva

reducionista esta pode contribuir para manter ocultos mitos oriundos de uma concepção de neutralidade da ciência e da tecnologia, tais como a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da CT e o determinismo tecnológico (AULER e DELIZOICOV, 2001).

Donas (2004) argumenta que o CTS, enquanto disciplina, possui uma estruturação flexível em função das necessidades sociais e educativas do país em que é implantada, das relações entre cultura e tecnologia e do grau de participação cidadã na vida pública. A viabilidade e/ou possibilidade da tradução dos objetivos dos estudos CTS em ações educacionais efetivas no contexto brasileiro foi questionado por Auler e Bazzo (2001).

Historicamente, sob o domínio de um Estado autoritário, num país sem histórica de participação, é plausível postular algum controle da sociedade sobre C&T? Além disso, corremos o risco (...) de educar as pessoas para uma falsa cidadania, considerando que, nos contextos em que emerge o movimento CTS, há mecanismos de consulta popular, já estabelecidos, para avaliar e influir nas decisões relativas à C&T, inexistentes em nosso contexto. (AULER & BAZZO, 2001; p. 12)

Para o autor, a apropriação crítica dos objetivos do movimento CTS pressupõe não só a necessidade de conhecimentos e informações para uma participação mais qualificada da sociedade, mas também, dado o condicionamento histórico brasileiro, a construção de uma cultura de participação popular. Boaventura de Sousa Santos (2005) aponta a ampliação do experimentalismo democrático como uma das teses para o fortalecimento da democracia participativa e destaca o Orçamento Participativo como uma inovação favorável neste sentido. Em concordância,

Mortimer e Santos (2002) argumentam sobre a necessidade de se criar mecanismos em que grupos de ativistas possam cada vez mais ter acesso às informações relevantes sobre as conseqüências do desenvolvimento tecnológico, o que implicaria na busca de um modelo de participação democrática “em que os cidadãos tivessem um trabalho de controle sobre quem decide, podendo usar mecanismos de pressão para que a decisão política seja tomada levando em conta os seus interesses”. O modelo de tomada de decisão em que há interação e negociação entre especialistas e cidadãos é denominado de pragmático-político (HABERMAS,1986), e se opõe ao modelo tecnocrático, onde as decisões são tomadas por pessoas que detêm conhecimentos específicos e dados não acessíveis aos cidadãos.

A implementação de espaços públicos participativos é tida como um elemento fortalecedor da democracia, na medida em que o poder do Estado é compartilhado com a sociedade (DAGNINO, R., 2006). O restabelecimento dos fóruns como instituições públicas foi reivindicado por Cameron (1971), como uma responsabilidade social dos museus. Para o autor, é obrigação dos museus, sejam eles de história, arte ou ciência, interpretar questões de relevância pública, não importando o quão controversas estas possam ser. Para tanto, os museus deveriam ter um ambiente apropriado, separado fisicamente do ambiente de exibição, onde a experimentação e o debate pudessem ocorrer livremente. Ao considerar o problema de restrição orçamentária para a construção do fórum como espaço público distinto, mas complementar ao museu, Cameron sugeriu que, na impossibilidade do distanciamento estrutural, os ambientes fossem diferenciados com recursos visuais e psicológicos. Trinta e sete anos após este artigo emblemático, a *internet* parece oferecer as condições necessárias para a efetivação do Museu-Fórum.

## 1.1 Museus de Ciências na *internet*

A crise de legitimidades, acentuada na década de 1960, afetou diversas instituições estabelecidas, nas quais se situam os museus de ciências. Em uma revisão de seu papel social, estas instituições vêm passando por contínuas reestruturações de ordem teórico-práticas, adotando o modelo interacionista em oposição ao contemplativo, no que se refere às relações público/acervos (VALENTE et al, p.197, 2005). Dentre as transformações em curso nos museus está a adoção de novas tecnologias comunicacionais (NASCIMENTO e VENTURA, 2001), onde se destaca a *internet*. Para muitos museus, a nova mídia representava a possibilidade de expansão de suas áreas de influência, disponibilizando acesso gratuito aos simulacros de seus acervos, a qualquer hora e em qualquer lugar onde houvesse um computador conectado à rede. O receio de que o domínio virtual viesse a competir pela atenção do público, diminuindo ainda mais o número de visitantes no museu físico, constituía uma questão recorrente nos artigos e debates de congressos internacionais especializados, como o *Museums and the Web*, em sua décima – primeira edição.

Piacente (1996, apud TEATHER, 1998) classificou os museus virtuais, até então existentes, em três categorias. Os tipos mais comuns, chamados “folhetos” limitavam-se a oferecer informações sobre o museu físico, servindo de marketing para a instituição. A segunda categoria, “o museu no mundo virtual”, agrupava as iniciativas de complementar as experiências do museu físico no ambiente virtual, ampliando as informações sobre seu acervo ou exibindo uma exposição que não estava mais disponível para a visitação. O terceiro grupo, menos numeroso, reunia os “museus realmente interativos” e possuíam uma proposta diferenciada no tratamento de suas coleções,



fossem elas originalmente digitais ou não, primando pela oferta de experiências interativas aos usuários.

Passados doze anos do estudo de Piacente, nota-se o surgimento de novas propostas experienciais no ambiente *online*, apoiadas pelas tecnologias relacionais da *Web 2.0* (VON APPEN et al, 2006, SEMPER, 2006, ELLIS e KELLY, 2007), dentre as quais se destacam os *blogs* (sítios pessoais, atualizados diariamente, abertos a comentários de usuários e à postagem de novos tópicos por seus membros) , o *tagging* (sistema que permite ao usuário identificar documentos na *internet* segundo próprio vocabulário) e o *podcasting* (produção e publicação de arquivos de áudio e vídeo que podem ser descarregados automaticamente na *internet*).

A *Web 2.0* é a segunda geração de serviços *online* e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo. A *Web 2.0* refere-se não apenas a uma combinação de técnicas informáticas (serviços *Web*, linguagem Ajax, *Web syndication*, etc.), mas também a um determinado período tecnológico, a um conjunto de novas estratégias mercadológicas e a processos de comunicação mediados pelo computador. (PRIMO, 2007, p.1)

De fato, estas tecnologias têm provocado uma mudança cultural e econômica sem precedentes ao ampliar e pulverizar as fontes de conteúdo na *internet*, dotando qualquer usuário de poder para criação, publicação, distribuição, edição e interação com outros usuários. O fenômeno é conhecido como “A Cauda Longa” (ANDERSON, 2006) e descreve modelos de negócios e de comportamentos nativos na *internet*, onde as barreiras físicas para estocagem de produtos são superadas pela natureza digital

destes. Esta mudança paradigmática, de usuários para colaboradores, de exposições *online* para experiências *online* (SEMPER, 2006), emerge como objeto de estudo recente na história da museologia na *internet*. Dentre as práticas emergentes estão o investimento na conversão de usuários em membros de comunidades *online* (CARUTH, 2007), a parceria com o público na geração de conteúdo (ALAIN, 2007) e a integração entre os domínios físico e virtual (MACDONALD, 2007).

Ao contrário do que pensavam muitos museólogos, no início dos anos de 1990, ao invés de criar um substituto para a visita ao museu físico, as tecnologias da *internet* potencializam e ampliam a experiência museal como um todo, particularmente, nas áreas de engajamento pessoal, participação e envolvimento da comunidade (COOPER, 2006). É do interesse específico desta dissertação saber como estas tecnologias podem viabilizar a concepção de museus de ciências *online* relevantes para o contexto brasileiro, e que contribuições os Estudos CTS podem oferecer para este fim. Desta forma, são consideradas questões básicas de pesquisa:

- Quais as contribuições, conceituais e estruturais, dos Estudos CTS para a criação de museus de ciências na *internet* (Capítulo 2);
- Qual o papel social dos Museus e Centros de Ciência e Tecnologia no século XXI (Capítulo 3);
- Quais as práticas museológicas emergentes na *internet* e que tecnologias as viabilizam (Capítulo 4);
- Como se caracterizam as formas de presença *online* museológicas (Capítulo 4);
- Como se caracteriza o uso da *internet* pelos museus de ciências brasileiros (Capítulo 5);

- Que implicações a adoção da perspectiva CTS pode trazer para a relação museu físico, *internet* e sociedade no Brasil? (Capítulo 6).

Em âmbitos gerais, almeja-se contribuir para o processo de apropriação da *internet* pelos museus de ciências brasileiros, na qualidade Museu-Fórum. Trabalha-se com a hipótese de que a adoção da perspectiva CTS como referencial para a concepção de museus de ciências *online* brasileiros pressupõe, de um ponto de vista conceitual, a ressignificação dos elementos público, artefato e conhecimento, deslocando o foco da interação sujeito/objeto para as interações sujeito/instituição e sujeito/sujeito; e de um ponto de vista operacional, a adoção de tecnologias *web 2.0*<sup>1</sup> e *3.0*<sup>2</sup>. A princípio, também se acredita que a perspectiva CTS pode ressignificar a relação museu de ciências e sociedade, ampliando o papel social e cívico destas instituições como agências formadoras de uma cultura de participação cidadã em questões pertinentes à ciência e à tecnologia.

## 1.2 Procedimentos metodológicos

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa conjugou métodos quantitativos e qualitativos de coleta e tratamento de dados. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa exploratória sobre as formas de presença *online* de museus de ciências brasileiros, o que

---

<sup>1</sup> Web 2.0 - Segunda geração de serviços Web, caracterizada pela configuração dos sites como plataformas, pela facilidade de produção e de publicação de conteúdo por usuários e pela intensa interação social em sites de relacionamentos. Ver Capítulo IV.

<sup>2</sup> Web 3.0 - Terceira geração de serviços Web, caracterizada pela interoperabilidade de sistemas, via integração de bancos de dados. Também conhecida por Web Semântica. Ver Capítulo IV.

possibilitou uma melhor compreensão da situação geradora descrita no Capítulo 1 – Introdução. A seguir, foram realizadas revisões de literatura para a compreensão do significado atual de dois dos fenômenos estudados: os Estudos CTS e o papel social dos museus de ciências (Capítulos 2 e 3). A terceira edição do *The Handbook of Science and Technology Studies*, publicado em outubro de 2007, mostrou-se de fundamental importância para a compreensão do primeiro, devido à sua atualidade e autoridade no assunto. Concomitantemente, realizou-se uma pesquisa documental centrada na análise dos 73 artigos, aprovados pela Conferência Internacional *Museums and the Web 2007*, disponíveis em seu sítio. Realizado há onze anos pela *Archives & Museum Informatics*, o evento é reconhecido mundialmente por promover a troca de informação entre profissionais de museologia e áreas afins. A análise documental permitiu o reconhecimento de cinco temas predominantes nos artigos, a saber: formas de presença *online*, metodologias de projeto e métodos de avaliação de resultados, convergência do museu físico e *online*, tecnologias emergentes no museu físico e ações de apoio à educação formal. Os dados foram devidamente tabulados e tratados, revelando padrões de comportamento e tendências sobre as práticas museológicas emergentes na *internet* e as tecnologias que as viabilizam. O resultado desta etapa, em conjunto com os demais referenciais bibliográficos, alicerçou a construção de um instrumento de análise das formas presença *online* adotadas por museus, sejam eles de quaisquer tipologias. As informações foram então sintetizadas e visualizadas em um diagrama nomeado Espiral Evolutiva das Formas e Presença *online* – Museus e Centros de Ciência (Capítulo 4). Este modelo foi utilizado posteriormente para a análise da situação dos museus de ciências brasileiros na *internet*, cuja triagem reduziu a população de 138 a 94 instituições, conforme detalhes descritos no

Capítulo 5. Finalmente, os resultados obtidos em cada etapa metodológica foram analisados no Capítulo 6, onde se procurou responder às questões ainda pendentes nos capítulos anteriores, bem como introduzir questões emergentes reveladas pelos conhecimentos obtidos com a pesquisa.

## 2. CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS CTS PARA A CONCEPÇÃO DE MUSEUS DE CIÊNCIAS NA *INTERNET*

Neste capítulo recorreremos a uma revisão de literatura para entender o significado atual dos Estudos CTS, buscando abstrair possíveis orientações, conceituais e estruturais, para a criação de museus de ciências *online*. Para tanto, apresentamos uma contextualização histórica do fenômeno, seus principais pressupostos e sua crescente interação com a política e os interesses públicos.

### 3.1 Origens dos Estudos CTS<sup>3</sup>

A obra de Thomas Khun, *A estrutura das Revoluções Científicas*, (1962) é tida como o marco histórico dos Estudos da Ciência e da Tecnologia (*Science and Technology Studies* - STS). Tanto por analisar a ciência como uma atividade social, quanto por sua repercussão nas publicações subseqüentes, o livro criou as condições de produção de um novo campo de conhecimento – os Estudos da Ciência (TURNER, 2007, p.33). Em 1987, Pinch & Bijker transferiram os conceitos dos estudos da ciência para o estudo da tecnologia, sob o título SCOT (*Social Construction of Technology*), *Construção Social da Tecnologia*, argumentando que “o sucesso de uma tecnologia depende da força e tamanho dos grupos que dela se apropriam e a promovem” (SISMONDO, 2007, p.16) Os autores afirmam que até mesmo a definição de tecnologia é resultado de sua interpretação por “grupos sociais relevantes.” A metáfora da construção (em oposição às justificativas

---

<sup>3</sup> Originalmente referenciado como STS (*Science and Technology Studies*), mas traduzido por CTS na América Latina.

naturalistas de legitimação da autoridade do conhecimento científico) foi então adotada para explicar como o conhecimento científico-tecnológico está sempre embutido de um componente social. Desta forma, esta abordagem construtivista criou aberturas para o aumento da participação pública nas questões relativas à ciência e à tecnologia.

No campo da Educação, os STS foram traduzidos por Estudos da Ciência, Tecnologia e Sociedade ou Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia, sendo normalmente referenciados como movimento ou enfoque CTS, ou apenas CTS. Sua influência na concepção curricular no ensino médio e universitário estendeu-se por diversos países, e tem sido estudado por vários autores brasileiros, dentre os quais se destacam Bazzo (1998, 2002, 2003), Auler (2001), Mortimer (2002), Delizoicov (2006) e Dagnino (2006).

Dentre suas principais influências, está a proposição de um ensino de ciências mais contextualizado e perspectivado sob diversas óticas: social, econômica, filosófica, política e ética.

“Como todos sabemos, a conceitualização CTS presta especial atenção a modos de articular ciência/tecnologia com a sociedade e com situações que permitam debates éticos e culturais. Demarca-se de óticas marcadamente acadêmicas e aproxima-se de óticas baseadas nas realidades cotidianas. É particularmente sensível ao estabelecimento de novas relações entre o ser e o saber. Afasta-se da racionalidade científica, típica do positivismo, e abre caminho à construção de novas racionalidades.” (SANTOS, M., 2005, p. 150)

Auler (2002) aponta como características CTS na educação o relacionamento da ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos na vida cotidiana; a abordagem do estudo de fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social; uma abordagem das implicações

sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e do trabalho científico; e a aquisição de uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico. Mortimer e Santos (2002), em “Análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira”, apontam reflexos dos estudos CTS na elaboração de materiais didáticos, bem como em sua aplicação e avaliação, e na realização de cursos de formação de professores, desde a década de 1970. Para os autores, uma reforma curricular segundo a orientação CTS implica em mudanças de concepções do papel da educação e do ensino das ciências. Dentre os aspectos que diferenciam este currículo são destacados a preocupação com a formação de atitudes e valores em contraposição ao ensino memorístico de pseudopreparação para o vestibular; a abordagem temática em contraposição aos extensos programas de ciências alheios ao cotidiano do aluno; o ensino que leve o aluno a participar ativamente do processo em contraposição à postura passiva como receptor de informações.

Resumidamente, o conteúdo de um currículo orientado às premissas CTS é constituído pelas abordagens histórica e filosófica de temas tecnocientíficos (FARES et al, 2007) Estes temas são escolhidos de acordo com sua relevância para a comunidade, em níveis nacionais ou internacionais, e são examinados pelas perspectivas política, econômica, ética e social. São exemplos de temas possíveis: o impacto de legislações ambientais e acidentes industriais ou a influência de inovações tecnológicas na sociedade no meio ambiente.

"A inclusão dos temas sociais é recomendada por todos os artigos revisados, sendo justificada pelo fato de eles evidenciarem as inter-relações entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento nos alunos de atitudes de tomada de decisão." (W. SANTOS, 1992, p.139).



Embora os estudos CTS tenham surgido das críticas às conseqüências das tecnologias na sociedade, na América Latina, a questão central deslocou-se para o formato de política tecnológica adotado por seus países, muitas vezes contrária às necessidades de desenvolvimento da região (VACCAREZZA, 2004). Ao analisar as formas históricas de interação entre ciência, tecnologia e sociedade no Estado brasileiro, Auler & Bazzo (2001), ressaltam o passado colonial do País que evidencia uma relação não-harmoniosa de ciência e tecnologia (C&T) com a estrutura socioeconômica. O episódio da compra do reator de urânio enriquecido, em 1969, por “sugestão” do Governo Americano, quando já havia pesquisas em desenvolvimento em nosso País, ilustra os efeitos desta cultura colonialista, alheia às necessidades locais e favorável à importação tecnológica. Diante de um processo histórico tão diferente dos países onde emergiram os Estudos CTS, os autores concluem que “além de conhecimentos/informações necessários para uma participação mais qualificada da sociedade, necessitamos, também iniciar a construção de uma cultura de participação”.

## **2.2 Estudos CTS hoje**

Inicialmente era costume dividir os Estudos da Ciência e Tecnologia (STS) em correntes (FULLER, 1993). A primeira, de cunho mais teórico, era focada na interpretação da ciência e da tecnologia, e no desenvolvimento de ferramentas conceituais sofisticadas para explorar o desenvolvimento e estabilização do conhecimento e dos artefatos. A segunda concentrava-se em compreender as relações da ciência e a tecnologia com a sociedade, principalmente, na questão da prestação de contas públicas. Estas duas correntes distinguem os STS de outras disciplinas, como a história da ciência

e da tecnologia, a filosofia da ciência e a sociologia da ciência, por seu interesse intervencionista.

Para Sismondo (2007), a natureza da democracia e da política em um mundo tecnocientífico, e a ordem política da tecnociência, estão entre os tópicos centrais dos STS - o que torna a distinção entre as duas escolas irrelevante. Atualmente tem se tornado quase uma norma o estudo de temas de interesse público relacionados à ciência e à tecnologia. Conseqüentemente, a natureza das políticas científico-tecnológicas aparece no centro do campo. O autor esclarece que a política tornou-se um lugar de estudo das relações ciência-tecnologia-sociedade, ao invés de um modo de análise. Sendo assim, “as interações entre ciência, tecnologia, política e interesses públicos tem se tornado tópicos de interesse STS e não contextos de estudo” (p.21). Em outras palavras, os STS estão muito mais voltados para uma análise política da tecnociência, que nas análises das políticas tecnocientíficas. Os estudos que objetivavam contribuir tanto para a elaboração de projetos ativistas quanto com perspectivas teóricas gerais ficaram conhecidos como Programa Engajado, e acabaram convergindo em um processo de democratização da tecnociência, o que pressupõe o aumento da participação pública em questões científico-tecnológicas.

Portanto, o campo interdisciplinar dos estudos da ciência e da tecnologia (STS no original, CTS na América Latina) <sup>4</sup> está cada vez mais explicitamente interessado em questões políticas, tais como, a natureza da governabilidade e da prestação de contas no estado moderno, os direitos

democráticos de tomada de decisão e os problemas de participação versus representação, e a estrutura da esfera pública e da sociedade civil (THORPE, 2007). Segundo Thorpe (2007, p.63), os STS se desenvolveram em termos de críticas às premissas liberais, e suas recentes preocupações com as questões de participação pública e engajamento na ciência sugerem um retorno aos ideais republicanos participatórios e democráticos para se atingir a cidadania.

Enquanto teoria política, os STS oferecem um conjunto de recursos intelectuais e modelos sobre os quais visões políticas normativas concorrentes de ciência e de tecnologia podem ser esclarecidas, analisadas e criticadas. (THORPE, 2007, p.64) (tradução minha)

Os STS, enquanto projeto, têm sido guiados pelos questionamentos sobre a validade da imagem da ciência (universalismo, neutralidade, impessoalidade, etc.) que suporta o modelo liberal (2007, p.66) Para o autor, o problema-chave da democracia contemporânea é o problema da ineliminável dependência do conhecimento especialista, o que resume uma das reivindicações STS: o reconhecimento da esfera técnica como esfera política (THORPE, 2007, p.76) . A postura dos STS tem sido tratar a autoridade especialista como produto de uma ideologia tecnocrática.

Desta forma, a compreensão pública da ciência deveria ser orientada não para conhecer os fatos científicos, mas para compreender como a ciência opera enquanto atividade prática, bem como suas limitações

---

<sup>4</sup> Por questões de maior fidedignidade com as referências originais, optou-se por manter o acrônimo STS nas citações traduzidas, e CTS nas citações de autores latinos. O primeiro tratado sobre o assunto foi intitulado *The Handbook of Science, Technology, and Society*, enfatizando a natureza transdisciplinar do campo emergente. A partir do segundo *handbook*, adotou-se o termo *The Handbook of Science and Technology Studies*, o que explica uso de CTS como tradução para STS.

(CONNANT, 1951; COLLIN & PINCH, 1996, apud THORPE, 2007). Sendo a ciência e a tecnologia formas culturais, a educação científica deveria promover a consciência de que estas incorporam valores e prioridades próprios das sociedades que as desenvolveram. Gordillo (2005) enfatiza que dominar uma linguagem não se limita à compreensão de uma mensagem, mas, principalmente, a ter as competências necessárias para a troca dialógica. E que, embora apenas uns poucos devam efetivamente participar profissionalmente do processo, todos serão afetados pelas decisões tomadas, e, portanto, devem estar capacitados a participar das decisões sobre avaliação e controle social da ciência e da tecnologia.

Kleiman (apud THORPE, 2007) afirma que os STS, hoje, estão cada vez mais preocupados em como teorizar e viabilizar estruturas práticas de participação pública em processos de decisão e projetos (design) científico-tecnológicos (FEENBERG, 2001). Este esforço recente é justificado pela busca da institucionalização da participação cidadã nos processos de tomada de decisão, sem a necessidade de se recorrer a protestos provocados por uma exclusão inicial. Para tanto, as idéias incluem a promoção de encontros municipais, júris cidadãos, conferência de consenso, e o modelo cientista cidadão, onde voluntários, com ou sem treinamento científico, realizam tarefas relacionadas a uma pesquisa científica. Resumidamente, os STS compreendem que as decisões técnicas devem ser integradas às decisões participatórias, o que significa tornar a democracia tão pervasiva quanto a tecnologia, numa conciliação entre o epistemológico e o axiológico.

Para este estudo adotamos o conceito de participação pública utilizada por Bucchi e Neresini:

“(...) uma configuração diversificada de situações e atividades, mais ou menos espontânea, organizada e estruturada, por onde não-especialistas se tornam

envolvidos, e provêm suas próprias contribuições para a configuração de agendas, tomadas de decisões, a formação de políticas e processos de produção de conhecimento relativos à ciência”. (BUCCHI e NERESINI, 2007, p. 449)

Segundo os autores, os debates sobre democracia participatória que têm envolvido as questões científicas e tecnológicas, desde a década de 1970, ganharam nova força com a crise do chamado **Modelo de Déficit de Compreensão Pública da Ciência**. Tal modelo tem como pressupostos a falta de capacidade do público em compreender as conquistas da ciência (sendo este comportamento interpretado como falta de literacia científica), a crença de que a superação do estado de ignorância resulta em atitudes favoráveis às inovações tecnocientíficas e a tendência a problematizar as relações entre ciência e público polarizando o discurso neste último. A postura transmissionista de informação para superar o estado de ignorância foi muito criticada na década de 1990, principalmente pelos métodos quantitativos de avaliação da literacia supostamente adquirida pelos programas de divulgação científica. Estudos etnográficos argumentaram que a relação entre público e ciência não é abstrata, mas socialmente e culturalmente dependentes (BUCCHI & NERESINI, 2007, p. 451).

Em função das críticas recebidas, tem sido presenciada, recentemente, a emergência de novas formas de interação entre “leigos” e especialistas. Callon (apud BUCCHI & NERESINI, 2007) aponta para a mudança de foco em “educar cientificamente um público iletrado” para a necessidade e direito de o público participar das discussões de cunho tecnocientíficos. Para este modelo, chamado de crítico-interpretativo, o conhecimento leigo enriquece o conhecimento especialista, na medida em que é local e contextualizado. Para o autor, no entanto, mais que participar de discussões é necessário criar condições para que o conhecimento especialista e não-especialista possa interagir ativamente, num processo de

co-produção intelectual em “fóruns híbridos”. No modelo co-produtivo, estas interações estão embutidas de uma “epistemologia cívica” (JASANOFF, 2005)<sup>5</sup> mais ampla. Segundo Lewenstein e Brossard (2006), este modelo de participação pública é caracterizado por quatro premissas: o foco em assuntos políticos que envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos; o apoio aos ideais democráticos de ampla participação popular em processos políticos; a construção de mecanismos para estimular a participação cidadã em processos ativos de formulação de políticas; o reconhecimento da autoridade do público sobre políticas e recursos.

Para Bucchi & Neresini (2007, p. 464) a demanda por participação pública em questões de tomada de decisão em temas controversos pode ser explicada por uma conjuntura de condições, dentre as quais se destaca o papel pervasivo das mídias de massa no questionamento tanto das decisões políticas no campo tecnocientífico quanto da conexão entre conhecimento especialista e decisão política. Soma-se a isto, uma atmosfera geral de criticismo à capacidade das tradicionais democracias em representar e incluir pontos de vista dos cidadãos em questões de impactos globais, deslocando o suposto problema de déficit de conhecimento científico para a esfera do déficit democrático. Desta conjuntura nasce a necessidade de fazer as democracias capazes de absorver os debates e controvérsias provocados pelo rápido avanço ciência e da tecnologia (COLLON, apud BUCCHI & NERESINI, 2007). Para estes autores, a participação pública merece

---

<sup>5</sup> Jasanoff desenvolveu o conceito de “epistemologia cívica” em 2004 em rejeição à noção de “compreensão pública da ciência” que toma a veracidade e universalidade do conhecimento científico como algo dado (p. 250). Para a autora, as “epistemologias cívicas” definem as culturas e práticas de produção e validação de conhecimento que caracterizam a vida pública e instituições civis em sociedades democráticas modernas (JASANOFF, 20004), ou seja, elas moldam as práticas democráticas da ciência e da tecnologia (JASANOFF, 2005:255). Desta forma, o conceito procura explicar como a informação ou o conhecimento

atenção não apenas por ser uma solução para o impasse decisional em questões tecnocientíficas ou para a crise da representatividade, mas também, porque expõe a inevitável natureza política dos atuais dilemas.

Reconhecendo a tendência de adoção de modelos participativos democratas na comunicação pública da ciência e na educação CTS, Fares et al. (2007) apontam a escassez de espaços públicos latino-americanos disponíveis para a prática do debate público entre especialistas e não-especialistas, fora dos sistemas formais de ensino. É neste contexto específico que os Museus e Centros de Ciência surgem como possíveis protagonistas no papel de fóruns de diálogo entre sociedade, ciência e tecnologia. A adoção de uma orientação CTS nestas instituições significaria o auto-reconhecimento destes como centros de controvérsias, onde temas polêmicos e de atualidades pudessem ser debatidos em profundidade por diversos atores sociais, como veremos a seguir.

### **3. PAPEL SOCIAL DOS MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA NO SÉCULO XXI**

Em um primeiro momento, este capítulo resgata o desenvolvimento dos museus de ciências no Brasil, sua relação com o contexto mundial e suas particularidades e semelhanças com os centros de ciências. Em seguida, serão discutidos as implicações do modelo de déficit de conhecimento como orientador da divulgação científica nestas instituições;

---

científico torna-se autoridade em situações políticas, podendo ser um descritor apropriado para formas de tomada de decisão em diferentes contextos políticos (HAMLIN, 2008).

as demandas de conhecimento no contexto tecnocientífico atual e o conceito de Museu-Fórum.

### 3.1 A tipologia Museu de Ciências

O Comitê Internacional de Museus (ICOM) (2007) define “museu” como uma

“instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público e que adquire, conserva, investiga, comunica e exhibe os testemunhos tangíveis e intangíveis da humanidade e de seu ambiente, para propósitos de educação, estudo e deleite.”

O órgão reconhece, ainda, por museus, uma lista de instituições não designadas com este nome, a saber:

- "Os sítios e monumentos naturais, arqueológicos e etnográficos
- Os sítios e monumentos históricos de caráter museológico, que adquirem, conservam e difundem a prova material dos povos e de seu entorno
- As instituições que conservam coleções e exibem exemplares vivos de vegetais e animais – como os jardins zoológicos, botânicos, aquários e vivários
- Os centros de ciência e planetários
- As galerias de exposição não comerciais
- Os institutos de conservação e galerias de exposição, que dependam de bibliotecas e centros arquivísticos
- Os parques naturais
- As organizações internacionais, nacionais, regionais e locais de museus  
Os ministérios ou as administrações sem fins lucrativos, que realizem atividades de pesquisa, educação, formação, documentação e de outro tipo, relacionadas aos museus e à museologia
- Os centros culturais e demais entidades que facilitem a conservação e a continuação e gestão de bens patrimoniais, materiais ou imateriais
- Qualquer outra instituição que reúna algumas ou todas as características do museu, ou que ofereça aos museus e aos profissionais de museus os meios



para realizar pesquisas nos campos da Museologia, da Educação ou da Formação.

Historicamente, os museus de ciências contemporâneos são originários do colecionismo dos séculos XV e XVI, dos “gabinetes de curiosidades”, da ascensão burguesa ao poder, do imperialismo e das transformações científicas e ideológicas do século XIX (LOUREIRO, 2003). Gil (1988) explicita como objetivos dos museus de ciências exatas e naturais:

“mostrar a evolução da Natureza, do Homem e das suas realizações científicas e técnicas; fornecer informação inteligível sobre o avanço da Ciência e da Tecnologia; fazer despertar no indivíduo, sobretudo jovem, uma vocação destes domínios; educar, no sentido da aquisição de um espírito e mentalidade científica; contribuir para que o indivíduo não se sinta marginalizado ou temeroso perante a Ciência e a Tecnologia **e possa compreender, avaliar e julgar os diferentes usos -incluindo os negativos - que delas faz a sociedade contemporânea.**” (GIL, 1988, p.74) (grifo meu)

O século XIX, precisamente entre os anos de 1870 e 1930, marca “a era de ouro dos museus no Brasil” (SCHWARCZ, apud LOUREIRO, 2003). Para uma visão histórica deste processo, apresentaremos, a seguir, uma síntese do estudo de Valente et al (2005) <sup>6</sup>, intitulado “Museus, ciência e educação: novos desafios”.

A temática científica caracterizou as primeiras instituições brasileiras, destacando-se o Museu Paraense Emílio Goeldi (PA); o Museu Paulista (Museu do Ipiranga), e o Museu Nacional, no Rio de Janeiro, (primeira

---

<sup>6</sup> Para maiores detalhes, ver VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F.: Museus, ciência e educação: novos desafios. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

universidade do País); todos do século XIX. Estas instituições eram tidas como símbolo de progresso e civilização, tendo sido inspiradas em modelos europeus. As funções do Museu Nacional incluíam a profissionalização de naturalistas e a promoção de expedições científicas. Nas primeiras décadas do século XXI, surgem novos espaços de pesquisa no Brasil, forçando os museus a abandonarem gradativamente seus objetivos como centros de cultura e comunicação, e reduzindo-os a complementos da educação formal. Este fenômeno é conhecido como o processo de escolarização dos museus.

A partir da Segunda Guerra Mundial, estimular o interesse dos jovens pela ciência torna-se uma prioridade nacional em vários países, resultando na criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC). Na década de 1960, em resposta às transformações políticas e sociais da época, o objetivo de formar novos cientistas é ampliado para englobar a formação cidadã. Na década de 1970, a crise do petróleo e os danos ambientais causados pelo desenvolvimento econômico acelerado de alguns países provocaram um posicionamento das comunidades científica e educacional, levando à incorporação da temática ambiental e suas implicações sociais na educação científica. Na década de 1980, época de grandes transformações políticas e sociais no Brasil, surgem os primeiros museus de ciência e de tecnologia com uma abordagem comunicativa renovada, dentre eles, o Espaço Ciência Viva e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), no Rio de Janeiro; a Estação Ciência (USP) e o Museu de Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia (UNEB). Originários dos EUA, na década de 1930 e proliferados no pós Guerra, estes tipos de museus caracterizam-se pelo vetor interativo de suas exposições, onde o público pode manipular objetos e experimentos, ao invés de apenas contemplar os artefatos. Centrados nos experimentos com modelos, e não na preservação de acervos, são conhecidos como centros de ciências,

embora a literatura muitas vezes não faça distinção entre as tipologias (LOUREIRO, 2003, p. 89).

Cury (2000) salienta que a principal diferença entre as duas instituições está no acervo/coleção: método de trabalho, atividades desenvolvidas e uso das coleções no desenvolvimento das ações públicas. Por outro lado, as afinidades residem no compromisso social na divulgação do conhecimento científico e tecnológico (Quadro 1).

**Quadro 1** – Comparação entre Museus e Centros de Ciências

<b>MUSEUS</b>	<b>CENTROS DE CIÊNCIAS &amp; TECNOLOGIA</b>
Função social e educacional	Função social e educacional
Política de atuação	Política de atuação
Comprometimento com a socialização do conhecimento	Comprometimento com a socialização do conhecimento
Preserva e comunica	Comunica
Método de trabalho centrado no processo curatorial	Método de trabalho centrado no processo de comunicação
Aquisição de acervo/formação de coleções	Fabricação de “acervo” de modelos
Conservação preventiva e restauração	Renovação, manutenção e reposição
Comunicação dos temas pertinentes ao acervo por meio de exposição, monitoria e outras estratégias	Comunicação de temas científicos ligados à política científica do centro por meio de exposição, monitoria e outras estratégias
As atividades são orientadas pelo acervo e a exposição é a principal forma de comunicação	As atividades são orientadas pela divulgação científica e nem sempre há uma ênfase sobre um meio específico.

Fonte: Cury (2000)

Os princípios gerais dos centros de ciências são: priorizar aspectos contemporâneos da ciência, mais do que uma visão histórica; encorajar a participação de seus visitantes, estimulando-os a entrar em contato direto com os objetos em exibição; enfatizar exposições vinculadas a projetos educacionais; promover atividades educacionais complementares e eventos paralelos às exposições (ALBAGLI, 1996, p. 401). Na década de 1990, foram criados no Brasil o Museu de Ciência e Tecnologia da PUC-RGS, o Espaço Ciência (PE) e o Espaço Museu Vida, da Casa Oswaldo Cruz (RJ), dentre outros.

“(...) enquanto os Museus de Ciência e Técnica tradicionais não conseguem, em geral, comunicar aos que os procuram uma perspectiva compreensível do conhecimento científico atual e das suas aplicações, os “Science Centers” apresentam-no sem relação com os seus antecedentes e fora do contexto cultural e sociológico em que ele se tem construído ao longo da História humana. Estes dois modos de abordagem têm, contudo, em comum o mesmo objetivo: fomentar a educação científica e técnica, pelo seu valor cultural intrínseco e pelo que ela representa como condicionadora das sociedades modernas.” (GIL, 1988, p. 87)

Esta abordagem que limita a interatividade ao manuseio de artefatos tem sido criticada por questionar a efetividade de tais atividades no aumento da literacia em ciência e tecnologia. Para Valente et al (2005, p. 199), estas propostas falham ao excluírem a dimensão social da ciência, ou seja, “o foco da interatividade concentra-se nas dimensões cognitiva e prática, um reflexo da visão excessivamente otimista da ciência e da tecnologia.” Face a isto, para redefinir sua função social, em uma sociedade moldada tecnologicamente, os museus deveriam praticar uma negociação mais estreita com seu público, adquirindo a função de mediadores entre sociedade e organismos decisórios. Aumentar a cultura científica dos cidadãos requer, então, ampliar as políticas públicas e adotar estratégias de curto, médio e longo prazos. Por outro lado, a interpretação de que a perda de prestígio e

de apoio público à ciência iniciada no pós Guerra, deve-se à falta de compreensão social desta atividade tem sofrido algumas críticas, como mostra Albagli<sup>7</sup> (1996, p. 398). Primeiramente, argumenta-se que o centro da preocupação social em relação à ciência deve-se a questões éticas de experimentação e aplicação de seus resultados. Desta forma, focando no modelo de déficit de conhecimento, deixa-se de se abordar as diferentes formas institucionais de controle e propriedade da ciência e questões acerca de interesses e favorecimentos envolvidos em diferentes tipos de ciência e de representação científica (WYNNE, apud ALBAGLI, 1996) Sobre as especificidades da divulgação científica nos países em desenvolvimento, Albagli pondera a importância de se considerar a desigual apropriação dos resultados da revolução científica no século XVII e conclui:

Resta saber até que ponto as iniciativas de divulgação científica têm auxiliado na ampliação do exercício da cidadania, possibilitando uma escolha informada sobre as opções e os padrões de desenvolvimento científico-tecnológico, ou se, ao contrário, elas têm contribuído para criar necessidades artificiais impostas por modelos sociotecnocráticos e mercantis hegemônicos. (ALBAGLI, 1996, p. 403)

### **3.2 Museus como centros de controvérsias**

Kelly (2006) examinou o papel dos museus como fontes de informação confiáveis em uma sociedade de informação de crescente complexidade inserida em questões controversas. Para a autora, os museus podem operar como lugares poderosos para o engajamento de tais tópicos à medida que é dada a liberdade para o público rever ou mudar suas opiniões. Isto significaria afastar-se do modelo pedagógico e colocar o público no

---

<sup>7</sup> Ver ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? Revista

centro dos debates, criando cenários de diversidade e formas acessíveis tanto para o conhecimento especialista quanto para o cidadão, com oportunidades para que estes reivindiquem territórios culturais e exercitem seu potencial político. Macdonald e Silverstone (apud FARES et al, 2007) advogam que a exploração de controvérsias por museus personifica o conceito de que os fatos científicos são sempre negociados e estendem esta negociação à comunidade não-científica. Boyd (1999) lembra que embora sejam pensados como lugares de objetos, museus são lugares de idéias. Muitas vezes, o confronto de nossas crenças leva a conflitos ao invés de entendimento, portanto, museus deveriam ser, por natureza, centros de controvérsias e não centros de conformidade. O autor lembra que na Grécia e no Egito antigo, os museus eram centros de especulação e pesquisa, lugares onde Platão, Aristóteles e Ptolomeu engajavam seus alunos na aprendizagem do mundo natural. Diante desta realidade, os museus devem adotar políticas e práticas que os possibilite cumprir suas respectivas missões com integridade, o que inclui abertura para ouvir e trabalhar com o público leigo em suas próprias comunidades.

No entanto, vale destacar a reticência colocada por Macdonald e Silverstone (1992) sobre a dificuldade de se explorar temáticas polêmicas e controvérsias nos museus de ciência e tecnologia, uma vez que esses espaços, na intenção de facilitar a compreensão da ciência pelo público, adotam estratégias como simplificação dos textos e adoção de um grande número de experimentos interativos, restringem a exploração de temáticas mais complexas. Mintz (2005), considera irônico que em um mundo moldado pela ciência e tecnologia, com uma gama de questões gravemente importantes, muitos centros se concentram em tornar a ciência apenas divertida e excitante, focando no público infantil e ignorando que os e adultos

também têm necessidade de compreender a ciência. Na ânsia de atrair um maior número de visitantes, muitos centros comprometem suas missões na escolha de estratégias de marketing questionáveis. O esquivamento na inclusão de tópicos controversos em suas agendas poderia também comprometer a integridade intelectual do centro de ciência. A autora adverte da necessidade de os centros de ciência se reinventarem no século XXI, uma vez que aquilo que atraía seu público nas décadas passadas, a saber, os experimentos interativos, tornou-se um lugar comum. Além, disso, a dificuldade em manter suas propostas originais devido aos custos de manutenção e necessidade de atualização constante, tem provocado uma comoditização dos centros, onde o compartilhamento dos mesmos materiais didáticos atua como um fator enfraquecedor da identidade das instituições. Mintz sugere que os centros devem investir em práticas mais sustentáveis, como a concentração em experiências únicas, que só possam ser vivenciadas em suas dependências, que façam uso de tecnologias interativas, mas que não dependam totalmente delas.

Em relação à educação formal, a autora sugere que os centros devem ser lugares seguros, onde educadores possam compartilhar idéias em um ambiente livre das crescentes restrições do sistema formal (MINTZ, 2005, p. 277). Uma das formas para garantir sua pertinência como instituição social relevante no século XXI seria o desenvolvimento de exposições que se configurem em respostas a instantaneidade das notícias científicas, a exemplo do que tem sido feito pelo Museum of Science of Boston (MOS). Por fim, a autora adverte da necessidade de os centros manterem relacionamentos com as comunidades tecnocientíficas e investirem na criação de uma cultura de questionamento, onde assuntos de interesse social possam ser explorados e discutidos com especialistas e não-especialistas.

A implementação de espaços públicos participativos é tida como um elemento fortalecedor da democracia, na medida em que o poder do Estado é compartilhado com a sociedade (DAGNINO, E., 2004). O restabelecimento dos fóruns como instituições públicas foi reivindicado por Cameron (1971), como uma responsabilidade social dos museus. Para o autor, é obrigação dos museus, sejam eles de história, arte ou ciência, interpretar questões de relevância pública, não importando o quão controversos estas possam ser. Definido como um lugar de confrontação, experimentação e debate, o fórum deveria compartilhar o público do Museu-Templo - este reservado às exposições dos acervos. Para preservar a autonomia e vitalidade de cada instância, seria imprescindível que estas fossem separadas física e administrativamente. Estas medidas seriam necessárias para distinguir claramente na mente do público a função de cada lugar, o que deveria ser igualmente compreendido pelos curadores, investidores, diretores e agências financiadoras. Ao considerar o problema de restrição orçamentária para a construção do fórum como espaço público distinto, mas complementar ao museu, Cameron sugeriu que, na impossibilidade do distanciamento estrutural, os ambientes fossem diferenciados com recursos visuais e psicológicos.

Concluimos este capítulo lembrando que, embora tenhamos uma imagem histórica de museus e centros de ciências como territórios de neutralidade em relação aos tópicos que abordam, todo o processo de organizar uma exibição passa por decisões ideológicas. Desta forma, o que se espera dos museus e centros de ciências no século XXI é o desempenho de um papel mais ativo na problematização das questões tecnocientíficas que afetam a sociedade e o meio ambiente como um todo, em contraponto às imagens restritas de entretenimento ou de contemplação das conquistas científicas, predominantes nos centros e museus de ciências. Esta mudança pressupõe o abandono do Modelo de Déficit de Compreensão Pública da



Ciência como paradigma das práticas de divulgação científica e a adoção de uma orientação CTS, conforme entendido no Capítulo anterior. Decorridos trinta e sete anos da idealização do Museu-Fórum, a *internet* se apresenta como um ambiente propício para a renovação das práticas museológicas *online* e presenciais, como será descrito no próximo Capítulo.

#### **4. AS PRÁTICAS MUSEOLÓGICAS EMERGENTES NA *INTERNET* E AS TECNOLOGIAS QUE AS VIABILIZAM**

Este Capítulo apura, categoriza e descreve as práticas museológicas emergentes na *internet*, bem como as tecnologias que as viabilizam, a fim de verificar se estas cooperam ou podem cooperar para a viabilização dos ideais CTS em museus de ciências *online*. Para tanto, recorre-se à construção de um modelo de análise para as formas de presença de museus na *internet*, a que chamamos Espiral Evolutiva das Formas de Presença *Online* – Categoria Museus, cuja aplicação será descrita a seguir.

##### **4.1 A evolução dos museus virtuais**

Na década de 1980, os computadores pessoais despontavam como uma tecnologia que revolucionaria o modo do ser humano lidar com a informação. Se em um primeiro momento, o interesse dos museus pela tecnologia deu-se pelas possibilidades de preservação e recuperação documental, logo viria sua exploração como suporte para os simulacros do acervo, passíveis de manipulação pelo público. Na década seguinte, o advento da *web* representava para muitos uma oportunidade de ampliar o número de visitantes presenciais. Estima-se que em 1997, havia 80000 sítios de museus e de instituições patrimoniais na *web*. A tímida ocupação *online*

limitava os conteúdos dos sítios a informações básicas para que usuário visitasse o museu físico, como localização, horários e programação. Pensando em termos classificatórios das formas de presença *online* dos museus, estas práticas ilustram a categoria “folhetos eletrônico”, sugerida por Piacente (1996, apud THEATHER, 1998). A segunda categoria foi denominada “o museu no mundo virtual”, caracterizando as instituições que disponibilizavam parte de seu acervo para consulta remota, informações sobre exposições passadas e mesmo simulacros digitais de seu correspondente físico. Resumidamente, tratava-se de uma recriação da instância física no ambiente virtual. Embora graficamente mais ricos, estes sítios não ofereciam recursos de interatividade para o usuário. A terceira categoria, menos representativa, correspondia ao que Piacente chamou de “museus realmente interativos”, onde, de fato, podia ser notado o início de uma apropriação do ambiente virtual pela instituição física. Neste caso, eram oferecidas aos usuários experiências interativas e únicas a cerca dos artefatos do museu, permitindo um maior engajamento por parte de seu público *online* e daqueles que poderiam, eventualmente, converterem-se em visitantes presenciais da instituição. Este cenário foi sintetizado por Theater (1998) em questões cruciais. Primeiro, se a presença dos museus na *web* era ainda, predominantemente, orientada pela técnica (*technically driven*) como seria possível evoluir para uma presença museologicamente orientada (*museum-driven*)? E o que, exatamente, significava tal orientação museológica nas discussões sobre presença *online* dos museus?

Para discutir estas e outras questões, foi proposto em 1997, um encontro anual de profissionais ligados à cultura e patrimônio e ao desenvolvimento de *softwares*. A primeira Conferência *Museum and the Web*, sediada na Califórnia, EUA, destacava o potencial da *web* como uma oportunidade para os museus descobrirem como ser mais relevantes. A grande presença de sítios estáticos, focados na apresentação institucional

era apontada pelos organizadores como um subaproveitamento do ambiente *online*, cuja vocação seria a interação e a compreensão de como as pessoas fazem uso das informações do museu (TRANT e BEARMAN, 1997). O sucesso do evento foi ampliado a cada ano consecutivo, atraindo conferencistas dos quatro continentes, razão pela qual, os artigos disponíveis hoje no sítio do evento representam uma amostra de registro cronológico do desenvolvimento das práticas museológicas na *internet*.

As tecnologias da *web* desenvolveram-se substancialmente, bem como a cultura tecnológica em geral, levando à consolidação da *internet* como uma nova mídia capaz de deslocar para si públicos da TV e dos jornais impressos, para citar apenas duas das mais tradicionais fontes de informação e entretenimento contemporâneos. Embora a questão tecnológica não esclareça isoladamente o fenômeno das diversas formas de uso e apropriação da *internet* pelos museus, seu papel no processo de desenvolvimento museológico na *internet* não é secundário.

"A tecnologia tem o potencial de perpetuar (ou mesmo de acentuar) o que é errado nos museus e em suas formas de comunicação com os visitantes, reforçando a perspectiva autoritária de exclusão de outras vozes. Por outro lado, melhor, a tecnologia pode nos ajudar enxergar novas relações entre objetos, informação, a experiência dos outros, e nossas próprias responsabilidades com o mundo na qual vivemos." Worts e Morrissey (apud THEATER, 1998, *online*) (tradução minha)

Sumption (2007), ao analisar a produção intelectual de uma década da Conferência Museum and *web*, revela

"...temo que tenhamos criado uma divisão – uma separação dos domínios físico e *online* – que apenas agora estamos começando a transpor. Como veremos, isto não se deve a qualquer falta de interesse ou desejo de reunir o museu virtual e o museu físico. Na verdade, estávamos esperando pela maturação de um número de tecnologias "*affordance*". (SUMPTION, 2007, *online*) (tradução minha)

O termo *affordance* foi originalmente cunhado por James Gibson, em 1977<sup>8</sup> para definir a relação estabelecida entre o objeto e seu usuário em termos de possibilidades de ação. Gibson procurava compreender que informações disponíveis para o agente eram efetivamente percebidas e contribuíam para a regulação do comportamento (GREENO, 1994, p. 338). A partir de 1988, o termo foi apropriado por Donald Norman e aplicado ao *design* de produto e de interfaces digitais (NORMAN, 1988) referindo-se à forma com que os artefatos sugerem interações possíveis com os usuários. Com efeito, nos últimos quatro anos uma série de tecnologias tem facilitado o uso e a apropriação da *web* pelas pessoas, caracterizando a sua segunda geração de serviços, a chamada *web 2.0*.

#### 4.2 A *web* de segunda e terceira gerações

O termo *Web 2.0* foi usado pela primeira vez em 2004, por Tim O'Reilly, na Conferência *O'Reilly Media*, nos EUA para identificar uma mudança cultural nas formas de fazer negócio e se comunicar na *internet*. O nome não se referia a uma atualização tecnológica especificamente, como a notação 2.0 sugere, mas em novas formas de uso da *web*, tanto por desenvolvedores de *softwares* quanto por usuários finais<sup>9</sup>. Dentre as

---

<sup>8</sup> GIBSON, J. J. The theory of affordances. In R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology*, 1977, p. 67-82. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

<sup>9</sup> "Web 2.0 is the business revolution in the computer industry caused by the move to the internet as platform, and an attempt to understand the rules for success on that new platform. Chief among those rules is this: Build applications that harness network effects to get better the more people use them. (This is what I've elsewhere called "harnessing collective intelligence.")" Tim O'Reilly, 2006, online: <http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>

principais características da segunda geração está, o uso da *web* como plataforma permitindo que muitas tarefas, como o uso de uma planilha ou de um processador de textos, sejam realizadas sem que o usuário tenha de ter um *software* específico instalado em seu computador. A Google é uma das empresas ícones da filosofia *web 2.0*, em oposição a Microsoft. Enquanto a primeira está focada na oferta de serviços *online*, o negócio da segunda é o licenciamento de *softwares* (embora esta posição já comece a ser revista com o lançamento do *Windows Live*). Outro conceito importante para entender a nova lógica da *internet* é o que O'Reilly (2006) define por "arquitetura de participação". Antes passivos consumidores de serviços, os usuários dos sítios 2.0 agregam valor ao negócio participando ativamente na geração, compartilhamento e divulgação do conteúdo. Para que isso seja possível, os desenvolvedores criam estratégias e estruturas que estimulam a participação dos usuários, promovendo-os a co-autores de conteúdo e a co-desenvolvedores do sistema. Neste modelo, usuários são vistos como colaboradores de um serviço que se aperfeiçoa na medida em que é usado. São exemplos desta filosofia a *Amazon.com*, a *Wikipedia* e os *blogs*. Em ambos os casos, para O'Reilly (2007), a questão central da *Web 2.0* são os dados gerados pelos usuários e quem os controla ou dá o melhor acesso a uma classe de dados, como faz o *Ebay*, por exemplo, uma autoridade no mercado de leilões, ou o Submarino, na venda de produtos pela *internet* brasileira. Construir aplicações que tirem proveito dos efeitos do trabalho coletivo é o objetivo maior de empresas e instituições trabalhando na filosofia *web 2.0*. As principais práticas e tecnologias que suportam este modelo emergente de apropriação do ambiente *web* serão descritas a seguir.

**RIA ou Rich Internet Application** – A Wikipedia define o termo como aplicações *web* com as características e funcionalidades das tradicionais aplicações *desktop*. O objetivo é oferecer uma interface mais intuitiva e natural, onde o fluxo da navegação é baseado em dados, não em páginas. Dentre os principais expoentes estão o *Adobe's Flex*, o *Microsoft's WPF (Windows Presentation Foundation)* e o *Adobe Flash*.

**Ajax** – (*JavaScripting* e XML Assíncronos) O *AJAX* é uma abordagem, uma forma de projetar a arquitetura de aplicações *web* usando um conjunto de tecnologias (GARRET, 2005), conhecidas desde os primórdios da *internet* como o *XML*, *DOM*, *CSS*, *XMLHttpRequest* e *Java Script*, mas que só agora tem sido usadas para melhorar o relacionamento do usuário com o ambiente *online*. Os benefícios imediatos para os usuários são percebidos no tempo de recuperação das informações, sem a necessidade de recarregamento das páginas ou de instalação de *pluggins*. Desta forma, a interação torna-se mais fluida e agradável para o usuário. As técnicas utilizadas pelo *AJAX* tornam os sítios mais leves, resultando em menor consumo de banda pelas aplicações, porque somente as informações novas são carregadas dos servidores, e não todos os elementos visuais de uma tela, como logomarca, menus, *banners* etc. Outra vantagem é a separação dos dados, formato, estilo e função no desenvolvimento dos sítios, diminuindo o tempo de execução de cada projeto. O *AJAX* pode ser usado, teoricamente, em qualquer sistema operacional ou navegadores, sendo totalmente baseado em padrões abertos. Por atender aos padrões da W3C, órgão que regulamenta *web*, sítios construídos com o *AJAX* podem oferecer maior acessibilidade e indexabilidade, atributos essenciais para qualquer serviço na *web*, embora algumas incompatibilidades com os atuais navegadores sejam apontadas como desvantagens de seu uso. Não há consenso se o *AJAX* é ou não um tipo de RIA. Exemplos de uso destas tecnologias são o *Gmail*, *Orkut*, *Google Maps* e *Flickr*.

“Os padrões na *Internet* foram evoluindo lenta e continuamente ao longo do tempo para acomodar estas técnicas, por isso é difícil traçar uma linha entre aquilo que constitui um RIA e o que não faz parte de um RIA. Porém, todos os RIAs compartilham uma característica: eles introduzem uma camada intermediária de código, chamada normalmente de *client engine*, entre o usuário e o servidor. Este *client engine* é normalmente carregado no início da aplicação, e pode ser acrescido de outras atualizações do código que são baixadas enquanto a aplicação ainda está rodando. O *client engine* atua como uma extensão do navegador, e é responsável pela renderização da interface de aplicação do usuário e fazer a comunicação com o servidor.” (Wikipedia, 2007)

**Adobe Flash** – *Software* largamente utilizado na *web* para criações multimídia e que oferece maior flexibilidade no desenvolvimento de interfaces inovadoras e persuasivas. Embora necessite de um *plugging* funcionar, este passou a fazer parte da maioria dos navegadores atuais. Uma das restrições à construção de sítios em Flash era a necessidade de pessoal especializado para a atualização de conteúdo, o que tem sido contornado com o desenvolvimento de gerenciadores de conteúdo que permitem a atualização dinâmica das informações por meio da edição direta de um arquivo XML.

**Tagging (etiquetagem):** São sistemas que habilitam usuários a acrescentar palavras-chave nos recursos digitais da *web* sem o uso de vocabulários controlados (MARLOW, 2006). Esta prática deu origem ao que alguns (VALONGUEIRO, apud CATARINO, 2007) acreditam ser um novo paradigma de classificação de conteúdo, denominado folksonomia, em analogia à forma clássica de classificação de recursos conhecida por taxonomia.

**Wiki:** Um *software* que permite a criação e edição livre do conteúdo de um sítio, em qualquer navegador. A prática encoraja o uso democrático da *web* por dispensar qualquer conhecimento técnico dos usuários. (CUNNINGHAM

e LEUF, 2001). Um dos *wikis* mais conhecido é a *Wikipedia*, uma enciclopédia *online* escrita por usuários-colaboradores.

**Blog:** Sítio cujo conteúdo é apresentado cronologicamente e atualizado freqüentemente. Permite que um ou mais autores, definidos por um administrador, postem conteúdos passíveis de comentários de terceiros. Estes, por sua vez, podem acrescentar *links* para outros nós da rede. Como os *wikis*, o serviço não demanda conhecimento técnico dos usuários.

**Mash-ups (misturas):** São aplicações híbridas, formadas a partir de dois ou mais aplicativos da *web*, e reunidos em um só lugar. O exemplo mais popular tem sido o uso do *Google Maps* em sítios de negócios imobiliários, oferecendo maiores detalhes dos imóveis disponíveis.

**Podcasting ou webcasting** – Nome dado ao sistema de distribuição de áudio via *internet*, no formato de arquivos digitais de áudio e/ou vídeo, para uso em computadores pessoais ou tocadores portáteis, como *MP3 players*. A grande vantagem dos *podcasts* é sua associação aos *feeds* (*download* automático). Uma vez assinado o *feed* de um *podcast*, o usuário passa a receber os arquivos subseqüentes sem nenhum esforço adicional, além do de especificar o agregador de sua preferência. Da mesma forma, o usuário tem a oportunidade de produzir seu próprio conteúdo e disponibiliza-lo na *internet* para uso de interessados, sem custo e necessidade de conhecimentos técnicos avançados.

**Feeds, Atom e RSS:** *Atom* e *RSS*, abreviação de "*Really Simple Syndication*" (distribuição realmente simples) são tipos de *Feeds*, ou seja, são formas pelas quais os usuários podem se manter atualizados sobre o conteúdo de um ou mais sítios sem ter de acessá-los diretamente. Uma vez assinado um conteúdo, o usuário passa a receber automaticamente as



novidades em seu agregador de *feeds*. O agregador reúne todas as assinaturas em uma única interface, podendo ser instalado no computador pessoal ou simplesmente acessado na *web*. O uso desta tecnologia vem alterando o comportamento dos usuários, uma vez que não é mais preciso visitar um determinado sítio, mas apenas o agregador, e ao mesmo tempo, tem ampliado as formas de acesso e distribuição dos conteúdos dos sítios. O fenômeno tem sido denominado *Web Syndication*, e para alguns, é um dos melhores exemplos da aplicação da *Web Semântica (web 3.0)* fora do círculo acadêmico (DOWNES, 2005).

Segundo Berners-Lee (2001), a *Web Semântica* será uma extensão da *web* atual, porém apresentará uma estrutura que possibilitará às máquinas “compreender” e gerenciar os conteúdos armazenados independente da forma em que estes se apresentem. A W3C<sup>10</sup>, órgão que regulamenta a *web*, está trabalhando no desenvolvimento de tecnologias (RDF, Sparql, OWL etc.) para a representação estrutural e semântica dos recursos dispostos na rede a fim de que as máquinas possam inferir novos conhecimentos sobre dados atualmente desconexos.

Um aspecto da *web 2.0*, além de excitantes interfaces, é o deslocamento da inteligência e da atividade dos agentes do servidor para o cliente, mais especificamente, para o navegador. Este aspecto da *web 2.0*, em que aplicações são baseadas pela combinação de vários tipos de dados (“*mashing up*” de dados) que estão espalhados pela *web* coincide com a maior essência da *web Semântica*. O que a *web Semântica* oferece é um modelo mais consistente e ferramentas para a definição e uso de relações qualificadas entre os dados que estão na *web*. (...) Várias das demonstrações e aplicações típicas da *Web 2.0* emergem do uso de ferramentas da *web Semântica* combinadas com *AJAX* dentre outras. (W3C, 2007, *online*) (tradução minha)

---

<sup>10</sup> <http://www.w3.org/>

Como se pode notar, a *Web 2.0* é antes uma questão conceitual que se realizam graças à formação de uma massa crítica de usuários da rede e a diversas tecnologias, muitas das quais existentes desde a origem da própria *web*. A *Web 2.0* pode ser entendida então como um marco histórico da *internet*, onde se dá a apropriação do ambiente *online* pelos usuários, por meio da proliferação de uma série de tecnologias persuasivas orientadas à boa usabilidade e focadas na interação social. Se o foco da *Web 2.0* é a interação social em escala, a *Web 3.0* será a geração da interação entre dados.

Uma vez conhecidos os principais conceito e tecnologias que cercam a *web* atual, podemos voltar ao nosso objeto de estudo e perguntar: a classificação de Piacente suporta ainda todas as formas de presença *online* surgidas com as segunda e terceira gerações *web* ou há necessidade de expansão e detalhamento das categorias? Se no início do surgimento da *web*, muitos temiam que o domínio virtual eclipsasse o museu físico, hoje se fala em um museu híbrido, reintegrado por uma variedade de técnicas e tecnologias. Diante deste cenário, pergunta-se: que tecnologias e práticas emergentes têm promovido a apropriação da *internet* pelos museus? E como as principais tecnologias emergentes podem cooperar para a viabilização de um museu de ciências orientado à perspectiva CTS? Para responder a estas perguntas foram analisados os setenta e três artigos da Conferência *Museums and the Web 2007*, conforme veremos a seguir.

#### **4.3 Análise dos artigos do Congresso *Museums and the Web 2007***

O Evento, realizado em abril de 2007 em San Francisco, atraiu representantes dos quatro continentes, com predominância da América do

Norte e Europa (Gráfico 01) <sup>11</sup>. Dos artigos aprovados, apenas dois foram originários da América Latina, a saber, México e Brasil. Os relatos de experiência abrangiam museus de diversas tipologias, tamanhos e graus de inserção na *web*. Foram detectados cinco temas predominantes (Gráfico 02), em ordem decrescente de ocorrência: formas de presença *online*<sup>12</sup>, metodologias de projeto e métodos de avaliação de resultados, convergência das instâncias física e virtual, tecnologias emergentes no museu físico e apoio à educação formal. Normalmente, um mesmo artigo contempla vários temas.



Fonte: Dados da Pesquisa

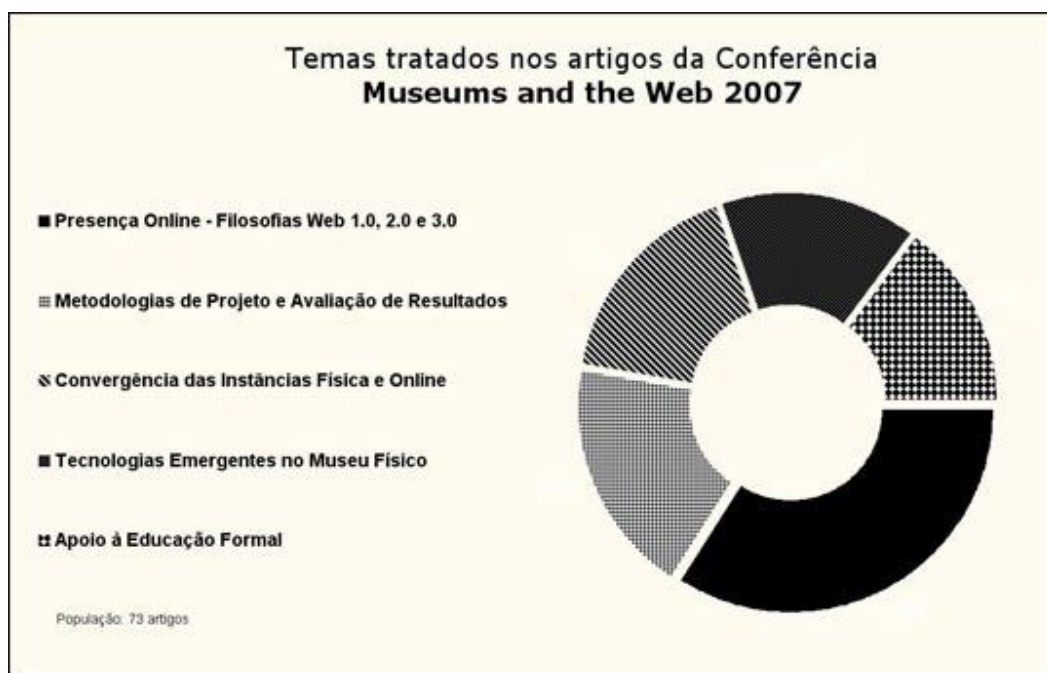
**Gráfico 01** – Procedência dos artigos da Conferência *Museums and the Web 2007*

<sup>11</sup> Segundo Sabbatini (2004), existem aproximadamente 600 museus e centros de ciências em todo o mundo, dos quais, 54% se encontram nos EUA e Canadá, 24% na Europa, 9% na América Latina, 9% na Ásia, 2% na Oceania e 2% na África.

<sup>12</sup> Neste caso não faremos distinção entre sítios de museus, museus virtuais e museus *online*.

#### 4.3.1 Tema 1 - Formas de presença on line

Dos artigos analisados, 33% dos artigos são relatos de experiência sobre a criação ou *redizem* dos sítios e sobre a apropriação do ambiente *online*, extra-sítio, em especial, sítios de socialização. Este segundo grupo reúne relatos de instituições museu, seja publicando vídeos no *Youtube*, criando entradas na Wikipedia, exposições temporárias no *Second LIFE* (ROTHFARB e DOHERTY, 2007; URBAN, R. et al., 2007) ou publicando um *Blog*. Para melhor compreensão do fenômeno, as ocorrências foram classificadas segundo as três filosofias evolutivas *web* 1.0, 2.0 e 3.0 (Fig. 03).

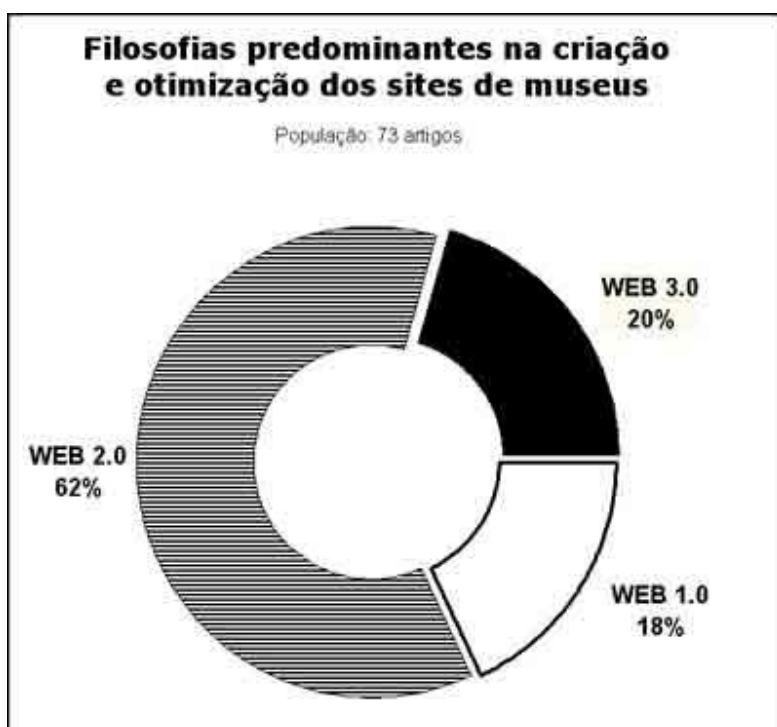


Fonte: Dados da pesquisa

**Gráfico 02** – Temas tratados nos artigos da Conferência *Museums and the Web 2007*

Na filosofia *web* 1.0, foram agrupados o *redesign* de sítios orientados a manter uma presença *online* básica, ou seja, ter um endereço na *internet*, com informações sobre o museu físico, tratadas ou não de forma

multimidiática. A geração de conteúdo é exclusiva do pessoal do museu, cabendo ao usuário, acessar as informações disponíveis, caracterizando uma estrutura “*top down*” (de cima para baixo), hierarquicamente fechada. Não há nenhuma preocupação com a formação de comunidades virtuais ou outro tipo de interação social. São sítios orientados a transmitir informação aos usuários.



Fonte: Dados da pesquisa

**Gráfico 03** – Filosofias predominantes na otimização dos sítios de museus

Dentre as justificativas para atualização destes sítios, foram citados: ampliar o público, fortalecer o *marketing*, oferecer recursos de educação (BERTHLING et al, 2007), melhorar a arquitetura da informação, facilitar a atualização do sítio por pessoal não-especializado, oferecer maiores atrativos para os usuários e adequar o visual à estética do museu ou exposição (KNOBEL, et al, 2007).

“O objetivo primário do projeto *web* tem sido aumentar ainda mais o tráfego e encorajar os visitantes a permanecerem mais tempo no sítio. Um segundo objetivo tem sido elevar o status da *web* dentro da organização e fazer do *web* sítio uma prioridade para todo o museu. Com este objetivo em mente, o projeto tem ajudado a melhorar a coordenação de questões operacionais básicas e agido como um catalisador para discussões de valores comuns na organização.” (BERTHLING et al, 2007, *online*) (tradução minha)

Na filosofia *web 2.0*, foram enquadrados os sítios que procuraram se apropriar do ambiente virtual, e não apenas utilizar a *internet* como mais uma mídia para divulgação de informações institucionais. São sítios que já passaram pelo primeiro nível descrito, e começam a aplicar a filosofia *Web 2.0* para realizar a missão do museu. Estes sítios, pela forma como são projetados, procuram não só ampliar a experiência do visitante do museu físico, como oferecer uma experiência *per si* ao usuário da *internet*. São ambientes orientados à interação dos usuários entre si e com o pessoal do museu.

Uma preocupação comum no *redesign* destes sítios tem sido a acessibilidade ao seu conteúdo (BERTHLING et al, 2007; IWABUCHI, 2007; PEACOCK, 2007; KELLY e BROWN, 2007). A acessibilidade é uma prerrogativa para sítios de uso público, pois, segundo o Serviço Federal de Processamento de Dados - Serpro (2005), assegura que qualquer usuário, independente de sua condição física, tipo de navegador, qualidade de banda ou tipo de computador, tenha acesso aos serviços da *web*.

“Como William H. Whyte percebeu anos atrás (...) pessoas gostam de estar onde outras pessoas estão. Se o JWA (Arquivo de Mulheres Judias) pretende ser bem sucedido em sua missão de descobrir e transmitir história, nós temos de focar não apenas em novas formas de reunir informação e artefatos. Nós temos de assegurar que nosso *web* sítio

forneça *affordances* a ponto de tornar-se um lugar “onde as pessoas estão”. (DAVIDOW, 2007, *online*) (tradução minha)

Para Gray (2007), iniciar a presença *online* com um sítio 1.0 e apropriar-se de serviços e sítios 2.0 pode ser uma boa escolha para instituições com orçamentos limitados, devido à gratuidade dos serviços. Extrapolar o próprio domínio surge como uma prática inovadora em 33% dos artigos sobre presença *online*, destacando-se os sítios *Blogger*, *Flickr*, *Second Life*, *YouTube*, *Itunes*, *MySpace* e *Facebook*,<sup>13</sup>.

“Quando você está produzindo um museu, a comunicação não termina nos muros do museu. Colocar coisas no *YouTube* ou ter uma presença no *MySpace* significa que você está usando a tecnologia não apenas nos domínios do museu. Você está fazendo parte da vida das pessoas. (TELLIS, apud WITSCHHEY, 2006, *online*)” (tradução minha)

No entanto, beneficiar-se da *Web 2.0* pressupõe compreender e aceitar valores que lhe são inerentes como o compartilhamento de autoridade. A mudança de paradigma em curso exige que os museus desloquem-se da postura de disseminadores de informação para o papel de agências de diálogo (GATES, 2007). Este processo exige uma mudança de cultura nas instituições, o que é apontado por Ellis (2007) como uma das barreiras para a transformação na forma como os museus têm explorado a *internet*. A disposição ao risco e o aprimoramento contínuo, no entanto, caracterizam as empresas pioneiras na nova geração *web* e seus serviços eternamente em versão beta.

“Sítios como o *Flickr* (<http://flickr.com>) e o *YouTube* (<http://youtube.com>) permitem aos jovens enviar e compartilhar suas próprias imagens e vídeos em escala global. O resultado é que muitas das tradicionais barreiras

---

<sup>13</sup> Serviços prestados: provedor de *blogs*, compartilhamento de imagens, jogo de simulação em 3D, compartilhamento de vídeos, download automático de MP3 e MP4 e redes sociais.

entre usuário e criador estão se rompendo; o especialista não é o detentor exclusivo do conhecimento. As pessoas estão criando comunidades de interesse, por meio de funcionalidades tais como sistemas de avaliação que valorizam o conteúdo criado por completos estranhos. Este nível de interação apresenta tanto desafios quanto oportunidades para as organizações como o Tate (*Museu*), que tem sido tradicionalmente provedor de conteúdo confiável.” (CARDIFF, 2007, *online*) (tradução minha)

Dentre as formas de presença *online* extra sítio, encontram-se os *blogs*. Considerado o *software* social mais fácil de ser iniciado, tem sido utilizado pelos museus de duas formas: como acesso público aos seus bastidores através de postagens dos curadores e pessoal que trabalha nas instituições ou como comunidade aberta à publicação de qualquer usuário registrado. O estudo de SPADACCINI e SEBASTIAN (2007) sobre o estado da *bloguesfera* museal, revelou que a maioria dos *blogs* de museus está hospedada no *Blogger.com* utilizam serviços complementares como o *Technorati*, o *Feedburner* e *Google Blog Search*, todos gratuitos. Segundo os autores, a pesquisa aponta o *blog* como uma plataforma de comunicação emergente que tem catalisado a formação de uma comunidade museal na *internet*. Os *blogs* de maior acesso são o que incentivam a participação de seus usuários, substituindo o modelo *broadcast* de comunicação por um modo conversacional, incentivando o diálogo no lugar de disseminar a informação (GATES, 2007).

“(...) como muitas campanhas de *marketing* viral tem descoberto, *blogs* também apresentam um bom custo-benefício para “jogar” com os sistemas de busca, aumentando rapidamente seu *PageRank* (Google, 2007) e, por conseqüência, sua encontrabilidade. Além disso, quanto mais páginas, categorias e palavras-chaves são geradas pelo *blog* maior o conteúdo para ser indexado, resultando em cada vez mais visitantes extras vindos dos sistemas de busca. Ter uma presença na *bloguesfera* e no mundo mais amplo da *Web 2.0* pode ajudar a garantir visibilidade no ‘



tradicional' mundo *web* 1.0." (SPADACCINI e SEBASTIAN, 2007, *online*) (tradução minha)

Dentre outras vantagens dos *blogs* de museus estão: a possibilidade de atualização dinâmica de conteúdo, sem custo adicional para a instituição, a quebra da estrutura autoritária de comunicação predominante, a possibilidade do conteúdo das postagens serem usadas como indicadores de interesse, preferência e conhecimento dos usuários sobre determinado assunto (WITSCHHEY et al, 2006), a possibilidade de fortalecer a conexão com o público jovem e de integrar as duas instâncias do museu (GATES, 2007). Os autores advertem, no entanto, da necessidade de divulgar o *blog* na *internet*, em sítios afins como o *Flickr* e da persistência necessária para que uma comunidade participativa se forme.

Por último, a filosofia *Web 3.0* pode ser notada em sítios que levam em consideração a estruturação semântica da informação e a interoperabilidade, nome dado à habilidade de troca de serviços e dados entre sistemas distintos. Estes projetos prevêm a reutilização da informação em várias mídias e formatos, realizando a visão do museu ubíquo, onde o que é produzido no domínio físico pode ser reutilizado na *internet* e vice-versa, reduzindo custos e facilitando a gestão da informação (GUTIEEREZ, 2007; BUCKLAND et al 2007; OSSENBRUGGEN et al, 2007). São sítios orientados ao reaproveitamento e recuperação dos dados e à personalização da experiência.

#### **4.3.2 Temas 2 - Metodologias de projeto e métodos de avaliação de resultados**

Independente do tipo de presença *online*, a tomada de decisão para cada projeto descrito nos artigos esteve pautada, previamente, no diagnóstico das necessidades dos usuários do sítio e orientada à missão de

cada instituição (MITROFF, 2007; BROWN, 2007; HENRY E MARTINSON, 2003). O *Design* Centrado no Usuário (*UCD - User-Centered Design*) é uma metodologia estabelecida na construção de sítios e constitui um processo iterativo, onde as etapas *design* e avaliação são inseridas desde o primeiro estágio até a implementação do projeto (HENRY e MARTINSON, 2003). Desta forma, os retornos dos testes com usuários alimentam as etapas seguintes, ajudando o *design* a acomodar as necessidades dos usuários da melhor forma possível.

A adoção desta metodologia reflete um estágio de amadurecimento das instituições que caminham para uma presença *online* de segundo nível, ou seja, orientada às necessidades dos usuários e não somente à divulgação de informações institucionais:

“*Design* centrado no usuário (também chamado por humanamente-centrado) é exatamente o que parece: um projeto baseado nas necessidades dos usuários, em oposição às necessidades de quem está executando o *design*. (...) Com freqüência, as organizações tem evitado investir em pesquisa porque imaginam ser caro demais. Mas nós sabíamos que o dinheiro gasto antecipadamente em pesquisa traria resultados em longo prazo fazendo nossos usuários felizes ( e, por conseqüência, mais dispostos a gastar mais tempo – e dinheiro – em nosso sítio). Nós também acreditávamos que esta abordagem resultaria em um sítio mais eficiente de gerenciar e manter.” (MITROFF, 2007, *online*) (tradução minha)

Os museus estudados têm procurado avaliar os resultados de suas ações por meio da adaptação de técnicas tradicionais ao ambiente *online*. Os resultados em aprendizagem apresentam-se como um dos principais indicadores pesquisados. Projetos como a Ciência Cidadã, do Laboratório de Ornitologia dos EUA, onde voluntários são convidados a participar, *online*, da identificação e catalogação de pássaros da região onde moram, fizeram uso

de entrevista estruturada para medir o aumento da literacia dos voluntários. (THOMPSON E BONNEY, 2007), enquanto, o *The Andy Warhol Museum*, estabeleceu uma parceria envolvendo professores, alunos, *designers* e profissionais do museu para o desenvolvimento de seu novo sítio.

“Os departamentos educativos dos museus têm vários métodos diferentes e efetivos de desenvolver currículos, e a inclusão de um processo colaborativo com professores não apenas melhorará a qualidade do conteúdo; mas também aumentará o senso de propriedade do professor, e este endosso resultará no reconhecimento entre pares.”

Peacock (2007) critica os quatro parâmetros normalmente utilizados na avaliação de recursos *online*, todas de origem anterior ao advento da *web*: estudos de audiência e visitantes, *marketing*, avaliação e análises de usabilidade e avaliação dos resultados de aprendizagem. Para o autor, tanto “visitantes” quanto “audiência” são conceitos carregados de passividade e generalidade que não refletem o comportamento de pessoas em um ambiente interacionista. A abordagem do *marketing*, por sua vez, pressupõe um profundo conhecimento do público-alvo, o que não tem sido uma realidade. O terceiro parâmetro, advindo dos campos da engenharia de *software* e *design*, limita-se à avaliação da performance por meio de realização de tarefa; enquanto a avaliação dos resultados de aprendizagem, originária das ciências sociais, procura medir a eficiência e efetividade das intervenções governamentais na educação do cidadão. Peacock propõe então um modelo mais holístico, em que os quatros possam trabalhar juntos, oferecendo melhores resultados em termos de avaliação de sítios de museus. O modelo é formado por quatro níveis - Produto, Interação, Usuário e Mercado – representando áreas específicas do conhecimento como descrito anteriormente. Para o autor, o uso do modelo promove a transposição de uma abordagem instantânea de pesquisa e avaliação para um modelo sistemático de pesquisa de usuário *web*.

“O sistema pode ser vasto e complexo, mas a visão holística deve ser mais informativa que a soma das partes. Usando este modelo haveria menos foco na quantidade de usuários e mais no potencial para a construção de relacionamentos, um foco estratégico no desenvolvimento de market share e posicionamento.” (PEACOCK, 2007, *online*) (tradução minha)

Segundo Peacock (2007), há quatro métodos principais para descobrir informações sobre usuários da *web*, dois dos quais se baseiam na coleta automática dos dados. Os Arquivos de Registro *Web* (*Web Log Files*) documentam a atividade do sítio e podem ser analisados sistematicamente e rastreados ao longo do tempo, enquanto a Etiquetação de Páginas *Web* (*Web Page Tagging*) emergem como um novo método de rastreamento do comportamento de usuários que têm o costume associar o conteúdo de um sítio a palavras-chave, personalizando sua experiência. Embora tenham limitações, ambos os métodos são úteis na tarefa de diferenciar os tipos de usuários do sítio do museu – visitantes, navegantes, interatores e/ou pesquisadores (PEACOCK, 2007). Os dois métodos restantes requerem a inserção manual de dados no sistema. São eles Pesquisas *Online* com Formulários *Pop-ups* (*On-line surveys using a pop-up form*) e Interação Diretiva com Usuários (*Direct interaction with users*). Embora largamente utilizadas, as pesquisas *online* sofrem de baixa taxa de respostas e muitos navegadores bloqueiam as janelas *pop-ups* por medida de segurança; por sua vez, as respostas colhidas em pesquisas diretas com os usuários, seja via telefone ou face-a-face podem não corresponder à verdade, devendo ser considerado o “efeito do avaliador” sobre os resultados.

HAYNES e ZAMBONINI (2007) apontam o Mapa de Densidade de Cliques (*Click Density*) como um recurso útil para avaliação do comportamento do usuário, uma vez que revela as áreas mais acessadas do sítio. O serviço pode ser testado gratuitamente por trinta dias; após o qual, são cobradas mensalidades que variam de 5 a 20 dólares. A análise dos

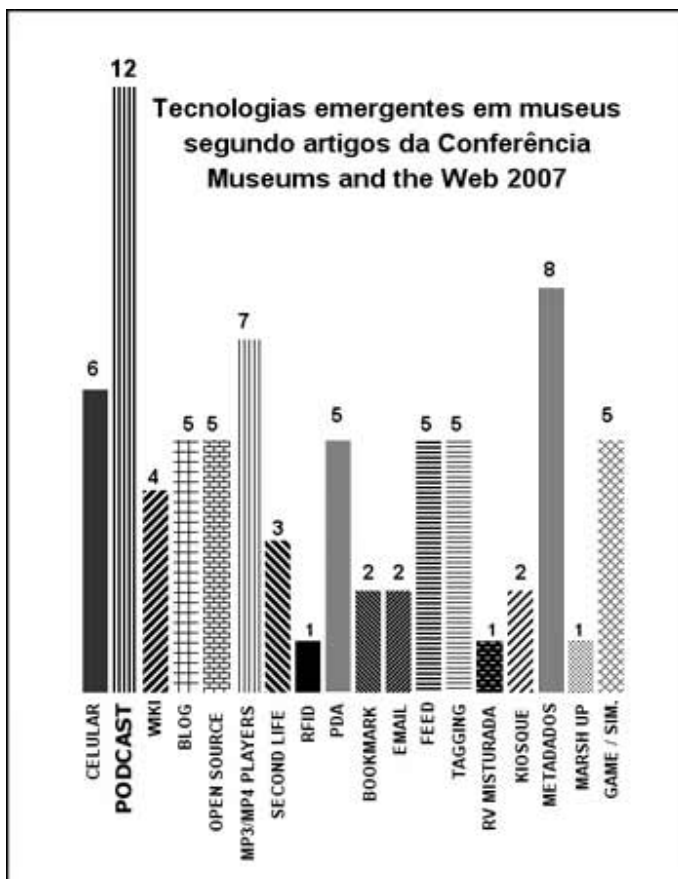
mapas permite aos *designers* e pessoal envolvido, avaliar o sucesso de suas decisões em termos de arquitetura e visual, e adequar a interface aos objetivos estratégicos da instituição.

Peacock (2007) sugere seis princípios para orientar e dar suporte ao desenvolvimento e avaliação de *web* sítios para museus, reconhecendo que estes estão inseridos em um mercado. São eles: ser claro sobre os objetivos, do ponto de vista do mercado, da organização e das perspectivas dos usuários; projetar de acordo com estes objetivos; projetar um ambiente de informação, não uma réplica do museu físico; realizar vários testes com os usuários-alvo, a cada estágio do projeto e do desenvolvimento; e avaliar em termos de seus objetivos de mercado, não apenas de acordo com dados demográficos ou características dos produtos do sítio.

#### **4.3.3 - Temas 3 e 4: Convergência do museu físico e *online* e tecnologias emergentes no museu físico**

A vocação para a conectividade inerente às tecnologias digitais tem catalisado a integração dos domínios físico e virtual dos museus que as adotam, embora, esta relação não seja determinista. Esta rede potencial tem sido viabilizada por uma séria de dispositivos, dentre os quais se destacam aparelhos celulares (HALEY, 2007), tocadores de MP3 e MP4 e os *PDA*'s (KLÜTSCH, 2007; VAN LOON, 2007) (Gráfico 04). A introdução destes aparelhos tem sido motivada pela crença de que visitantes preferem utilizar uma tecnologia familiar Goldman (2007); pelo objetivo de prolongar experiência museal, uma vez que vídeos, áudio, imagens e textos podem ser armazenados, acessados e compartilhados posteriormente; pelo desejo de ajudar os visitantes a lidar com o excesso de informação e pela esperança de que estes esforços convertam-se numa maior freqüência dos visitantes

(AROYO, 2007). A obsolescência dos aparelhos *PDA*’s pode ser uma restrição ao uso da tecnologia (WITSCHEY et al, 2006), que compartilha com o demais dispositivos móveis, outras desvantagens, como a resistência do público à mudança cultural (mais indicado para públicos específicos), a redução da interação social e o desvio da atenção do visitante. Em centros de ciências onde as atividades são guiadas pela filosofia *hands-on* (mãos na massa) forçar o visitante a carregar um aparelho pode parecer uma incoerência, ou mesmo em visitas longas, razão pela qual se tem sugerido o uso de *handhelds* (computadores de mão) em exposições temporárias.



Fonte: Dados da pesquisa

**Gráfico 04** – Tecnologias emergentes em museus, segundo artigos da Conferência *Museums and the Web 2007*

Um dos usos dos *handhelds* tem sido na prática do *bookmarking* - nome dado a uma série de tecnologias que permitem o acesso de uma informação selecionada pelo visitante para uso posterior, seja por meio do armazenamento em uma página específica do sítio, em um aparelho de MP3 ou pelo recebimento por e-mail. Filippini-Fantoni e Bowen (2007) acreditam que em uma cultura de “informação sob demanda”, o *bookmarking* tem o potencial para tornar-se a principal ponte entre a visita “real” e “virtual” ao museu, porém ao analisarem as estatísticas de uso do serviço em diversos museus europeus, concluíram que há diversas razões impedindo que as expectativas sejam alcançadas. Dentre elas: falta de interesse e de tempo dos visitantes para acessar as informações posteriormente, desconhecimento do serviço no museu físico, falta de visibilidade e clareza de como usar o serviço no museu virtual. A pesquisa indicou que o serviço tem um apelo maior para públicos específicos, com interesses definidos, como no caso da comunidade escolar. Por ser uma prática inovadora, é necessário que o público seja instruído sobre a tecnologia e seus benefícios e que seja igualmente fácil encontrar o conteúdo selecionado no sítio do museu.

Uma segunda forma de oferecer o serviço de *bookmarking* aos visitantes, tem sido viabilizado pela tecnologia RFID (Identificação por Radiofrequência), que usa ondas de rádio para identificar objetos automaticamente. Nos museus, o sistema é usado para identificar visitantes individuais que portam uma etiqueta RFID no pulso e a utilizam para marcar as informações disponíveis nos quiosques e consulta-las posteriormente (FILIPPINI-FANTONI e BOWEN, 2007). Uma vez informado o código RFID recebido durante a visita, o usuário pode usufruir de um sítio customizado segundo seus interesses pessoais.

A distribuição automática de conteúdo (RSS) está inserida na filosofia de acesso ao conteúdo do museu, fora do museu, porém, associada ao *Podcast*, permite que os arquivos de áudio e vídeo produzidos pelos museus (visitas guiadas) ou por usuários do sítio possam ser usados durante a visita, em seus próprios aparelhos. Além da questão econômica para ambas as partes, os museus têm incentivado esta prática para aproveitar o conhecimento que cada visitante tem de seu próprio aparelho, poupando-o do trabalho de aprender a operar um artefato que lhe é estranho. Além disso, ao publicar *podcasts* em sítios como o *iTunes*, o museu está ampliando sua presença *online*, alcançando um público muitas vezes não freqüentador do museu ou do seu sítio. Os inconvenientes dos *Podcasts* (WITSCHEY et al, 2006), estão em seu formato linear e no pré-requisito de que o visitante baixe o áudio em seu aparelho antecipadamente à ida ao museu.

Encontrar modos de usar as tecnologias do cotidiano que pessoas carregam consigo quando estão transitando – tais como, celulares, *PDA*’s, *iPods* e câmeras digitais – é uma interessante oportunidade para o museu fazer conexões com ambientes tecnológicos e literacias que os visitantes trazem consigo. (MACDONALD et al, 2007) (tradução minha)

Novamente a questão do público é importante. Uma pesquisa realizada por SAMIS (2007), no Museu de Arte moderna de São Francisco, sobre as preferências dos usuários quanto às mídias utilizadas em uma exposição, apontou os mais jovens como entusiastas do Ipod e dos tocadores de MP3 para acesso aos áudios e vídeos. Os mais velhos, como era de se esperar, ainda preferem alugar os aparelhos de áudio do próprio museu, embora também sejam receptivos ao uso do aparelho celular. Uma segunda pesquisa realizada por GOLDMAN (2007) sobre o uso de celulares no *Liberty Science Center*, Estados Unidos, apontou para a hesitação dos visitantes no uso de celulares no ambiente do museu, um condicionamento provocado pelas normas de comportamento estabelecido por estas



instituições em séculos de existência. O isolamento social foi apontado como uma característica negativa na adoção do aparelho celular como mídia interpretativa e nos altos custos do serviço, fora dos EUA.

Outro indicador de integração entre o museu *online* e físico é a realização de testes dos projetos de sítios com os próprios visitantes das exposições, em quiosques instalados nos museus, (HSI et al., 2007) . Guardadas a peculiaridades dos ambientes, as distintas naturezas comportamentais – interação em grupos no museu físico e individual na *internet* –, e a representatividade do público presencial, os autores enfatizam o valor do método para coleta de dados das interações dos usuários para avaliação do protótipo, durante seu desenvolvimento. Inspirados nas tecnologias digitais e na cultura da *internet*, museus ingleses testaram por sete meses um sistema dinâmico digital de legendas para artefatos, baseado numa interface *web*. Para Parry et al. (2007), consideram uma ironia que “talvez tenha chegado o tempo da galeria começar a aprender com a *web*, do presencial, finalmente, para o *online*”.

Finalmente, para os que se preocupam ainda com a questão da tatilidade, da aura perdida do artefato no ambiente virtual, as interfaces hápticas parecem apontar um caminho. O Museu da Pura Forma, na Itália, tem realizado experiências com interfaces hápticas que permitem ao usuário tocar e sentir as representações virtuais dos artefatos do museu. Por meio de um *plugin*, usuários do sítio podem acessar uma versão simplificada da exibição instalada no museu físico. Embora tecnologia já exista há mais de uma década, só agora, com a redução dos custos e o avanço de alguns *softwares* e *hardwares*, tem sido possível explorar as oportunidades que o senso tátil abre no campo da interação. (TECCHIA, 2007)

#### 4.3.4 Tema 5 - Apoio à educação formal

Além de ampliar seu público, o uso da *web* pelos museus permite o acesso remoto aos seus recursos e aumenta a variedade, a frequência e a qualidade de seus programas educacionais (KHAN, 2007). O apoio à educação formal foi tema de 15% dos artigos relatando práticas adotadas para realizar a missão educacional dos museus. Estes relatos envolvem desde a produção de material didático para professores à inclusão dos alunos e professores no processo de *design*, *redesign* e avaliação de sítios e outros recursos *online*. Assegurar que os professores façam uso efetivo dos recursos educacionais disponibilizados na rede, tem levado a uma promissora parceria escola-museu (ADSIT, ET AL, 2007; ARBACH, 2007; GREEN, 2007; HORWITZ, 200, KHAN, 2007; RAMÍREZ-Q.-CARR, 2007; SPRINGER E WHITE, 2007; WALKER, 2007). Os autores compartilham da opinião de que o teste de recursos *web* em ambientes reais de uso, ao invés de laboratórios de usabilidade apresenta, além das vantagens da redução custo e qualidade da avaliação, o engajamento dos alunos e professores no processo. No entanto, advertem para a particularidade do ambiente escolar, onde a experiência de navegação é coletiva e dirigida por um professor. A sala de aula torna-se, portanto, um ambiente de testes preferencial para sítios ou recursos destinados ao público escolar. Cabe ressaltar a grande incidência, nos artigos analisados, de sítios com conteúdos orientados aos padrões curriculares (DISALVO, 2007; KHAN, 2007). Segundo KHAN (2007), este alinhamento é fundamental para aumentar o nível de educação científica e tecnológica, atualmente aquém de países emergentes como China, Índia e Coréia.

## **4.4 As Formas de Presença *Online***

### **4.4.1 Modelo de Análise das Formas de Presença *Online***

Como foi visto, as formas de presença *online* dos museus e centros de ciências diversificaram-se e tornaram-se complexas, exigindo maiores esclarecimentos do que seja, por exemplo, um sítio interativo. Em duas décadas, tanto a concepção de presença *online* quanto as possibilidades de uso do ambiente foi ampliada, de forma que a compreensão do fenômeno exige um olhar mais minucioso sobre sua dinâmica. Se na década de 1990, o foco estava na interação com o simulacro do artefato, nas práticas emergentes percebe-se um deslocamento para a interação interpessoal, museu-público e público-público. Isto não significa, no entanto, que o artefato museal diminua de importância no museu *online*, mas que sua função maior seja a deflagração do diálogo.

O fenômeno da interação *online* tem sido tratado com superficialidade ou reducionismo pela maioria dos autores. Tanto o enfoque transmissionista que trabalha com os pólos emissor-receptor (*webdesigner*-usuário), quanto o enfoque informacional, para o qual a interatividade resume-se à possibilidade de escolhas em um sistema, não ajudam a entender o que acontece em termos de interação entre humanos. São visões tecnicistas do fenômeno. Para maior compreensão das formas de presença *online*, recorreremos à abordagem sistêmico-relacional de Alex Primo (2007), cujo foco de interesse está no que acontece entre os interagentes em um sistema de comunicação mediado por computadores. Para o autor, interação refere-se a qualquer “ação entre” participantes, sejam eles humanos ou não. Portanto, as especificidades dos tipos de interação mediados por computador, humano-humano e humano-máquina / máquina-máquina são tratadas na adjetivação do termo, a saber interação mútua e interação reativa.

(Na interação mútua) “os agentes transformam-se mutuamente durante o processo e o relacionamento que emerge entre eles vai sendo recriado a cada intercâmbio. Pode-se afirmar que se torna impossível prever o que acontecerá nessas interações (...) pois o encaminhamento do relacionamento é negociado durante a interação. Por outro lado, as interações reativas (...) são limitadas por certas determinações e, se a mesma ação fosse tomada uma segunda vez (mesmo que por outro interagente), o efeito seria o mesmo.” (PRIMO, 2007, p.57)

Segundo Primo, na interação mútua, cada ação expressa tem um impacto recursivo sobre a relação e sobre o comportamento dos interagentes. A forma do relacionamento é dada à medida que os participantes interagem entre si, em um processo de negociação contínua das diferenças, ou seja, a ocorrência de um conflito modifica o relacionamento. Por sua vez, as interações reativas são marcadas e limitadas por predeterminações que condicionam as trocas. Um operador de *telemarketing* treinado para seguir roteiros e evitar conflitos estabelece uma interação reativa com o cliente, da mesma forma que em um jogo de computador, as ações do usuário são limitadas (mesmo que possam parecer infinitas em alguns casos) pela programação do *software*. Esta questão é importante porque deixa claro que o meio **não determina**, por si, a interação mútua. Ainda que certas tecnologias sejam persuasivas na configuração de ambientes de negociação, formas dialógicas de comunicação são condicionadas pela **postura do interagentes**.

Embora o autor esclareça o uso do adjetivo ‘mútuo’ para descrever uma ação bidirecional entre os agentes (p. 57) , em oposição à resposta reativa, penso que o termo **interação negociada** define melhor o tipo de comportamento que se estabelece neste caso, onde as trocas são contextualizadas e não condicionadas por predeterminações, mas, como o

próprio Primo define, se desenvolvem em virtude da **negociação** relacional durante o processo comunicacional. Por esta razão, neste estudo, serão utilizadas as terminologias interação reativa e interação negociada para definir os tipos de ações que se estabelecem entre os interagentes.

Com o objetivo de melhor entender o processo de apropriação do ambiente *online* pelos museus de ciências, foi construído para esta pesquisa o Modelo de Análise das Formas de Presença *Online* – Categoria Museus, que contempla seis critérios: tipo de experiência proposta pelo museu, perfil interacionista das relações, perfil tecnológico e informacional, peculiaridade da estratégia e tipo de relação com o museu físico. Foram considerados tantos os relatos de experiência dos artigos da Conferência *Museum and Web* (museus de diversas tipologias), quanto as formas de presença *online* dos museus de ciências brasileiros, cujos detalhes serão apresentados no Capítulo V. A partir da categorização dos atributos, foi possível perceber quatro estágios de desenvolvimento de presença *online*, delimitados pelas peculiaridades de suas estratégias intrínsecas, a saber: divulgação do museu físico, ofertas de serviços complementares ao museu físico, apropriação da *web* pelo museu e apropriação do museu *online* pelo público. Cada nível de desenvolvimento será discutido a seguir.

#### **4.4.1.1 O primeiro nível de presença *online***

O primeiro nível (Quadro 2) agrega os sítios cujo conteúdo limita-se à divulgação de informações institucionais do museu físico. A *internet* é considerada mais um canal de veiculação de informações reaproveitadas de outras mídias, normalmente, a imprensa. Ainda não se pode falar em apropriação do ambiente *online*, mas de subutilização da *web*, seja por desconhecimento do seu potencial ou por idéias pré-concebidas de

competição entre os domínios físico e virtual. O ambiente *online* é explorado como ferramenta de marketing passivo, ou seja, o usuário deve saber o endereço do sítio ou encontrá-lo por meio de algum mecanismo de busca ou citação em sítios afins. O modelo de interação é predominantemente reativo, onde o museu posiciona-se como elemento transmissor de informações, numa relação monológica e polarizada. A interação proposta limita-se ao acesso, excluindo possibilidades de consulta ou de intervenção, temporária ou permanente, no sistema. No Tipo 1A, estão os sítios cujo conteúdo apresenta-se inteiramente no formato textual, geralmente ocupando apenas uma tela e de conteúdo estático (sem atualizações periódicas). No subgrupo 1B, há maior exploração de recursos persuasivos como fotografias, simulacros do museu físico, mapas de localização, além de uma atualização constante de parte do conteúdo. Tecnicamente, são utilizados recursos elementares, típicos da *web* de primeira geração.

#### **4.4.1.2 O segundo nível de presença *online***

Os sítios de segundo nível (Quadro 3) oferecem serviços *online* complementares à experiência presencial, mas não necessariamente condicionados a esta. Estão focados em ampliar as relações do sujeito com os artefatos, seja disponibilizando o acervo para consulta remota (Tipo 2A) ou através de representações interativas dos mesmos, como simuladores e games (Tipo 2B). O segundo caso, em que há produção de material específico para a *web*, marca o início da apropriação do ambiente *online* pelos museus. Este nível configura-se como interacionista reativo, dada a natureza fechada das trocas. Ainda que haja um canal de contato, como é de praxe em qualquer sítio, estes sistemas não são orientados ao diálogo com os usuários, mas à oferta de interação com os artefatos representados. E mesmo que possam ser empregadas tecnologias de segunda e terceira gerações *web* na construção de modelos mais interativos, predomina a

abordagem 1.0. No Tipo 2B, há atualização constante do conteúdo e as ações de comunicação começam a inserir a *internet* como meio de atingir o público-alvo e potencial dos museus, em especial, o público escolar.

**Quadro 2** – Primeiro Nível de Presença *Online*

<b>MODELO DE ANÁLISE DAS FORMAS DE PRESENÇA ONLINE – CATEGORIA MUSEUS - PROPOSTO POR DENISE ELER</b>	
<b>NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO</b>	<b>PRIMEIRO NÍVEL DE PRESENÇA ONLINE</b>
<b>PECULIARIDADE</b>	<b>DIVULGAÇÃO DO MUSEU FÍSICO</b>
<b>EXPERIÊNCIA PROPOSTA</b>	<b>TIPO A</b>
	<b>TIPO B</b>
	<p>Acesso a informações básicas institucionais.</p> <p>Acesso a informações institucionais, notícias e avisos, e outras informações dinâmicas.</p>
<b>PERFIL INTERACIONISTA</b>	<p><b>INTERACIONISTA REATIVO</b></p> <p><b>(P ⇒ M)</b> (Público <u>acessa</u> informações sobre o <u>M</u>useu físico)</p>
<b>PERFIL TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL</b>	<p><b>WEB 1.0</b> - Sítios de estrutura estática, composto por, geralmente, uma única tela com rolagem. Mesmo que haja possibilidade de atualização do conteúdo, esta é muito rara ou inexistente. Predomínio de textos.</p>
<b>RELAÇÃO COM O MUSEU FÍSICO</b>	<p><b>MÍDIA PARA DIVULGAÇÃO DO MUSEU PRESENCIAL</b> Ainda não há apropriação do ambiente <i>online</i> pelo museu. Pode haver receios de competição entre os domínios físico e virtual.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa

Quadro3 – Segundo Nível de Presença Online

<b>MODELO DE ANÁLISE DAS FORMAS DE PRESENÇA ONLINE –                      CATEGORIA MUSEUS - PROPOSTO POR DENISE ELER</b>		
NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO	<b>SEGUNDO NÍVEL DE PRESENÇA ONLINE</b>	
PECULIARIDADE	<b>OFERTA DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES AO MUSEU FÍSICO</b>	
EXPERIÊNCIA PROPOSTA	TIPO A	TIPO B
		Acesso ao acervo e/ou conteúdos complementares à visita, porém sem tratamento multimidiático.
PERFIL INTERACIONISTA	<b>INTERACIONISTA REATIVO</b>	<b>INTERACIONISTA REATIVO</b>
	<b>(P ⇒ A)</b> (Público <u>acessa</u> Artefatos)	<b>(P ⇔ A)</b> (Público <u>interage com</u> Artefatos)
PERFIL TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL	<b>Web 1.0</b> - Sítios de estrutura estática, composto por, geralmente, uma única tela com rolagem. Mesmo que haja possibilidade de atualização do conteúdo, esta não é realizada com frequência. Predomínio de textos.	<b>Web 1.0</b> - Sítios mais persuasivos, com uso de fotografias, simulacros do ambiente museal, mapas do museu físico, etc. Há atualização constante de conteúdo.
RELAÇÃO COM O MUSEU FÍSICO	<b>FORMA DE PREPARAR O PÚBLICO PARA VISITA AO MUSEU FÍSICO E/OU DE AMPLIAR A EXPERIÊNCIA MUSEAL</b> As ações de comunicação começam a inserir a <i>internet</i> como meio de atingir o público-alvo e potencial dos museus, em especial, o público escolar.	

Fonte: Dados da Pesquisa



#### 4.4.1.3 O terceiro nível de presença *online*

No terceiro nível (Quadro 4) estão os sítios típicos da *Web 2.0*, em que o museu abre diversos canais de diálogo com seu público, incentivando-o a participar ativamente da construção do sítio, seja no registro de comentários para exibição pública, no cadastro para acesso a serviços personalizados e compartilháveis, na produção de conteúdo em formatos diversos, como áudio e vídeo. Estes indicadores caracterizam o início de apropriação da *web* pelos museus. Se estas iniciativas limitam-se ao sítio oficial do museu são agrupadas no Tipo 3A, mas se extrapolam o domínio do sítio, e representam, portanto, um avanço em termos de estratégia de *marketing online*, os sítios são caracterizados como do Tipo 3B. Neste caso, os usuários da *internet* podem ter acesso ao conteúdo do museu em canais diversificados, como o *Second Life*, o *Flickr* e o *iTunes*, mesmo sem nunca terem estado no sítio do museu ou em uma visita presencial. Esta prática revela uma ampliação na visão do que seja “presença *online*” e “público”. A relação com o museu físico é mutualista, onde esforços conjuntos são empregados para integrar as duas instâncias reconhecendo suas potencialidades. Estas ações, viabilizadas pelas tecnologias digitais, em especial as de terceira geração, tornam possível a concretização de um museu ubíquo, onde os conteúdos produzidos por pessoal especializado ou leigo, em qualquer das instâncias museais, são disponibilizados em formatos diversos e acessíveis por vários dispositivos: computador pessoal, celular, aparelhos de MP3, quiosques etc, *online* ou/e *in loco*.

Do ponto de vista do perfil interacionista, ambos os tipos (3A e 3B) são potencialmente de interação negociada porque, embora tecnologicamente aptos ao estabelecimento de diálogos, estes dependem da predisposição dos interagentes - tanto de os usuários sentirem-se engajados no processo quanto no pessoal do museu realmente incentivar o diálogo e dialogar com

seus interlocutores. Neste nível, pode se dar o estreitamento da relação com o público, em especial a comunidade escolar, com o apoio à educação formal.

**Quadro 4 – Terceiro Nível de Presença Online**

MODELO DE ANÁLISE DAS FORMAS DE PRESENÇA ONLINE – CATEGORIA MUSEUS - PROPOSTO POR DENISE ELER	
NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO	TERCEIRO NÍVEL DE PRESENÇA ONLINE
PECULIARIDADE	APROPRIAÇÃO DA WEB PELO MUSEU
EXPERIÊNCIA PROPOSTA	TIPO A
	TIPO B
	Abertura de canais de diálogo com o público e entre público no sítio.
	Ampliação dos canais de diálogo em outros sítios.
PERFIL INTERACIONISTA	POTENCIALMENTE INTERATIVO NEGOCIADO
	<p><b>(P ↔ M)</b> (Público <u>interage com</u> o Museu)</p>
	<p><b>(M) ↔ (P)</b> Museu <u>interage com</u> seu Público potencial <u>fora</u> de seu sítio institucional</p>
PERFIL TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL	<p><b>Web 2.0 e 3.0</b> - Sítios permitem a inserção de comentários de usuários, assim como envio e carregamento de arquivos produzidos pelo museu e/ou outros usuários. O conteúdo do sítio é parcialmente produzido por usuários do sítio ou visitantes do museu físico. Preocupa-se com a interoperabilidade dos bancos de dados.</p>
	<p><b>Web 2.0 e 3.0</b> – O museu desenvolve ações específicas para sítios de socialização, como o <i>Second Life</i>, o <i>Flickr</i> e o iTunes, ampliando as formas de acesso ao sítio do museu a partir da descentralização do conteúdo e do aumento da visibilidade <i>online</i>. Preocupa-se com a interoperabilidade dos bancos de dados.</p>
RELAÇÃO COM O MUSEU FÍSICO	<p><b>PERVASIVIDADE</b> - O conteúdo do museu físico é disponibilizado em vários formatos e acessível por vários dispositivos: computador pessoal, celular, aparelhos de MP3, quiosques etc (<u>interoperabilidade</u>). O conteúdo produzido por visitantes pode ser publicado no sítio, integrando os domínios físico e virtual.</p> <p><b>MUTUALISMO</b> - Integração cooperativa e conceitual dos domínios físico e virtual.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa

#### 4.4.1.4 O quarto nível de presença *online* – O Museu-Fórum

Finalmente, tem-se o quarto nível de desenvolvimento (Quadro 5), onde se dá o início do fenômeno de apropriação do museu pelo público *online* e presencial. Neste estágio, o museu *online* configura-se como um assentamento virtual (*virtual settlement*), definido por Jones (1997), como um ciberlugar que é simbolicamente delineado por um tópico de interesse, e onde uma proporção significativa de interatividade ocorre. Jones diferencia a comunidade virtual do local onde esta se reúne, porque embora o assentamento virtual seja uma condição para a existência de uma comunidade virtual, ele não é suficiente para que ela se forme. Ele é seu suporte tecnológico. Segundo o autor, são quatro as características de uma comunidade virtual: um nível mínimo de interatividade, definido pela extensão da relação em uma seqüência de mensagens entre si; uma variedade de comunicadores; a manutenção de número mínimo de membros e um espaço público virtual comum. Se no nível três os museus começam a abrir canais de diálogos com seu público, neste nível, estes canais são apropriados por estas pessoas. Para que não haja perda de identidade institucional, todas estas ações devem estar alinhadas à missão do museu e orientadas pela sua área de concentração, considerando as possibilidades de exploração de seu acervo no propósito de promover debates públicos e de facilitar a compreensão do mundo em que vivem. Do ponto de vista operacional, temos as tecnologias 2.0 otimizando a interação social, e as 3.0 conectando as instâncias física e virtual, criando um único museu, acessível 24 horas por qualquer pessoa conectada à rede. Neste nível, o ambiente é projetado com interesse na formação de comunidades virtuais, cuja manifestação presencial torna-se desejável, mas não imprescindível. Cabe a esta vertente do museu físico viabilizar a formação e desenvolvimento destas comunidades em torno de questões contemporâneas controversas e de interesse público que estejam alinhadas à sua missão. Podemos entender

que o papel do museu neste processo é o de moderar as interações, divulgar o assentamento, engajar as pessoas e agenciar encontros, como, por exemplo, entre público especialista, líderes comunitários e a comunidade no geral. Trata-se, portanto, de um perfil interacionista negociado, onde abrir-se ao diálogo significa estar sujeito a situações conflitantes, e incentivar a produção de conteúdo pelos usuários, pressupõe o compartilhamento de autoridade (ROBINSON, 2007).

CARUTH (2007), adverte que a voz da comunidade virtual pode se tornar mais alta que a do museu, e os comentários deixados pelos usuários podem não ser sempre favoráveis ou elogiosos. No caso da pesquisa de opinião com os usuários do novo sítio do Young Tate (Museu de Arte de Londres), os jovens, de 13 a 25 anos, apesar de aprovarem o novo visual, criticaram a falta “do que fazer no sítio”. O museu oferece a oportunidade de os usuários entrevistarem celebridades, uma demanda detectada na pesquisa, porém, a interação não é instantânea. As questões são enviadas e recebidas por e-mail – algo pouco atraente para uma geração acostumada a se comunicar pelo MSN. A iniciativa de receber conteúdo produzido por usuários é vista como uma oportunidade para conhecer melhor o público-alvo, a fim de estreitar o relacionamento da instituição com seu público, no entanto, o Museu teme pelo uso indevido do espaço ou que o uso seja desconectado dos propósitos de seus programas para jovens.

“Uma vez aberto para o público em geral contribuir com conteúdo, não haveria nada que impedisse as pessoas de carregar conteúdos que não tivessem relação com o Tate ou com a arte de algum modo; o sítio poderia se tornar puramente um espaço de socialização, mesmo que em um ambiente relacionado à arte.” (CARDIFF, 2007) (tradução minha)

Para que as experiências participativas sejam significativas e orientadas aos propósitos de cada instituição, é importante oferecer

atividades criativas em torno de seu conteúdo. Para Hein (apud FISHER, 2007), o principal poder e responsabilidade dos museus são inspirar a experiência transformativa que os visitantes têm quando confrontados com um objeto. Desta forma, a autora defende a transformação dos museus em fóruns orientados à criação de novos objetos culturais e conhecimentos através de um processo transformativo envolvendo o engajamento do público com suas coleções e exposições. A “experiência estética” promoveria o visitante à integrante da equipe museal, no sentido de que o significado não estaria dado, mas prestes a ser construído pessoalmente, inspirando conexões mais duradouras com os artefatos dos museus, independente de sua tipologia. Para Hein, a *internet* tem um grande potencial para diluir a voz autoritária dos museus.

O conceito de Museu-Fórum, em oposição a Museu-Templo<sup>14</sup> foi introduzido por Cameron em 1971, mas, ao contrário do que seria esperado, em mais de trinta anos decorridos de sua publicação, as questões abordadas pelo autor continuam pertinentes. Apesar da crise de identidade que acometeu os museus após a Segunda Guerra Mundial, Cameron destaca o surgimento dos Centros de Ciências e sua abordagem interativa dos objetos, sem, contudo, armazenarem uma coleção ou realizarem pesquisas originais, e, ainda, o grande número de atrações oferecido por muitas instituições, atestando a indefinição do que seria a função social dos museus. Para o autor, os protestos contra museus e galeria de arte ocorridos na década de setenta, refletiam a necessidade de restabelecer os fóruns na sociedade, onde debates, experimentações e confrontos pudessem ocorrer livremente. No entanto, não bastaria reformar o afim de que o primeiro não roubasse a vitalidade e autonomia do segundo.

Embora separados física e administrativamente, os museus deveriam compartilhar os serviços comuns e o público. Quando obrigados a coexistir na mesma estrutura, Cameron recomendava que fossem criadas separações visuais e distinções psicológicas entre os dois, usando modificações na arquitetura e na sinalização. As funções dos dois lugares deveriam estar muito claro na mente dos visitantes, curadores, diretores, sustentadores e agências financiadoras da instituição. (CAMERON, 2007, p.71). Os eventos do Fórum deveriam ser divulgados para a grande massa e se integrar aos circuitos de comunicação eletrônica, criando igualdade de oportunidades culturais, pois, “a sociedade não toleraria mais instituições que, fosse na aparência ou na atuação, servissem a uma audiência minoritária da elite (CAMERON, 2007, p.72)”. A pluralização do museu era, para Cameron, uma resposta às necessidades da sociedade, onde a instância Fórum asseguraria que novas e desafiantes percepções da realidade pudessem ser vistas e ouvidas por todos, renovando, por consequência, a instância Templo, numa relação processo-produto.

“Em termos práticos e específicos, estou propondo não apenas espaços de exibição e encontros abertos a todos, mas também programas e fundos para aqueles que aceitarem sem reservas as mais radicais inovações nas formas de arte, as mais controversas interpretações da história, de nossa própria sociedade, da natureza do homem, ou, o mais importante, da natureza de nosso mundo”. (CAMERON, 2007, p.69). (tradução minha)

“O sistema acadêmico de classificação, que constitui um indecifrável código para a maioria dos visitantes de museus, deve ser igualmente substituído, ou melhor, ser complementado pela interpretação das coleções baseada na provável experiência e conhecimento da audiência do museu. (...) A história social e a percepção dos

---

<sup>14</sup> Para Cameron, em termos de suas funções sociológicas, o museu se parece mais com uma igreja do que com uma escola, uma vez que ele provê oportunidade para a reafirmação da fé; é um lugar para experiências íntimas e privadas, embora compartilhadas com muitos outros; é, conceitualmente, o templo das musas (...).

antropologistas devem ser usados para desenvolver técnicas de interpretação que coloquem as coleções e, especialmente, os “tesouros” do museu, em uma perspectiva mais realista.” (CAMERON, 2007, p.67). (tradução minha)

**Quadro 5** – Quarto Estágio de Presença *Online* – Proposta da autora

<b>MODELO DE ANÁLISE DAS FORMAS DE PRESENÇA ONLINE – CATEGORIA MUSEUS - PROPOSTO POR DENISE ELER</b>	
<b>NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO</b>	<b>QUARTO ESTÁGIO DE PRESENÇA ONLINE</b>
<b>PECULIARIDADE</b>	<b>APROPRIAÇÃO DO MUSEU PELO PÚBLICO</b>
<b>EXPERIÊNCIA PROPOSTA</b>	<b>MUSEU-FÓRUM</b>
	O público se apropria do museu como um espaço público, onde as práticas democráticas são exercitadas, constituindo verdadeiros assentamentos virtuais.
<b>PERFIL INTERACIONISTA</b>	<b>INTERATIVO NEGOCIADO</b>
	<b>(P↔P↔M) e/ou P↔P↔M</b> (Público interage entre si e com o Museu, no sítio do museu e/ou em outros sítios da <i>internet</i> )
<b>PERFIL TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL</b>	<b>Web 2.0 e 3.0 – MUSEU UBÍQUO:</b> As tecnologias 2.0 otimizam a interação social, enquanto as 3.0 conectam as instâncias física e virtual, criando um único museu, acessível 24 horas por qualquer pessoa conectada à rede.
<b>RELAÇÃO COM O MUSEU FÍSICO</b>	<b>ASSENTAMENTOS VIRTUAIS</b> - O ambiente virtual é tido como uma vertente do museu físico, viabilizando a formação e desenvolvimento de comunidades em torno de questões contemporâneas controversas e de interesse público.

Decorridas três décadas após a publicação deste artigo emblemático, o ambiente virtual parece reunir as condições ideais para o florescimento do Museu-Fórum. O sistema de *tagging* possibilitou o fenômeno da folksonomia (CHAN, 2007), democratizando o sistema de classificação de conteúdo. *Blogs* despontam como formas viáveis de estabelecer o diálogo com as instituições e entre pares. O ambiente *online* em rede volta-se para a promoção da interação social, inaugurando uma cultura de produção e compartilhamento de conteúdo, diluindo as polaridades emissor-receptor. No entanto, como enfatizou Cameron, não basta criar lugares de encontros. Os museus, sejam eles de arte, história ou ciências, têm o conhecimento e os recursos para interpretar questões de importância pública, não importando o quão controversas estas possam ser. Por esta razão, podemos considerar o Museu-Fórum como o quarto nível de presença *online* dos museus, onde o espaço virtual configura-se como um local efervescente para a expressão da opinião pública; um local para o debate de questões contundentes, um laboratório da prática democrática<sup>15</sup>. Podemos dizer que neste estágio, o público apropria-se do museu como um espaço cívico. O museu não adiciona um *blog* ao sítio, mas torna-se um grande *blog*, com todos os recursos disponíveis para engajar o público na interação, a exemplo do que fez o Museu de Ciências de Minnesota, nos EUA.

---

<sup>15</sup> Ver também : CAMERON, F., Kelly, L. J., e FERGUSON, L. A. (2006) **Criticality and contention: museums, contemporary societies, civic roles and responsibilities in the 21st Century**. Open Museum Journal vol. 8, Contest and Contemporary Society: Redefining Museums in the 21st Century Disponível em: <[http://amol.org.au/craft/omjournal/journal\\_index.asp](http://amol.org.au/craft/omjournal/journal_index.asp)> Acessado em: 18 set. 2007



O Museu criou um ambiente com identidade visual própria para sua comunidade, a *Science Buzz*.<sup>16</sup> (Fig. 01), destacada em um banner lateral na home do sítio do museu (Fig. 02). O projeto (Fig. 01) foi premiado por sua inovação e *design* gráfico, ocupando o terceiro lugar, na categoria *blogs* de ciências, em números mensais de comentários; quinto como mais indicado por outros sítios e o segundo em número de acesso entre os *blogs* de ciências (SPADACCINI, 2007).

As postagens mais comentadas podem ser traduzidas em exposições no museu físico, ou servir de parâmetro para medir o interesse ou o conhecimento prévio do público a respeito de um assunto. O objetivo do sítio, segundo o responsável pelas exposições, é o de abrir a estrutura autoritária de comunicação vigente até então, como pode ser notado no tom da mensagem na sessão “Sobre nós”, no sítio:

“Em alguma hora do dia, vocês, provavelmente, vão ler ou ouvir uma notícia relacionada a questões, descobertas, ou afirmações feitas por cientistas. Mas o que estas descobertas e questões significam para vocês? Para sua sociedade? Para o mundo? Vocês provavelmente ouvem muita informação científica incompleta ou conflitante nos noticiários também. Isto pode ser frustrante ou confuso. Ciência é um processo caótico. E muitos de nós não sabemos como tirar melhor proveito da ciência da informação. Estamos tentando criar exposições e conteúdo para *web* que ofereçam oportunidades para penetrar fundo em manchetes sobre a ciência, e dar a vocês a chance de conversarem uns com os outros em com cientistas sobre

---

<sup>16</sup> Science Buzz <http://dev.smm.org/buzz/>, comparar com o sítio do museu <http://www.smm.org/>

questões e preocupações. O que vem aí? Que tal uma exibição sobre clonagem? Ou sobre o vírus do Nilo Ocidental? Ou a pesquisa de vida em outros planetas? Ou sobre a invasão das carpas voadoras? Estamos apenas começando a trabalhar nos próximos tópicos. Se você tem uma idéia que gostaria de compartilhar, torne-se parte da nossa comunidade Ciência da Atualidade, neste sítio, e deixe-nos saber o que você está pensando!” (online) (tradução minha)



Figura 01 - Science Buzz – Sítio orientado à interação pessoal em torno de assuntos científicos

**Science Museum of Minnesota**

THE ALPS OMNITHEATER FILM

Visit Learn Schools Science Support Us About Us

**Disease Detectives**

This new exhibit in the Human Body Gallery introduces you to three patients, all of whom are suffering from different illnesses. Examine each interactive mannequin—taking their temperatures and listening to their hearts, lungs, and bowels—to determine what’s making them sick. [Learn More](#)

**Animation opens February 9**

Explore the process of animation from concept to finished product—from storyboarding, character design, and drawing techniques to movement, timing, filming, and sound. Cartoon Network characters provide a colorful backdrop to the exhibit, which also features a screening room and a cartoon museum. [Learn More](#)

**Coming in June: Star Wars: Where Science Meets Imagination**

*Star Wars: Where Science Meets Imagination* is the first exhibition to explore the fantasy technologies of the *Star Wars* films and the real-world science behind them. Never before have so many models, props and costumes from all six films been on display with real-

Search

**Buy Tickets**

**Today at the Museum**

**Open 9:30 a.m. - 5 p.m.**

*The Alps*

*Disease Detectives*

**Membership**

Become a member today and save! [Learn More](#)

**E-Newsletter**

Subscribe to our monthly e-mail newsletter. [Sign Up Now](#)

**science BUZZ** dig deeper into science headlines

**Figura 0 2** - Chamada lateral do Science Buzz na tela principal do sítio do Museu de ciências de Minnesota; um caso ilustrativo das relações entre “Templo” e “Fórum” no ambiente virtual

#### 4.4.2 – A Espiral Evolutiva das Formas de Presença Online

Analisando as formas como os museus têm se apropriado da *internet*, percebe-se um movimento evolutivo, em que um estágio de desenvolvimento mais avançado contém as características dos estágios que o precedem, ainda que possam ocorrer saltos evolutivos. Isto significa que projetos de museus *online*, no séc. XXI, tendem a ser orientados à interação interpessoal, sem, contudo, deixar de suprir as demandas mais básicas dos estágios primários, como a divulgação de informações institucionais ou a ampliação das formas de interação com os artefatos. Este comportamento pode ser melhor percebido por meio da Espiral Evolutiva das Formas de Presença Online, uma síntese visual dos quatro níveis de presença online descritos nos tópicos anteriores, conforme mostrado na Figura 03.

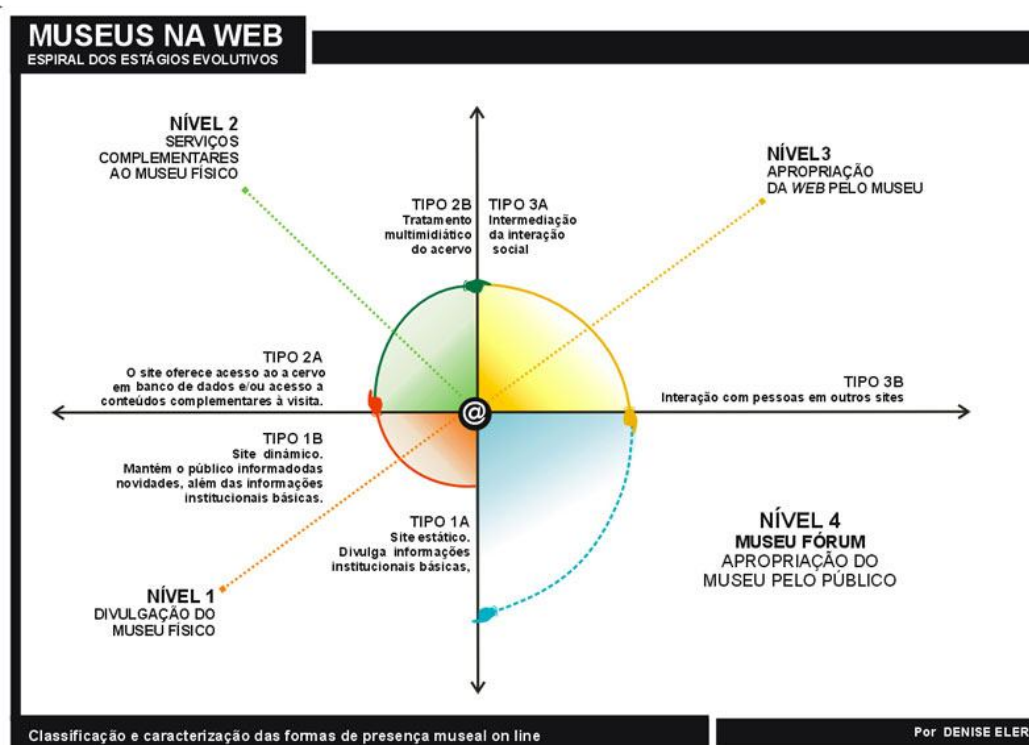


Figura 03 – A Espiral Evolutiva das Formas de Presença Online – Categoria Museus

Neste capítulo, podemos perceber que as práticas museológicas emergentes na *internet* caminham para flexibilização da autoridade, rumo à adoção de uma postura dialógica por parte dos museus, na busca de uma maior interação com seus públicos. Independente da tipologia a que pertençam, percebe-se um movimento de apropriação do ambiente *online* como uma unidade identitária complementar ao ambiente físico, sendo mais apropriado chamar esta presença de “museu *online*” a museu virtual, como veremos no Capítulo 5, onde também estudaremos o uso da *internet* pelos museus de ciências brasileiros à luz a Espiral Evolutiva das Formas de Presença *Online* – Categoria Museus

## 5. O USO DA *INTERNET* PELOS MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS BRASILEIROS

Sobre o atual contexto dos museus e centros de ciências brasileiros, o documento mais recente encontrado refere-se ao Estudo Sobre Centros e Museus de Ciências da Fundação Vitae (CURY, 2000). Embora não faça qualquer tipo de referência à *internet*, alguns dados são importantes para entendermos a realidade destas instituições, uma vez que o uso do ambiente *web* está diretamente relacionado à forma como o domínio físico é administrado e compreendido culturalmente.

Segundo o estudo, embora os públicos-alvos das instituições brasileiras sejam identificados como o escolar e o geral, as atividades principais são focadas no apoio à educação formal, como produção de material didático e o oferecimento de palestras e cursos - objetivo citado por 61% da amostra de 82 instituições. Em relação aos recursos humanos, as grandes carências dos centros e museus de ciências apontados foram as ligadas à comunicação e ao público (72%), especificamente, educador (41,5%), programador visual/arquiteto (25,6%) e museólogo (24,4%). Em uma auto-análise, as instituições reconheceram que suas maiores forças e fraquezas estavam nos recursos humanos, cujo preparo poderia capacitá-los para ser agentes de transformação da atual realidade.

Sabattini (2004), salienta que os museus têm um histórico de lentidão em adotar novas tecnologias e infra-estruturas em suas práticas. E, embora dentre as particularidades que caracterizam um museu virtual esteja a digitalização dos dados, a vocação para a interação social é o que mais fortemente pode distinguir a experiência *online* da experiência no museu físico permitindo a colaboração entre visitantes e seus profissionais, e entre visitantes e visitantes. Destas experiências poderiam surgir grupos de

interesse especiais e de projetos intermediados pelo museu, que atuariam como “conectores culturais” (SABATINI, 2004, p.44), ligando dimensões locais e globais de identidade, espaço e sociedade. Para Sabatini, cabe aos museus e centros de ciência na *internet*, o “papel de síntese da experiência humana”, e à interface gráfica, um papel de crucial relevância no processo da percepção humana de valores e referências no ambiente virtual. Neste sentido, a transparência de uma tecnologia está relacionada com a cultura tecnológica do meio que a adota, sendo definida por Quintanilla como um

“conjunto de representações, valores e padrões de comportamento compartilhados pelos membros do grupo nos processos de interação e comunicação nos quais os sistemas tecnológicos estão envolvidos.” (QUINTANILLA, apud, SABBATINI, 2004, p. 46)

Segundo o Ibope/*NetRatings*, em 2008 o número de usuários brasileiros na *internet* ultrapassou os 41 milhões, o que representava 22,5% da população, excluindo os menores de 16 anos. Segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2007, o Brasil tornou-se o 3º maior mercado mundial de computadores pessoais e o 11º país em número de usuários da *internet*. O documento apontou os jovens de 15 a 17 anos como o grupo etário de maior concentração. Metade dos entrevistados acessou a rede em seus próprios domicílios, embora o uso da *Internet* em centros públicos de acesso gratuito (10%) e o acesso público de acesso pago, as *Lan Houses*, fosse expressivo (21,9%). Nos estabelecimentos de ensino o acesso atingiu 25,7% da amostra. A principal razão dos que não utilizaram ainda a rede foi a falta de computadores (50,6%), contra 20,9% dos que disseram não achar necessário e 20,5% dos que não sabiam utilizá-la. Os dados de 2005 revelaram que a conexão discada era mais freqüente que a banda larga, sendo este o primeiro ano em

que a os dados de acesso fora dos domicílios foram contemplados. O número de residências com computadores e acesso a rede praticamente dobrou de 2001 (12,6%) para 2006 (22,4%). Pelos dados da PNAD 2006, 87% dos domicílios com renda superior a 20 salários mínimos tinham computador, sendo 95% conectados à *internet*, enquanto que abaixo de dez salários mínimos, 15,6% tinham o aparelho , dos quais 68% com acesso à *internet*. Dentre os fatores considerados contributivos para o crescimento do número de computadores com acesso à rede, estão o aumento no número de telefones nos domicílios, a queda dos preços dos aparelhos, incentivada pelos subsídios do governo, o aumento da massa salarial, a facilidade de crédito e as condições de financiamentos<sup>17</sup>.

Os Centros Públicos de Acesso Pagos, conhecidos como *Lan Houses* e Cafés, têm promovido a inclusão das classes C, D e E na cibercultura<sup>18</sup>, conforme dados do CETIC (2007)<sup>19</sup>. Nestes locais<sup>20</sup>, as tecnologias da informática estão sendo apropriadas pelos jovens de baixa renda de forma semelhante ao grupo majoritário da pesquisa do IBGE, composto por jovens de renda *per capita* de mil reais mensais. As principais razões para o acesso à *internet*, segundo o IBGE, foram educação e aprendizado (71,7%) e comunicação com outras pessoas (68,6%), contra 13,7% para compra ou encomenda de bens e serviços. A

---

<sup>17</sup> Computador em casa - O Estado S. Paulo, Opinião - 31/12/2007 *online*. Disponível em: [http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20080101/not\\_imp103022,0.php](http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20080101/not_imp103022,0.php)

<sup>18</sup> Cibercultura - "(...) a forma sócio-cultural que emerge da relação simbiótica entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias de base micro-eletrônica que surgiram com as convergências das telecomunicações com a informática, na década de 70" (LEMOS, 2003, p. 12).

<sup>19</sup> Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação - CETIC.br . Disponível em: <http://www.cetic.br/index.html>

<sup>20</sup> Ver "A *internet* nas Classes C, D e E (capa)". Revista Meio Digital, Grupo M&M jul.ago/2008, p.23-43. Disponível em: <<http://meiodigital.digitalpages.com.br/home.asp?edicao=6>>



pesquisa também evidencia o contraste entre as regiões Sul e Sudeste em relação aos demais estados brasileiros, nos quesitos posse de computador e acesso à rede. Como veremos a seguir, os Museus e Centros de Ciências Brasileiros seguem o mesmo comportamento.

### 5.1 Dados da pesquisa no cenário brasileiro

A amostra desta pesquisa foi composta pelo cruzamento dos dados obtidos no Guia da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência<sup>21</sup>, do Catálogo de Centros de Divulgação Científica Brasileiros<sup>22</sup>, da listagem do Estudo Sobre Centros e Museus de Ciências da Fundação Vitae<sup>23</sup> e de pesquisas livres na *internet*, compondo um conjunto de 138 instituições. Não foi feita distinção entre Museus e Centros uma vez que ambos se ocupam da divulgação científica e cujas diferenças não são significativas para os propósitos desta pesquisa. A região sudeste concentra 58% das instituições, que, quando somadas às da região Sul, somam 80% dos museus e centros de ciências brasileiros. A listagem completa das instituições e seus respectivos sítios encontram-se nos Anexo 1.

---

<sup>21</sup> <<http://www.abcmc.org.br/publique1/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=26>>

<sup>22</sup> <[http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/publicacoes\\_centros.htm](http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/publicacoes_centros.htm)>

<sup>23</sup> Relatório dos resultados obtidos no trabalho de mapeamento e estudo de centros de ciências, solicitado pela Fundação Vitae à profa. Marília Xavier Cury (do MAE/USP) e colaboradores.

### 5.1.1 Museu *online* x Museu virtual

Embora nenhuma manifestação *online* extra-sítio oficial tenha sido encontrada, duas ocorrências merecem ser mencionadas. O Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz, mantém dois sítios, interconectados, mas com identidade visual e url<sup>24</sup> próprias. O primeiro<sup>25</sup> (Fig. 04) atua como uma espécie de sítio institucional, cujo papel é divulgar o museu físico e suas atividades (Categoria 1B). O segundo sítio (Fig. 05), chamado Invivo<sup>26</sup>, é definido pela instituição como “museu virtual e revista de divulgação científica”, e, “um espaço virtual de caráter interativo”. De fato, o conteúdo do sítio é tratado de forma a envolver o “leitor” com os temas curiosos e estrategicamente encadeados, como em uma revista hipertextual. No canal “Exposição”, são usados infográficos como forma de tratamento das informações, o que o eleva à Categoria 2A, porém não há maiores avanços em termos de apropriação do ambiente *online*. Até mesmo justificar a necessidade de dois domínios torna-se uma tarefa difícil, visto que a diferenciação visual não corresponde de fato a uma mudança conceitual. Nota-se, claramente, uma percepção equivocada das relações entre virtual/real/presencial/*online*.

---

<sup>24</sup> Url – (*Uniform Resource Locator*), sintaxe que permite a localização de recursos na *web*.

<sup>25</sup> Museu da Vida <<http://www.museudavida.fiocruz.br>>

<sup>26</sup> Invivo <<http://www.invivo.fiocruz.br>>



Figura 04 – Sítio do Museu Vida, com destaque para o acesso ao “museu virtual” Invivo



Figura 05 – Sítio institucional do Museu Vida, da Fundação FioCruz

No caso do sítio do Bioespaço Unifeob<sup>27</sup>, utilizam-se as expressões “atividades reais” e “atividades virtuais” para diferenciar as práticas que podem ser exercitadas **presencialmente**, no museu físico, das que estão disponíveis **online** (presença desterritorializada), o que na língua inglesa tem sido denominado “*on sítio*” e “*on-line*”, respectivamente (PARRY, et al., 2007, *online*). De fato, torna-se mais útil diferenciar os territórios ocupados pelo museu, que desqualificar as experiências propostas no ambiente digital, afinal, seriam estas menos “reais” que as demais?

“Quando uma pessoa, uma coletividade, um ato, uma informação se virtualizam, eles se tornam “não-presentes”, se desterritorializam. Uma espécie de desengate os separa do espaço físico ou geográfico ordinários e da temporalidade do relógio e do calendário. É verdade que não são totalmente independentes do espaço-tempo de referência, uma vez que devem sempre se inserir em suportes físicos e se atualizar aqui ou alhures, agora ou mais tarde. No entanto, a virtualização lhes fez tomar a tangente.” (LÉVY, 1996, p.21).

"Além da desterritorialização, um outro caráter é freqüentemente associado à virtualização: a passagem do interior ao exterior e do exterior ao interior. Esse "efeito Moebius" declina-se em vários registros: o das relações entre privado e público, próprio e comum, subjetivo e objetivo, mapa e território, autor e leitor etc." (LÉVY, 1996, p.24)

Deve-se evitar, portanto, o uso do termo “virtual” em sentido de oposição ao “real”. Para Lévy, o virtual não é oposto do real, mas do atual. A apropriação da *web* pelos museus, e dos museus por seu público, depende da compreensão destes conceitos, uma vez que a tendência observada nas práticas museológicas emergentes é justamente a convergência entre as manifestações dos museus - territoriais e desterritorializadas.

---

<sup>27</sup> BIOESPAÇO [http://portal.unifeob.edu.br/eventos/bioespaco/2007/index\\_conteudo.php?conteudo=59](http://portal.unifeob.edu.br/eventos/bioespaco/2007/index_conteudo.php?conteudo=59)

“Contrariamente ao possível, estático e já constituído, o virtual é como o complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a atualização.” (LÉVY, 1996, p. 16)

O ICOM considera que apenas os museus nativos no ambiente virtual devam adotar a denominação “museu virtual”, tendo sido criados dois domínios específicos para uso distinto da comunidade museal: o *.museum* (*dot museum*) e o *.virtualmuseum* (*dot virtual museum*) (KARP, 2004). Segundo o ICOM<sup>28</sup> (2001), esta medida almeja facilitar o reconhecimento de instituições genuínas pelos usuários da *internet*, uma vez que tem proliferado o número de supostos museus na rede. Além disso, podemos considerar que o termo “museu *online*”<sup>29</sup> evoca um conceito de disponibilidade de acesso na *internet* e de conectividade; enquanto “museu virtual” centra-se na “imaterialidade” da natureza digital. Devemos lembrar ainda, que a hospedagem na *internet* não é pré-requisito para a existência de um museu virtual, ou para um museu “digital”, outro termo normalmente empregado.

Um segundo caso que pode confundir o público de museus na *internet* diz respeito ao Museu da República, no Rio de Janeiro, para o qual encontramos dois endereços eletrônicos ora concorrentes, ora complementares. O primeiro, e mais direto, (<<http://www.museudarepublica.org.br/>>), limita-se a apresentar informações institucionais sobre o museu físico, incluindo-se na categoria 1A. O segundo,

---

<sup>28</sup> Ver <<http://icom.museum>>

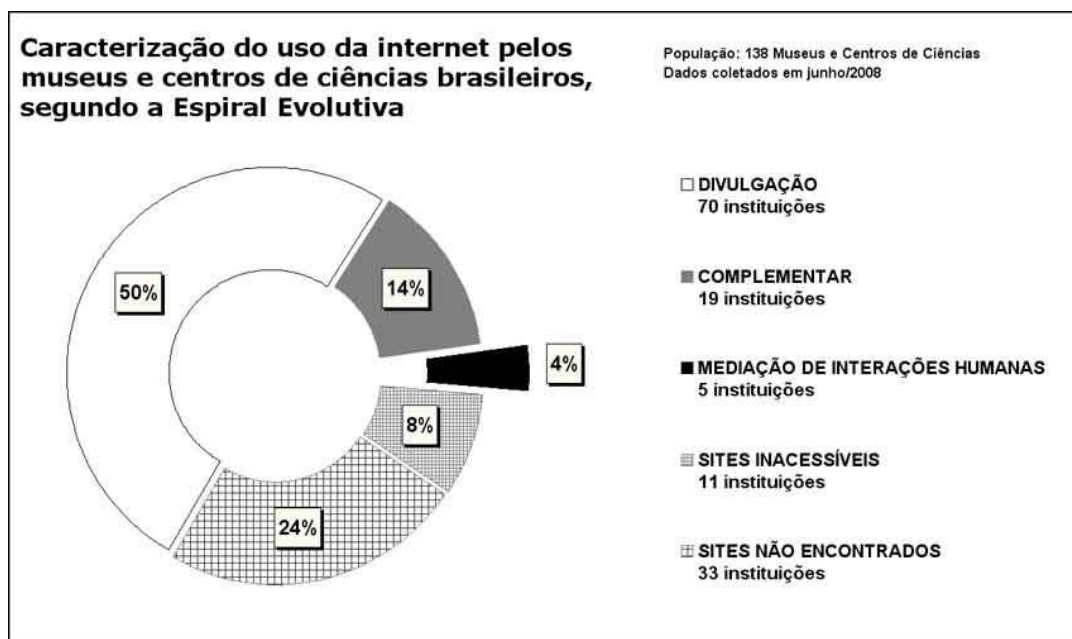
<sup>29</sup> *Online* - disponível ou operante em um computador ou rede de computadores. (Dictionary.com)

patrocinado pela Petrobrás, (<<http://www.republicaonline.org.br>>), se intitula como Centro de Referência da História da República Brasileira, e apresenta, logo na primeira tela, duas opções temáticas para que o usuário comece a navegar: “Conhecendo o Museu da República” e “República On-line”.

Na primeira opção, é possível pesquisar sobre assuntos afins, porém o acesso ao material está limitado à visita presencial. Não é possível, nem ao menos, visualizar os documentos referenciados. Em outro canal do sítio, são agrupadas algumas atividades interativas e multimídia, sob o título “Janela Educativa”. O usuário é estimulado a pensar sobre fatos pertinentes ao acervo do museu, pode ouvir alguns áudios históricos, e acessar conteúdos de interesse particular, sendo um educador, estudante ou público-geral. Problemas técnicos, no entanto, comprometem o sucesso do engajamento proposto. A segunda sessão, República *On-line*, promete acesso a registros e relatos históricos, bem como a informações referentes aos contextos de produção dos mesmos. O conteúdo é organizado por categorias e subcategorias, facilitando a pesquisa, porém, novamente, apenas uma síntese dos documentos é apresentada. O objetivo maior do serviço é localizar os documentos sobre a República dispersos por vários museus brasileiros, no entanto, resultados de buscas iconográficas foram comprometidos por problemas técnicos. Não há comunicação entre os dois sítios, o que pode gerar confusão no público *online*. Em caso de dúvida sobre alguma exposição, que sítio deve ser procurado? Qual sítio é oficial? Qual a relação entre ambos? Se necessário falar com o Museu, qual sítio deve ser acessado?

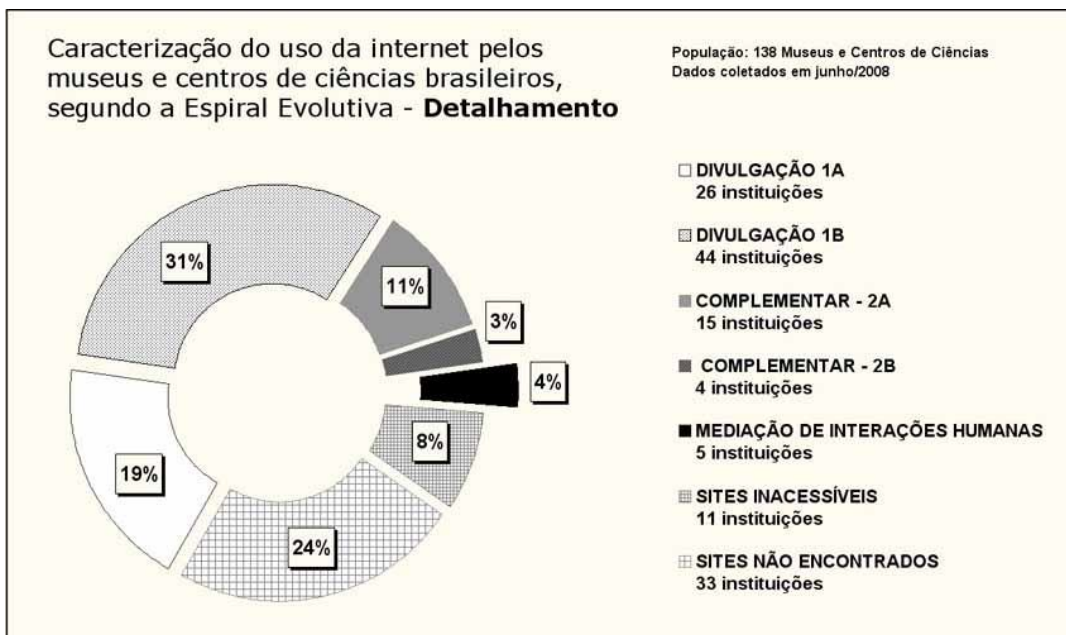
### 5.1.2 Visualização das formas de presença *online* dos museus de ciências brasileiros

Das 138 instituições iniciais (Gráficos 05 e 06), 33 não possuem (ou não foi encontrada) nenhuma forma de presença *online*. Este número somado aos sítios inacessíveis na época da coleta de dados, resultou em uma redução da amostra inicial para 94 instituições (Gráficos 7 e 8). Os respectivos sítios foram então analisados segundo os critérios da Espiral Evolutiva, detalhada no Capítulo 4 (Fig. 6).



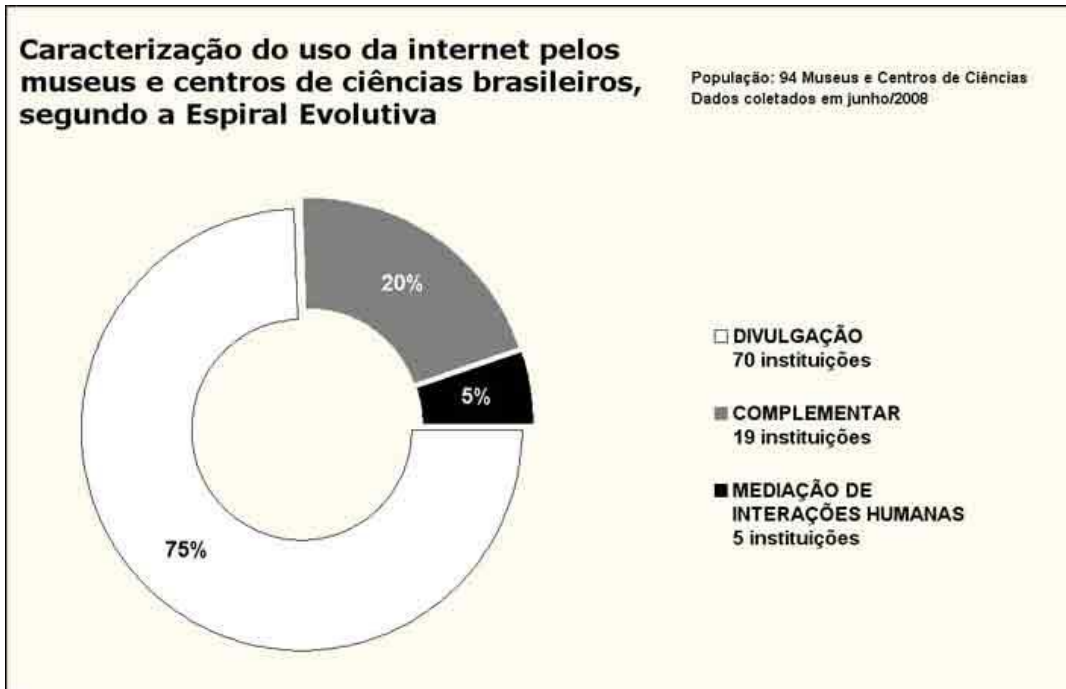
Fonte: Dados da Pesquisa

**Gráfico 05** - Uso da *internet* pelos museus e centros de ciências brasileiros de ciências brasileiros



Fonte: Dados da Pesquisa

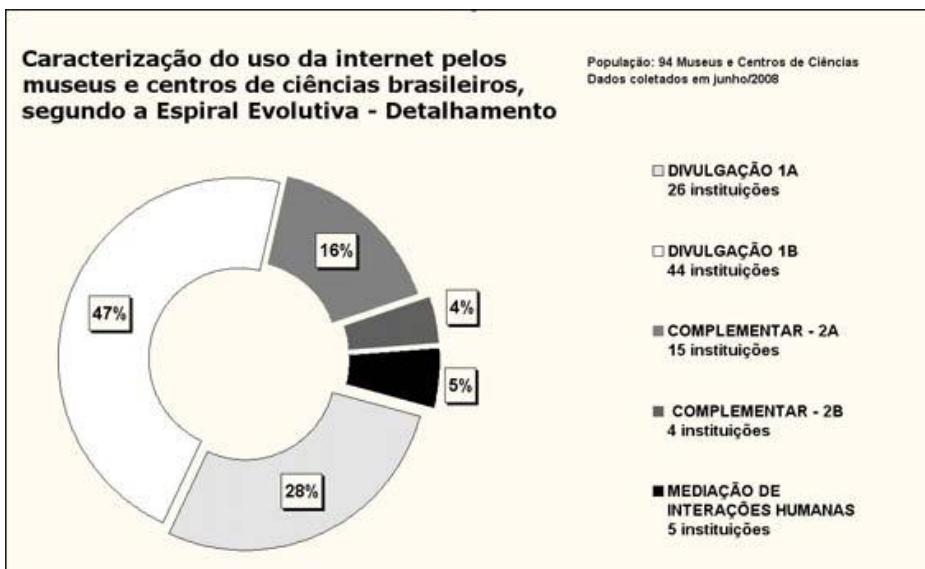
**Gráfico 06** - Uso da *internet* pelos museus e centros de ciências brasileiros de ciências brasileiros - Detalhamento



Fonte: Dados da Pesquisa

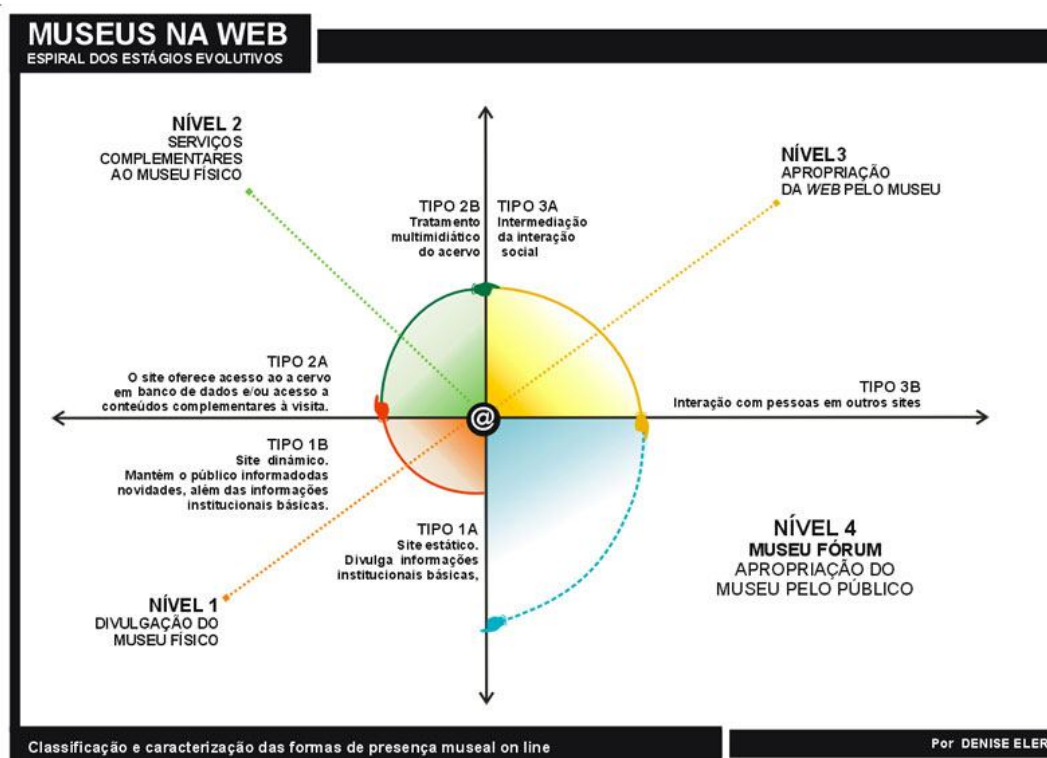
**Gráfico 07** - Uso da *internet* pelos museus e centros de ciências brasileiros URL's válidos





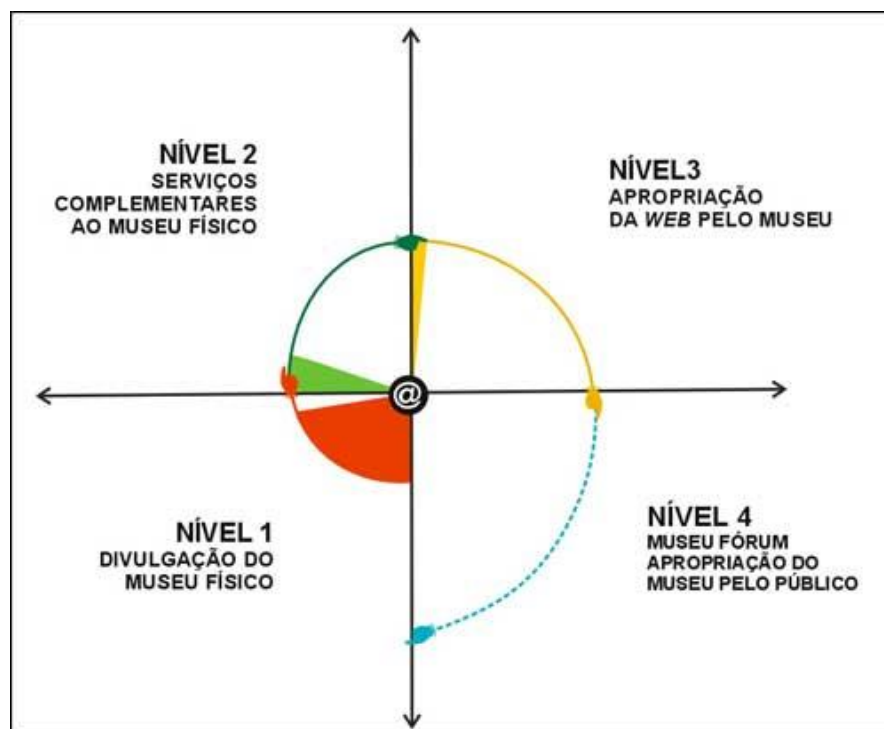
Fonte: Dados da Pesquisa

**Gráfico 08** - Uso da *internet* pelos museus e centros de ciências brasileiros URL's válidos – Detalhamento



**Figura 06** - A Espiral dos Estágios Evolutivos da Formas de Presença *Online*

Como pode ser visto na Figura 07, a grande maioria dos sítios de museus de ciências brasileiros ainda limita-se ao papel primário de divulgação do museu físico na *internet* (Nível 1).

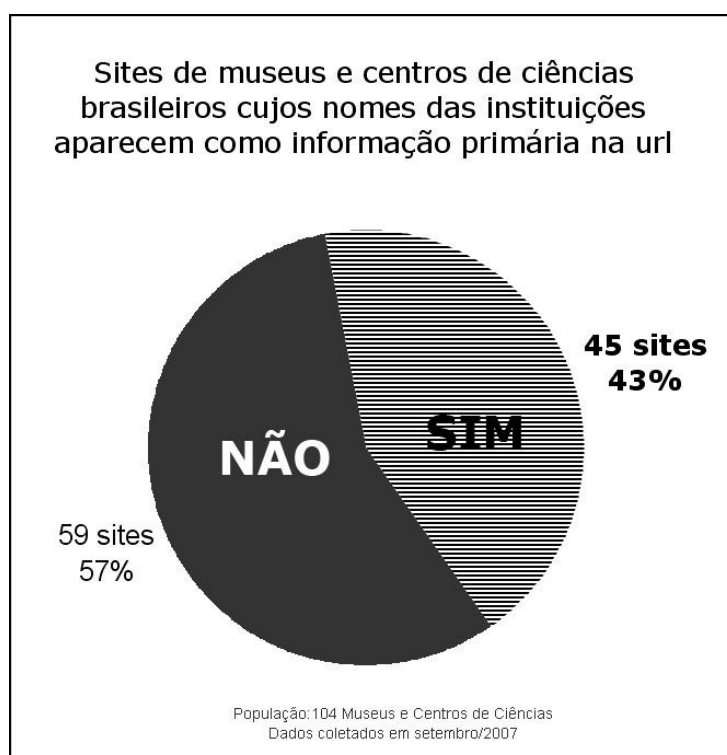


Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 07** – Visualização das formas de presença *online* dos museus de ciência brasileiros

Dos que se encontram nesta situação, 47% estão na categoria 1B, ou seja, além de fornecer as informações básicas sobre o museu, como endereço e horários de funcionamento, ainda mantêm o sítio atualizado com informações sobre eventos, notícias, avisos etc. São sítios dinâmicos, de atualização constante. A grande maioria sítios deste nível possui endereços (urls) de difícil memorização pelo usuário, como é o caso do sítio do Parque Botânico do Ceará (<[http://www.sfiec.org.br/meioambiente/parque\\_botanico.asp](http://www.sfiec.org.br/meioambiente/parque_botanico.asp)>), em oposição ao Parque da Ciência de Ipatinga, de Minas Gerais

(<<http://www.parquedaciencia.com.br>>). Da lista de endereços encontrados (incluindo os sítios que não estavam acessíveis), apenas 45 apresentam url's em que o nome da instituição aparece como a informação primária do endereço, como no caso Museu de Arqueologia e Etnologia – MAE, da UFBA (<<http://www.mae.ufba.br/>>) (Gráfico 08).



Fonte: Dados da pesquisa

**Gráfico 08** – Sítios de museus e centros de ciências brasileiros cujos nomes das instituições aparecem como informação primária na url

Este fator compromete a encontrabilidade da maioria dos sítios de museus de ciências brasileiros na *internet*, uma vez que demanda esforços cognitivos que poderiam ser evitados, como a memorização das siglas de instituições aos quais os museus estão vinculados, como

universidades (22 sítios). Apenas 55 sítios apresentaram uma preocupação em manter uma identidade visual própria, a exemplo da Exibição Nanoaventura (<http://www.mc.unicamp.br/nanoaventura>). Quatro instituições hospedaram seus sítios na Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC) utilizando um modelo padrão de leiaute, a exemplo do Museu de História Natural de Alagoas (<<http://www.abcmc.org.br/mhn/>>).

O segundo nível evolutivo é ocupado por 20% dos sítios - aqueles que oferecem serviços complementares à visita presencial. Na maioria dos casos, o formato dos documentos é textual ou imagético estático. Apenas quatro instituições deste grupo disponibilizaram arquivos em outros formatos, sonoros, audiovisuais e/ou interativos. Embora o acesso ao acervo possa ser um serviço importante à popularização da ciência e democratização do conhecimento científico, é necessário adequar os termos à população não especialista. Termos técnicos como os encontrados no acervo da Fundação Casa de Rui Barbosa (<<http://www.casaruibarbosa.gov.br/>>) comprometem a compreensão das informações, a começar pelo nome do Canal - "Acesso às bases".

O nível três reúne as instituições que intermediam algum tipo de interação social em seus sítios ou em outros sítios na *internet*. Neste estudo, correspondem a apenas 5% da amostra de 94 museus. No sítio do Laboratório Didático do Instituto de Física - LADIF (Rio de Janeiro), alunos e professores podem enviar vídeos didáticos que são disponibilizados para acesso público. Dois vídeos estão disponíveis para *download* no sítio da instituição. O Museu do Universo aproveita a visita dos alunos em seu sítio para realizar uma pequena pesquisa de opinião com seu público. Além disso, as crianças podem enviar histórias e desenhos que são selecionados e publicados *online*. Os usuários do sítio do Museu da República recebem incentivos semelhantes. Fotografias do acervo servem de inspiração para

que o usuário crie uma estória que pode ser selecionada para publicação em uma sessão do sítio. O uso de fóruns foi detectado nos sítios do LECT<sup>30</sup> (Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia - Escola do Futuro da USP), do Santuário Ecológico do Pipa<sup>31</sup> (RN) e no Bioespaço<sup>32</sup> (Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos). Nos dois primeiros, os participantes restringiam-se a alunos envolvidos em projetos de parceria entre estas instituições e escolas, e no último, um sítio recentemente reformulado, o fórum estava em construção.

Por último, como era de se esperar pelos resultados anteriores, não foi encontrada nenhuma manifestação de presença *online* característica do quarto estágio evolutivo – Apropriação do Museu pelo Público ou Museu-Fórum. Apenas cinco instituições, do total de 94, apresentaram práticas embrionárias que podem ser desenvolvidas para o nível seguinte, como a abertura de canais de diálogos descritos no parágrafo anterior. É importante destacar que nenhuma das 18 tecnologias emergentes em museus, detalhadas no Capítulo 4, foram utilizadas pelos sítios pesquisados. Mesmo os cinco sítios que apresentaram indicadores de interesse na intermediação de interações humanas, não estavam estruturados tecnologicamente para tanto, no sentido de facilitar a tarefa. O uso de blogs nos próprios sítios não foi adotado por nenhuma das instituições pesquisadas; e caso tenham sido mantidos extra-sítio, não foram referenciados nos sítios oficiais.

Dentre os demais problemas gerais encontrados no cenário brasileiro, está a desatualização de grande parte das informações, o comprometimento

---

<sup>30</sup> LECT - Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia - Escola do Futuro da USP  
<<http://www.lect.futuro.usp.br>>

<sup>31</sup> Santuário Ecológico de Pipa - <<http://www.ecopipa.com.br>>

<sup>32</sup> Bioespaço  
<[http://portal.unifeob.edu.br/eventos/bioespaco/2007/index\\_conteudo.php?conteudo=64](http://portal.unifeob.edu.br/eventos/bioespaco/2007/index_conteudo.php?conteudo=64)>

da credibilidade da instituição pelo uso de layouts e arquitetura de informação amadores, a restrição da acessibilidade quando alternados os navegadores Windows Explorer e Mozilla Firefox, a quantidade excessiva de textos em detrimento de imagens, refletindo uma cultura de mídia impressa e sub-aproveitamento da mídia digital e, finalmente, a ausência de uma metodologia de criação de sítios centrada no usuário.

Diante destes dados, pode-se afirmar que os museus de ciências brasileiros encontram-se em um estágio defasado de desenvolvimento na *internet*, apoiando-se, ainda, em tecnologias *web* de primeira geração. Mesmo as iniciativas de diálogos restringem-se ao público escolar infanto-juvenil, o que reflete a visão que estas instituições têm de seu papel social e de seu público. No próximo capítulo, discutiremos este diagnóstico tentando responder à pergunta: que implicações a adoção da perspectiva CTS pode trazer para a relação museu físico, *internet* e sociedade no Brasil?

## 6. CONCLUSÃO

Historicamente, os museus têm sido flexíveis na adoção de posturas e configurações favoráveis ao desenvolvimento social e humano, refletindo os contextos socioculturais em que estão inseridos. Este estudo nasceu da necessidade de se mapear e compreender o fenômeno das formas de presença dos museus de ciências brasileiros na *web*, dada a importância das tecnologias digitais e da rede internacional de computadores na renovação das práticas museológicas em países desenvolvidos e do perfil brasileiro de uso da *internet*. Neste esforço, procurou-se primeiramente entender quais demandas o século XXI apresenta para estas instituições e que implicações estão implícitas nesta negociação.

Foram expostas as falhas e limitações do Modelo de Déficit de Conhecimento como orientador das práticas de divulgação científica, papel central dos museus e centros de ciências, dentre as quais foi destacado seu caráter transmissionista de informação. Esta abordagem, em sua vertente mais atual, desdobra-se na promoção de interações do tipo reativas, entre público e acervo/modelos, mas permanece ignorando a dimensão social da ciência e a problematização das relações sócio-tecnológicas. Os pressupostos atuais dos Estudos CTS foram então apresentados como uma possível orientação teórica alternativa ao modelo criticado, reivindicando o reconhecimento da esfera técnica como esfera política e a conseqüente criação de estruturas práticas de participação pública em processos de decisão e projetos científico-tecnológicos. Diante de tal cenário, o conceito de Museu-Fórum, de Duncan Cameron (1971) emergiu como uma resposta pertinente às demandas da atualidade por agências mediadoras entre sociedade e organismos decisórios.

Em um segundo momento, buscou-se mapear e descrever as práticas museológicas emergentes na *internet*, e as tecnologias que as viabilizam, a fim de verificar se estas cooperavam ou poderiam cooperar para a viabilização dos ideais CTS em museus de ciências *online*. Este exercício resultou na construção de um Modelo de Análise das Formas de Presença *Online*, baseado nos conceitos de interação propostos por Alex Primo (2007). Além das formas de interação, foram analisados os perfis tecnológico e informacional de cada prática, bem como a relação com a forma de presença física. A análise destes dados revelou um desenvolvimento evolutivo que se inicia na simples ocupação de um endereço virtual com informações básicas sobre o funcionamento do museu físico, segue para a oferta de serviços e informações complementares à visita presencial, passa a também intermediar certa interação social e publicação de conteúdo pelo público, seja no sítio do museu ou em outros sítios de socialização, até chegar ao nível de se configurar como um assentamento de comunidades virtuais (que podem ou não se encontrar presencialmente no próprio museu físico).

A pesquisa revelou, ainda, que, independente da tipologia a que pertençam, os museus estrangeiros estão se apropriando do ambiente *online* como uma unidade identitária complementar ao ambiente físico, sendo mais apropriado chamar esta presença de “museu *online*” a museu virtual. A adoção desta terminologia parece ser útil para uma mudança de percepção das práticas museológicas na *internet*, na medida em que reconhece a existência de um único museu, um mesmo museu, presente e acessível em duas instâncias – uma territorial e outra desterritorializada. Talvez, estejamos diante de um processo de reterritorialização dos museus, onde a noção de lugar deva ser repensada.

Percebeu-se que o quarto nível de presença *online*, apresenta todas as características do Museu-Fórum, razão pela qual, foi identificado pelo este



nome. Embora tenham sido encontradas poucas manifestações desta tipologia nos documentos estudados, a forma mais evidente, preconizada pelo Museu de Ciências de Minnesota (EUA), mantém a diferenciação conceitual e psicológica aconselhada por Cameron (idem) no contexto do museu físico. Na *internet*, as prerrogativas de bom funcionamento das unidades Templo e Fórum foram atendidas criando-se dois sítios para o museu físico, cada um com sua identidade própria, mas interconectados por *hiperlinks* persuasivos.

O fenômeno progressivo, de ocupação a apropriação da *internet*, foi melhor percebido quando visualizado pela **Espiral Evolutiva das Formas de Presença Online**. O instrumento de análise teórica proposto mostrou-se também útil na representação qualitativa das formas de presença *online* de museus de ciências brasileiros, onde é possível perceber tanto a relação conceitual hierárquica dos quatro níveis de presença representados pelas diferentes dimensões das sessões da espiral, quanto comparar os quatro níveis em um único gráfico. O uso do modelo como gráfico estatístico está condicionado a questões técnico-operacionais de fidedignidade de preenchimento das áreas de cada sessão da espiral de acordo com o valor atribuído - um procedimento alheio ao escopo desta dissertação.

Do ponto de vista tecnológico, os dados desta pesquisa revelaram uma relação direta entre o uso de tecnologias *web* de 2ª e 3ª gerações e os estágios de desenvolvimento *online*. Há uma tendência crescente do uso de *blogs*, *tagging s* e *podcasts* pelos museus *online* analisados nos relatos de experiência da Conferência *Museum and the Web 2007*, assim como a inserção de tecnologias de uso pessoal na visita presencial e a integração dos dados gerados nas duas vertentes - física e *online*. Em paralelo, a ocupação do ambiente virtual pelos museus de ciências brasileiros limita-se, quase que em sua totalidade, ao modelo transmissionista de divulgação do museu físico e de fornecimento de conteúdo complementar às visitas, em um

comportamento típico da *web* de primeira geração. O estágio de desenvolvimento primário de ocupação da *internet* por nossos museus, torna-se também evidente por outros indicadores, como a aparência amadora dos sítios, o uso exaustivo de texto, a desatualização das informações, os erros de carregamento das telas, os endereços longos e complexos que comprometem a encontrabilidade dos sítios e a ausência aparente de presença *online* extra-sítio. Embora não tenha sido objetivo desta pesquisa identificar as causas do fenômeno brasileiro, acredita-se que as razões de tal atraso na adoção de uma presença *online* mais interacionista sejam reflexos de três fatores principais: falta de cultura tecnológica (cibercultura, em especial) por parte dos dirigentes destes museus, falta de clareza em como a *internet* pode viabilizar a missão de cada instituição e a adoção de práticas museológicas orientadas pelo modelo de déficit de conhecimento. Talvez cause espanto os fatores escassez de recursos humanos e financeiros não figurarem na lista de justificativas. Acredita-se que, embora sejam condicionantes das formas possíveis de presença *online*, estas necessidades, mesmo quando supridas, não determinam o sucesso de uma ação museológica. Somente uma boa visão estratégica dos dirigentes, aliada a uma assessoria técnica qualificada e a uma missão claramente compreendida por todos os envolvidos no processo de divulgação científica pode promover a apropriação da *internet* pelos museus e centros de ciências brasileiros. Somente uma liderança informada e convencida dos benefícios da apropriação do ambiente virtual poderá influenciar os rumos dos museus de ciências em nosso País, seja através da elaboração de projetos amplos de expansão da presença *online* e integração das instâncias física e virtual, seja na contratação de pessoal qualificado para implementar uma visão condizente com as demandas de uma sociedade tecnocientífica, seja vislumbrando formas estratégicas para viabilizar tais objetivos, como no caso da parceria entre Petrobras e Museu da República. Como foi visto, muitas tecnologias de socialização são

gratuitamente distribuídas na rede, o que pode ser utilizado experimentalmente antes de se decidir que tipo de prática *online* melhor pode responder às necessidades de cada instituição.

O estudo indicou que as práticas museológicas emergentes na *internet* caminham para a flexibilização da autoridade museal, rumo à adoção de uma postura dialógica com seu público. Contudo, é importante ressaltar que adotar os pressupostos CTS significa, para os museus de ciências, um tipo específico de diálogo – aquele centrado na exploração de temáticas tecnocientíficas, em especial tópicos controversos que afetem a comunidade e cuja solução envolva agentes sociais diversos, especialistas e não-especialistas. É importante lembrar que mesmo em um cenário tecnológico favorável à interação social na *internet*, uma presença *online* museologicamente orientada (*museum-driven*), para museus de ciências, pressupõe a adoção de tais pressupostos. Neste sentido, pode-se dizer que um museu de orientação CTS não ignora seu papel no apoio à educação formal, mas que não se limita a este. Pelo contrário, desenvolve ações de comunicação para conhecer e engajar o público adulto na construção de conhecimentos que não poderiam ser obtidos de outra forma. Deve-se lembrar que o meio não determina, por si, a interação entre as pessoas. Mesmo que certas tecnologias sejam persuasivas na configuração de ambientes de negociação, formas dialógicas de comunicação são condicionadas pela postura do interagente, o que exige dos museus um papel provocador e moderador de interações pessoais. O museu de orientação CTS é, por natureza, problematizador; e admite que as soluções não estão dadas, mas são socialmente construídas. Para tanto, como agente social peculiar, os museus podem utilizar seus acervos e modelos como instrumentos articuláveis em função das temáticas eleitas para cada trabalho, e também, como elementos identitários de cada instituição. Sob uma orientação CTS, cada objeto do acervo passa a ser então entendido e

catalogado como um objeto de aprendizagem (*Learning Objects*) - "qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias"<sup>33</sup>.

Na *internet*, como entidades independentes, armazenáveis, reutilizáveis e combináveis de acordo com objetivos estratégicos, os objetos de aprendizagem digitais constituem um investimento valioso para qualquer instituição que reconhecer o papel da *internet* para o exercício de seu papel social. Mas, embora esta tarefa requeira investimentos consideráveis de recursos financeiros e contratação de profissionais qualificados, o processo de apropriação do ambiente *online* pode começar por estágios mais viáveis economicamente, para algumas instituições, com a publicação de conteúdo original em sítios como *YouTube* ou o *Flickr*, cujos usuários constituem o principal público dos museus.

São consideradas limitações deste estudo, a falta de dados quantitativos atualizados sobre os museus brasileiros e a ausência de pesquisas anteriores sobre os museus de ciência brasileiros na *internet*. Infelizmente, as pesquisas sobre *internet* no Brasil ignoram os usuários menores de 16 anos, que constitui o público-alvo destas instituições. Mesmo assim, acredita-se ter produzido um material com valor científico que pode auxiliar os envolvidos tanto em pesquisa, quanto com o trabalho museológico direto, a balizar suas decisões estratégicas em dados confiáveis sobre as formas de presença *online* emergentes, as tecnologias mais utilizadas nestes ambientes, o diagnóstico do estado dos museus de ciências brasileiros na *internet* e as contribuições dos Estudos CTS que podem auxiliar na apropriação do ambiente *online* por parte dos mesmos, e conseqüentemente, no cumprimento de suas missões.

---

<sup>33</sup> Definição do *Learning Objects Metadata Workgroup* - <http://ltsc.ieee.org/wg12/>

Estudos futuros podem ser desenvolvidos para investigar a ocorrência de Museus Fórum brasileiros nas unidades físicas e se há alguma relação entre esta postura e a forma de presença *online* adotada por estes museus. Questiona-se também, se as razões para tal atraso na apropriação da *internet*, devem-se aos fatores sugeridos. Em uma segunda oportunidade, pretende-se investigar uma metodologia para o tratamento de acervos museológicos como objetos de aprendizagem digitais orientados às premissas CTS.

Finalmente, espera-se que o presente esforço contribua para uma maior compreensão do papel dos museus em sociedades tecnocientíficas, enfatizando que o déficit democrático não pode ser vencido, unicamente, pelo saneamento do déficit de conhecimento científico, mas pela ampliação das formas de participação cidadã nas decisões que afetam toda a sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADSIT, M. et al. **Learning@Whitney: Developing A Useful Teaching Tool**. . In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/adsit/adsit.html> Acessado em: 05/04/2007
2. ALBAGLI, S. **Divulgação científica: informação para a cidadania?** Ciência da Informação, v. 25, n. 3, p. 396-404, IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 1996
3. ALAIN, A. e FOGGETT, M. Towards **Community Contribution: Empowering community voices on-line**. In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/alain/alain.html> Acessado em: 05/04/2007
4. ANDERSON, C. **A cauda longa: do mercado de massa para o mercado de nicho**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2006.
5. ARBACH, N. et al., Bringing **User Testing Into the Classroom: The Moving Here In-Class Evaluation Programme**. In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá: Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/arbach/arbach.html>. Acessado em: 06/04/2007
6. AROYO, L. et al. **Personalized Museum Experience: The Rijksmuseum Use Case** In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/aroyo/aroyo.html>. Acessado em: 06/04/2007

7. AULER, D. **Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma?** Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 5, n.1, p. 01-16, 2003.
8. AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciência.** Tese de Doutorado. Centro de Ciências de Educação, Universidade de Federal de Santa Catarina, 2002.
9. AULER, D. ; BAZZO, W. A. **Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro.** Ciência e Educação (UNESP), Bauru - SP, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001 Disponível em: <www2.ufpa.br/ensinofts/artigo4/ctsbrasil.pdf> Acessado em: 15/06/2006
10. AULER, D. ; DELIZOICOV D. **Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?.** In: III Encontro nacional de pesquisa em educação em ciência (III ENPEC), 2001, Atibaia. Atas do III ENPEC - CD-rom. Porto Alegre, 2001.
11. BAZZO, W. A. ; LINSINGEN, I. V. ; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS.** 01. Ed. Madrid: Organização dos Estados Iberoamericanos, 2003. v. 1500. 170 p.
12. \_\_\_\_\_ **A pertinência de abordagens CTS na Educação Tecnológica.** In: Walter Antonio Bazzo; Luiz Teixeira do Vale Pereira; Irlan von Linsingen; Carla Giovana Cabral. (Org.). Formação do Engenheiro. 1 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999, v. 1, p. 89-104.
13. \_\_\_\_\_ **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica.** 1. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998. v. 1200. 319 p.
14. BAZZO, W. A. e CARLETTO, M. R. **A contribuição do enfoque CTS para a abordagem da problemática ambiental no ensino de engenharia.** In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2004, Brasília. Bobenge 2004. Brasília: UNB-ABENGE, 2004.
15. BAZZO, W. A. **CTS+I no Ensino de Engenharia.** In: XXII Simpósio de Gestão de Inovação Tecnológica, 2002, Salvador. Anais do XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2002. v. 01. p. 01-10.
16. BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J. e LASSILA, O. **The Semantic Web.** Scientific American, Mai/2001, p. 29-37. Disponível em <

<<http://www.sciam.com/article.cfm?id=the-semantic-web>> Acessado em: 05/04/2008

17. BERTHLING, J. e ENGQUIST, A . **Transcending The Boundaries Of The Museum! Managing Organisational Change In The Museum And On The Web.** In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings.* Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/berthling/berthling.html>> Acessado em: 06/04/2007
18. BOWEN, J., et al. **A Museums Wikii.** In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings.* Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/bowen/bowen.html>. Acessado em: 06/04/2007
19. BOYD, W. L. **Museums as Centers for Controversy,** *Daedalus Journal of the American Academy of Arts and Sciences, America's Museums*, 128/3, 1999, p. 185-228. Disponível em <<http://www.questia.com/googleScholar.qst;jsessionid=LyZfy7IWj29vBFqDpVF72437fj2GGyQnQv1Mp0KQhGBp4X812yKy!494685634?docId=5001312849>> Acessado em: 18/08/2008
20. BRAGANÇA GIL, F. **Museus de Ciência. Preparação do futuro; memória do passado.** *Revista de Cultura Científica*, nº 3, p. 72-89, 1998
21. BUCCHI, M. e NERESINI, F. **Science and Public Participation.** . In Hackett, E.J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M. and Wajcman, J. *The handbook of science and technology studies.* 3rd Edition. MIT Press, p. 449-472, 2007
22. BUCKLAND, M., et al., **Access to Heritage Resources Using What, Where, When, and Who.** In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings.* Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/buckland/buckland.html>. Acessado em: 07/04/2007



23. CAMERON, D. F. **Museum, a Temple or the Forum**. In Reinventing the Museum, Historical and Contemporary Perspectives on the Paradigm Shift. Altamira Press, p. 61-73, 2004
24. CARDIFF, R. In J. **Designing a Web Site for Young People: The Challenges of Appealing to a Diverse and Fickle Audience**. . In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/cardiff/cardiff.html>. Acessado em: 07/04/2007
25. CARLETTO, M. R.; LINSINGEN, I. ; DELIZOICOV D. **Contribuições a uma educação para a sustentabilidade**. In: I Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnologia, Sociedad e Innovación: Ciencia, Tecnologia e Innovación para el desarrollo em Iberoamerica,, 2006, Mexico. Memórias do I Congresso Ibero CTS+I, 2006. v. 1. p. 1-15.
26. CARUTH, N. e Bernstein, S. **Building an On-line Community at the Brooklyn Museum: A Timeline**. . In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/caruth/caruth.html>. Acessado em: 07/04/2007
27. CATARINO, M. A. e BAPTISTA, A. A. **Folksonomia: um novo conceito para a organização dos recursos digitais na Web** DataGramZero,v.8 n.3 jun/07, artigo 04 . Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/jun07/Art\\_04.htm](http://www.dgz.org.br/jun07/Art_04.htm)> Acessado em 05/010/2007
28. CAZELLI, S. ; QUEIROZ, G. ; ALVES, F. ; FALCÃO, D. ; VALENTE, M. E. ; GOUVÊA, G. ; COLINVAUX, D. **Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência**. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 1999, Valinhos - São Paulo. CD-ROM do II ENPEC, 1999, p.11. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Artigos/Seminario/Art.Sem.Internacional.99%20Sibele.doc>> Acessado em: 07/11/2006
29. CHAN, S. **Tagging and Searching – Serendipity and museum collection databases**. In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives

- & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/chan/chan.html>. Acessado em: 07/04/2007
30. COOPER, J., **Beyond the On-line Museum: Participatory Virtual Exhibitions**, in J. Trant and D. Bearman (eds.). *Museums and the Web 2006: Proceedings*, Toronto: Archives & Museum Informatics, 2006 at Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2006/papers/cooper/cooper.html> Acessado em 17/08/2008
31. CUNNINGHAM, W. e LEUF, B. **The Wiki Way. Quick Collaboration on the Web**. Addison-Wesley, 2001
32. CURY, M. X. **Estudo sobre centros e museus de Ciências: subsídios para uma política de apoio**, Fundação Vitae, Apoio à Cultura, Educação e Promoção Social, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.abcmc.org.br/publique1/media/13093-marilia-final.pdf> Acessado em: 11/06/2006
33. DAGNINO, E. **¿Sociedade civil, participação e cidadania: de que estamos falando?** En Daniel Mato (coord.), *Políticas de ciudadanía y sociedad civil en tiempos de globalización*. Caracas: Faces, Universidad Central de Venezuela, 2004, p. 95-110. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/venezuela/faces/mato/Dagnino.pdf> Acessado em: 08/06/06
34. DAGNINO, R. **Mais além da participação pública na ciência: buscando uma reorientação dos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade em Ibero-américa**. CTS+I, México, v. 7, 2006.
35. DAVIDOW, A. **From Casual History to Digital Preservation**. . . In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/davidow/davidow.html>. Acessado em: 07/04/2007
36. DEVINE et al. **Harvard Masters Series: Access All Areas**. . In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em:

<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/devine/devine.html>  
Acessado em: 07/04/2007

37. DI BLAS, N. et al. **'Instant Multimedia': A New Challenge For Cultural Heritage**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/diBlas/diBlas.html>  
Acessado em: 07/04/2007
38. DISALVO, B.J. e FRANZEN-SHEEHAN, A. **Expanding Art Museums into Humanities Classrooms: Research on On-line Curricula for Cross-Disciplinary Study**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/diSalvo/diSalvo.html>  
Acessado em: 07/04/2007
39. DONAS, J. B. **Ciência, tecnologia, sociedade e estudos de gênero: novas visões da ciência na sociedade do conhecimento**. *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis*; Vol. 1, No 1 Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/606>  
Acessado em 18/008/2008
40. **Dot-Museum Domain Will Begin Accepting Requests June 30**. 2007. Disponível em <http://icom.museum/release.musedoma.html>  
Acessado em 30/05/2007
41. DOWNES, S. **Semantic networks and social networks. The Learning Organization**; Vol. 12 Issue: 5. 2005. Disponível em: <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=31624>>. Acessado em: 03/01/2007
42. ELLEN, H. **Mastering Civic Engagement: A Report from the American Association of Museums**. In: *Mastering Civic Engagement: A Challenge to Museums*, Washington: American Association of Museums, 2002, pp. 9-20.
43. ELLIS, D., et al. **The Service Oriented Museum Web**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível

em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/ellis-d/ellis-d.html>  
Acessado em: 07/04/2007

44. ELLIS, M. e KELLY, B. **Web 2.0: How to Stop Thinking and Start Doing: Addressing Organisational Barriers.** . In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/ellis/ellis.html> Acessado em: 07/04/2007
45. FARES, D. C. ; IANINI, A. M. N. ; MARANDINO, M. **Qual a participação? um enfoque cts sobre os modelos de comunicação pública da ciência nos museus de ciência e tecnologia.** In: *X Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, 2007*, San José. *MEMORIA - X Reunión de la RED POP, 2007*. Disponível em: < <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-DjanaFares.pdf>> Acessado em: 18/08/2008
46. FEENBERG, A. **Questioning Technology.** 3ª ed. London and New York: Routledge–Taylor & Francis Group, 2001
47. FILIPPINI-FANTONI, S. e BOWEN, J. **Bookmarking In Museums: Extending The Museum Experience Beyond the Visit?** In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/filippini-fantoni/filippini-fantoni.html> Acessado em: 10/04/2007
48. FISHER, M. e TWISS-GARRITY, B.A. **Remixing Exhibits: Constructing Participatory Narratives With On-Line Tools To Augment Museum Experiences.** In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/fisher/fisher.html> Acessado em: 07/04/2007
49. FULLER, S. *Philosophy, Rhetoric and the End of Knowledge: The Coming of Science and Technology Studies.* Madison: University of Wisconsin Press, 1993

50. GATES, J. **Case Study: New World Blogging within a Traditional Museum Setting** . In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/gates/gates.html> Acessado em: 10/04/2007
51. GARRETT, J. J. **Ajax: A New Approach to Web Applications**. Fev/2005 Disponível em: <http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php> Acessado em: 20/02/2007
52. GIL, F. B. **Museus de ciência: preparação do futuro, memória do passado**. Colóquio ciências. Revista da Cultura Científica, n 3, p. 72-89, out. 1988. Disponível em < <http://zircon.dcsa.fct.unl.pt/dspace/bitstream/123456789/124/1/3-5.PDF>> Acessado em 30/07/07
53. GOODMAN, C., et al. **OpenCollection Web-Based Collection Cataloguing and Access Software** . In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/goodman/goodman.html> Acessado em: 10/04/2007
54. GORDILLO, M. M. **Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación**. CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad, Vol. 2, Nº. 6, 2005, pgs. Vol. 2, Nº. 6, 2005, pgs. 123-135. Disponível em: <http://www.revistacts.net/2/6/dossier4/file> Acessado em 18/05/2007
55. GRAY, P. **Who are you calling cheap?** In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/gray/gray.html> Acessado em: 10/04/2007
56. GREEN, D., et al. **Museum Images On-line: Meeting the Needs of Educators** . In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em

<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/green/green.html>  
Acessado em: 10/04/2007

57. GREENO, J.G. **Gibson's affordances**. *Psychological Review*. Vol 101(2) 1994 , p. 336-342 Disponível em <http://ecologylab.cs.tamu.edu/courses/physicalInterfaces/hostedMaterials/gibsonAffordances.pdf>> Acessado em 18/07/08
58. GUTIERREZ, H. e HEIMBERG, J. **Dallas Museum of Art Presents The ARts Network**. . In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/gutierrez/gutierrez.html>> Acessado em: 10/04/2007
59. HABERMAS, J. **Ciencia y técnica como ideología**, Tecnos, Madrid, 1986.
60. HACKETT, E.J.; AMSTERDAMSKA, O.; LYNCH, M. e WAJCMAN, J. **Handbook of Science and Technology Studies**. MIT Press, 3ª Edição Revisada, 2007, 1065p.
61. HALEY G., K. **Cell Phones and Exhibitions 2.0: Moving beyond the Pilot Stage**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/haleyGoldman/haleyGoldman.html>> Acessado em: 10/04/2007
62. HAMLIN, C. **Just Don't Call It Science**. Minerva. Ed. Springer, mar.2008 Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/p0612p4324773728/>> Acessado em:13/03/08
63. HAYNES, J. e ZAMBONINI, D. **Why Are They Doing That!? How Users Interact With Museum Web** sítios. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá: Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/haynes/haynes.html>> Acessado em: 10/04/2007

64. HORWITZ, R. e INTEMANN, C. **We Are Your Audience**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/horwitz/horwitz.html> Acessado em: 10/04/2007
65. HSI, S., et al. **From 'Guerrilla' Methods to Structured Evaluations: Examples of Formative Web Design from the Exploratorium's Evidence and Mind Projects**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/hsi/hsi.html> Acessado em: 10/04/2007
66. IWABUCHI, J. **Taking a Museum Experience to Your Real World with VOLUMEONE: Introducing a Museum and User Friendly Video Distribution Platform on the Web**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/iwabuchi/iwabuchi.html> Acessado em 12/05/2007
67. JASANOFF, S. **Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and The United States**, Princeton, N.J., Princeton University Press, 2005.
68. KAHN, T.M. **"Science Museum Learning Collaboratories: Helping to Bridge the Gap Between Museums' Informal Learning Resources and Science Education in K-12 Schools"**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/kahn/kahn.html> Acessado em 12/05/2007
69. KELLY, B., et al. **Addressing The Limitations of Open Standards**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/kelly/kelly.html> Acessado em 12/05/2007

70. KELLY, L. **Museums as sources of information and learning: The decision-making process.** Open Museum Journal, 8, 2006. Disponível em: <<http://archive.amol.org.au/omj/volume8/docs/kelly-paper.pdf>> Acessado em: 02/12/2006
71. KLÜTSCH, C., et al. **MORITZ: A European Mobile Media Project For Historical Textile Industry Museums.** In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/kluetsch/kluetsch.html>> Acessado em 12/05/2007
72. KNOBEL, M. ; FARES, D. ; MURRIELO, S. ; NUNES, C. ; PRADO, R.A. **Design of an Interactive Web Site for the NanoAventura Exhibition.** In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/knobel/knobel.html>> Acessado em 12/05/2007
73. KONDO, T. et al. **Mixed Reality Technology at a Natural History Museum.** In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/kondo/kondo.html>> Acessado em 05/05/2007
74. LEMOS, A. CUNHA, P., orgs. **Olhares sobre a cibercultura.** PA: Sulina, 2003.
75. LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996. 160 p.
76. LEWENSTEIN, B. V.; BROSSARD, D. **Assessing Models of Public Understanding in ELSI Outreach Materials U.S. Department of Energy Grant DE-FG02-01ER63173: Final Report.** Cornell: Cornell University. 2006. Disponível em: , <<http://ecommons.library.cornell.edu/bitstream/1813/5242/1/Lewenstein%20and%20Brossard.2006.DOE%20final%20report.pdf>> Acessado em 17/08/02008



77. LOUREIRO, J. M. M. **Museu de Ciência, Divulgação Científica e Hegemonia**. In: Revista Brasileira de Antropologia, Brasília, v. 32, pg. 88/95, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652003000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652003000100009&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 17/08/2008. doi: 10.1590/S0100-19652003000100009
78. LUJÁN, L. et al. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Editorial Tecnos, 1996
79. MACDONALD, D. et al. **Science Mobilized: Bringing Up-To-The-Minute Headlines Into The Museum and Back Out Again: "The Times Square of Science and Technology"**. In: Museums and the Web 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the Web 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/macdonald/macdonald.html>> Acessado em 13/05/2007
80. MCMANUS, P. **Topics In Museums and Science Education, Studies in Science Education**, V.20, p.157-182, 1992.
81. MANNION, S. **School of Tech: Educating Experts in Cultural Heritage Multimedia**. In: Museums and the Web 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the Web 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/mannion/mannion.html> Acessado em 13/05/2007
82. MARLOW, C.; NAAMAN, M., BOYD, D.; DAVIS, M. **Position Paper, Tagging , Taxonomy, Flickr, Article, ToRead**. In: WWW2006 INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE, 15, 2006, Edinburgo Scotland. Papers. Disponível em: <<http://www.danah.org/papers/WWW2006.pdf>>. Acessado em: 14/11/2006
83. MITROFF, D. e ALCORN, K. **Do You Know Who Your Users Are? The Role Of Research In Redesigning sfmoma.org**. In: Museums and the Web 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the Web 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em:

<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/mitroff/mitroff.html>  
Acessado em 13/05/2007

84. MORTIMER, E. F. ; SANTOS, W. P. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação Brasileira**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000. Disponível em  
<[http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2\\_2/Uma%20analise%20de%20pressupostos%20teoricos%20da%20abordagem%20C-T-S%20%20-%20wildson%20e%20Eduardo%20VOL%5B1%5D.%202.2.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2_2/Uma%20analise%20de%20pressupostos%20teoricos%20da%20abordagem%20C-T-S%20%20-%20wildson%20e%20Eduardo%20VOL%5B1%5D.%202.2.pdf)>  
Acessado em 18/08/2007
85. MINTZ, A.: **Science, society and science centres**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (supplement), p. 267-80, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/12.pdf>>. Acessado em: 10 /05/2008
86. NASCIMENTO, S. S. ; VENTURA, P. C. S. **Mutações na Construção dos Museus de Ciências**. Pro-posições, Campinas, v. 12, n. 1, p. 126-138, 2001.
87. NORMAN, D. A. **Affordances, Conventions, and Design**. In Interactions, 6 (3), 1999, p. 38-4141 Disponível em: <[http://www.jnd.org/dn.mss/affordance\\_conv.html](http://www.jnd.org/dn.mss/affordance_conv.html) >. Acessado em: 10 /05/2008
88. O'REILLY, T. **Web 2.0 Is About Controlling Data**. 13/04/2007. Revista Wired. Tech Bizz: People. Disponível em: <[http://www.wired.com/techbiz/people/news/2007/04/timoreilly\\_0413](http://www.wired.com/techbiz/people/news/2007/04/timoreilly_0413)>  
Acessado em 20/09/2007
89. \_\_\_\_\_. **Web 2.0 Compact Definition: Trying Again** 10/12/2006. Disponível em: <<http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>> Acessado em: 18/08/2008
90. \_\_\_\_\_. **The Architecture of Participation**. jun/04. Disponível em: <[http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/articles/architecture\\_of\\_participation.html](http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/articles/architecture_of_participation.html)> Acessado em: 11/03/2007
91. OSSENBRUGGEN, J., et al. **Searching and Annotating Virtual Heritage Collections with Semantic-Web Techniques**. In: Museums and the Web 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the

*Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em:  
<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/ossenbruggen/ossenbruggen.html> Acessado em 13/05/2007

92. PARRY, R. et al. **How Shall We Label Our Exhibit Today? Applying the Principles of On-Line Publishing to an On-Sítio Exhibition**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em:  
<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/parry/parry.html> Acessado em 13/05/2007
93. PEACOCK, D. e BROWNBILL, J. **Audiences, Visitors, Users: Reconceptualising Users Of Museum On-line Content and Services**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em:  
<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/peacock/peacock.html> Acessado em 13/05/2007
94. PRIMO, A. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2007. 240 p.
95. \_\_\_\_\_ **O aspecto relacional das interações na Web 2.0**. E-Compós (Brasília), v. 9, p. 1-21, 2007.
96. RAMÍREZ-Q.-CARR, A. et al. **An Overview of the Natural Protected Areas in Jalisco**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em:  
<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/carr/carr.html> Acessado em 13/05/2007
97. ROBINSON, L., et al. **My Evidence: Who's the Authority Here**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em:  
<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/robinson/robinson.html> Acessado em 13/05/2007

98. ROTHFARB, R. e DOHERTY, P. **Creating Museum Content and Community in Second Life**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/rothfarb/rothfarb.html> Acessado em 13/05/2007
99. SABBATINI, M. **Museos de ciencia virtuales. Complementación y potenciación del aprendizaje de ciencias a través de experimentos virtuales**. Tese de Doutorado. 2004, Disponível em <http://www.sabbatini.com/marcelo/artigos/tesis-sabbatini.pdf> > Acessado em: 18/08/02008
100. SAMIS, P. **Gaining Traction in the Vaseline: Visitor Response to a Multi-Track Interpretation Design for Matthew Barney: Drawing Restraint**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/samis/samis.html> Acessado em 13/05/2007
101. SANTOS, B. S. (Org.). **Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa**. Rio de Janeiro. Civilização Brasileira, 3ª Edição, 2005.
102. SANTOS, M. E. V. M. **Cidadania, Conhecimento, Ciência e Educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas**. Revista CTS, nº 6, vol. 2, Dez. 2005, p. 137-157 Disponível em: [http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=2358232&orden=90007](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2358232&orden=90007) Acessado em: 02/05/2008
103. SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para Formar o Cidadão: Principais Características e Condições para a sua Implantação na Escola Secundária Brasileira**. Dissertação. Campinas: Faculdade de Educação/UNICAMP, 1992.
104. SEMPER, R. **From On-line Exhibits to On-line Experiences to On-line Community: Thirteen Years of Science Centers Experimenting with the Web**. In J. Trant and D. Bearman (eds.). *Museums and the Web 2006: Proceedings*, Toronto: Archives & Museum Informatics, 2006 Disponível em

<http://www.archimuse.com/mw2006/papers/semper/semper.html>  
Acessado em 1/04/07

105. SISONDO, S. **Science and technology studies and an Engaged Programme**. In Hackett, E.J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M. and Wajcman, J. *The handbook of science and technology studies*. 3rd Edition. MIT Press, p.13-31, 2007
106. SMIRAGLIA, R. **When Is A Terracotta Hut Urn Like A Sailor's Deck-Log? Meaning Instantiated Across Virtual Boundaries**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/smiraglia/smiraglia.html>  
Acessado em 13/05/2007
107. SPADACCINI, J. e SEBASTIAN, C. **Radical Trust: The State of the Museum Blogosphere**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/spadaccini/spadaccini.html>  
Acessado em 13/05/2007
108. SPRINGER, J. e WHITE, P. **Video iPods and Art Education**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/springer/springer.html>  
Acessado em 13/05/2007
109. SUMPTION, K. **Search Of The Ubiquitous Museum: Reflections Of Ten Years Of Museums And The Web**. In: *Museums and the Web 2006*, 2006 Toronto: Archives & Museum Informatics. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2006/papers/sumption/sumption.html>  
Acessado em 01/03/06
110. TEATHER, L. **A museum is a museum is a museum... Or is it?: Exploring museology and the web**. *Museums and the Web98 Papers*. Archives & Museum Informatics, 1998. Disponível em [http://www.archimuse.com/mw98/papers/teather/teather\\_paper.html](http://www.archimuse.com/mw98/papers/teather/teather_paper.html) Acessado em 05/009/2008

111. TECCHIA, F. et al. **Multimodal Interaction For The Web**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em [at http://www.archimuse.com/mw2007/papers/tecchia/tecchia.html](http://www.archimuse.com/mw2007/papers/tecchia/tecchia.html) Acessado em 13/05/2007
112. THOMPSON, S. e R. BONNEY, R. **Evaluating the Impact of Participation in an On-line Citizen Science Project: A Mixed-methods approach** In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/thompson/thompson.html> Acessado em 12/05/2007
113. THORPE, C. **Political Theory in Science and Technology Studies**. In Hackett, E.J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M. and Wajcman, J. *The handbook of science and technology studies*. 3rd Edition. MIT Press, p. 63-82, 2007
114. TRANT, J. E BEARMAN, D. **Preface, Museums and the Web: A Conference, A Community, and a Challenge**. In D. Bearman&J. Trant (Eds.) *Museums and the Web 1997: Selected Papers from an International Conference*. Pittsburgh: Archives&Museum Informatics, 1-2. 1997. Disponível em [http://www.archimuse.com/publishing/mw\\_97\\_intro.html](http://www.archimuse.com/publishing/mw_97_intro.html) < Acessado em 18/08/207
115. TURNER, S. **The Social Study of Science before Khun**. In Hackett, E.J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M. and Wajcman, J. *The handbook of science and technology studies*. 3rd Edition. MIT Press, p. 33-62, 2007
116. URBAN, R. et al. **A Second Life for Your Museum: 3D Multi-User Virtual Environments and Museums**. In: *Museums and the Web 2007*, 2007, San Francisco, California. *Museums and the Web 2007: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/urban/urban.html> Acessado em 12/05/2007

117. VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F.: **Museus, ciência e educação: novos desafios**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.
118. VALÉRIO, M. ; BAZZO, W. A. . **O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade**. Revista de Ensino de Engenharia, v. 25, p. 31-39, 2006.
119. VAN LOON, et al. **Supporting Social Interaction: A Collaborative Trading Game On PDA**. In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em 2007 <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/vanLoon/vanLoon.html>  
Acessado em 12/05/2007
120. VACCAREZZA, L. S. **El campo CTS en América Latina y el uso social de supProducción**. Revista CTS, nº 2, vol. 1, Abr. 2004, p. 211-218. Disponível em: <<http://www.revistacts.net/1/2/11/file>>  
Acessado em 29/09/06
121. VON APPEN, K.; KENNEDY, B. e SPADACCINI, J. **Community Sítios & Emerging Sociable Technologies**. in J. Trant and D. Bearman (eds.). Museums and the *Web* 2006: Proceedings, Toronto: Archives & Museum Informatics. Disponível em <<http://www.archimuse.com/mw2006/papers/vonappen/vonappen.html>>  
Acessado em 12/02/07
122. WALKER, K. **Visitor-Constructed Personalized Learning Trails** In: Museums and the *Web* 2007, 2007, San Francisco, California. Museums and the *Web* 2007: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics. Toronto, Canadá : Archives & Museum Informatics, 2007. Disponível em <<http://www.archimuse.com/mw2007/papers/walker/walker.html>>  
Acessado em 12/05/2007
123. WITSCHHEY, W. R. T.; PARRY, H. J.; MAURAKIS, E.; HAGAN, D.; WERNER-AVIDON, M.; HOWARTH, C.; POHLMAN, D.; DODSWORTH, C. **Museums in transition : emerging technologies as tools for free-choice learning**. Informal Learning Review, The, No.81, Nov. Dez. 2006 Disponível em <<http://www.archimuse.com/mw2006/papers/semper/semper.html>>  
Acessado em: 20/03/07

124. **Web 2.0?** W3C *Semantic Web* Frequently Asked Questions.  
Disponível em <<http://www.w3.org/RDF/FAQ>>Acessado em: 12/06/08

## ANEXO 1

### LISTA DE MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS BRASILEIROS

Total 138 instituições e 140 sítios

<b>DIVULGAÇÃO DO MUSEU FÍSICO – 70 instituições</b>
<b>MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL</b> - Universidade Federal de Alagoas (Maceió-AL). <a href="http://www.abcmc.org.br/mhn/">http://www.abcmc.org.br/mhn/</a>
<b>BOSQUE DA CIÊNCIA</b> - INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Manaus-AM) <a href="http://bosque.inpa.gov.br/">http://bosque.inpa.gov.br/</a>
<b>PARQUE BOTÂNICO DO CEARÁ</b> <a href="http://www.sfiec.org.br/meioambiente/parque_botanico.asp">http://www.sfiec.org.br/meioambiente/parque_botanico.asp</a>
<b>MUSEU VIVO DA MEMÓRIA CANDANGA</b> Secretaria de Cultura (Brasília-DF). <a href="http://www.sc.df.gov.br/paginas/museus/museus_02.htm">http://www.sc.df.gov.br/paginas/museus/museus_02.htm</a>
<b>NÚCLEO DE CIÊNCIAS</b> - PROEX/Universidade Federal do Espírito Santo (Vitória-ES). <a href="http://www.ufes.br/~nucleoc">http://www.ufes.br/~nucleoc</a>
<b>NUDEC-NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS</b> Universidade Federal de Goiás (Goiânia-GO): RIDEC-Rede Integrada para o Desenvolvimento e Ensino de Ciências (denominação antiga) <a href="http://www.fe.ufg.br/nudec3.html">http://www.fe.ufg.br/nudec3.html</a>



<p><b>ILHA DA CIÊNCIA - Projeto Cientista do Amanhã Universidade Federal do Maranhão -</b> Departamento de Física - <a href="http://www.abcmc.org.br/ilhadaciencia/index.html">http://www.abcmc.org.br/ilhadaciencia/index.html</a></p>
<p><b>AQUÁRIO DE UBATUBA - SP</b> <a href="http://www.aquariodeubatuba.com.br">http://www.aquariodeubatuba.com.br</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS - MG</b> - Universidade Federal de Minas Gerais <a href="http://www.icb.ufmg.br/cenex/museumor.htm">http://www.icb.ufmg.br/cenex/museumor.htm</a></p>
<p><b>FUNDAÇÃO ZOO-BOTÂNICA DE BELO HORIZONTE MG</b> <a href="http://www.pbh.gov.br/zoobotanica">http://www.pbh.gov.br/zoobotanica</a></p>
<p><b>MUSEU BOTÂNICO MUNICIPAL DE CURITIBA</b> - Prefeitura Municipal de Curitiba (Curitiba-PR) <a href="http://www.curitiba-parana.net/parques/jardim-botanico.htm">http://www.curitiba-parana.net/parques/jardim-botanico.htm</a></p>
<p><b>MUSEU CAMPOS GERAIS</b> - Universidade Estadual de Ponta Grossa (Ponta Grossa-PR). <a href="http://www.uepg.br/proex/museucamposgerais.htm">http://www.uepg.br/proex/museucamposgerais.htm</a></p>
<p><b>MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL CAPÃO DA IMBUIA</b> – Pref. Mun. Curitiba (Ctba-PR) <a href="http://www.curitiba.pr.gov.br/Servicos/MeioAmbiente/areas_verdes/parques_bosques/museu_historia_natural.htm">http://www.curitiba.pr.gov.br/Servicos/MeioAmbiente/areas_verdes/parques_bosques/museu_historia_natural.htm</a></p>
<p><b>MUSEU PARANAENSE</b> - Secretaria de Estado da Cultura (Curitiba-PR). <a href="http://www.pr.gov.br/museupr/galeria.shtml">http://www.pr.gov.br/museupr/galeria.shtml</a></p>
<p><b>LEPAC-LABORATÓRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS DA APRENDIZAGEM CIENTÍFICA</b> - Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa-PB) <a href="http://www.mat.ufpb.br/~lepac/frame.htm">http://www.mat.ufpb.br/~lepac/frame.htm</a></p>
<p><b>CECINE</b> - Coordenadoria de Ensino do Nordeste UFPE (Recife-PE) <a href="http://www.cecine.ufpe.br">http://www.cecine.ufpe.br</a></p>
<p><b>JARDIM BOTÂNICO DO RECIFE - PE</b> <a href="http://www.recife.pe.gov.br/meioambiente/jb_apresentacao.php">http://www.recife.pe.gov.br/meioambiente/jb_apresentacao.php</a></p>

<p><b>FUNDAÇÃO MUSEU DO HOMEM AMERICANO</b>  Centro Cultural Sérgio Motta, Campestre - São Raimundo Nonato - PI  <a href="http://www.fumdam.org.br/museu.asp">http://www.fumdam.org.br/museu.asp</a></p>
<p><b>MUSEU DE ANATOMIA HUMANA</b> -Prof. Alfonso Bovero, ICB/Univ. de São Paulo  <a href="http://www.icb.usp.br/museu/">http://www.icb.usp.br/museu/</a></p>
<p><b>CENTRO DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL</b>  UNISC (Santa Cruz do Sul-RS)  <a href="http://www.unisc.br/universidade/estrutura_administrativa/centros/ceciunisc/index.html">http://www.unisc.br/universidade/estrutura_administrativa/centros/ceciunisc/index.html</a></p>
<p><b>MUSEU LUÍS ENGLERT</b> - Universidade Federal do Rio Grande do Sul  <a href="http://www.museum.in.ufrgs.br/porsitio.htm">http://www.museum.in.ufrgs.br/porsitio.htm</a></p>
<p><b>MUSEU DE ANATOMIA VETERINÁRIA</b>  Prof. Dr. Plínio Pinto e Silva Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo <a href="http://www.usp.br/fmvz/museu.htm">http://www.usp.br/fmvz/museu.htm</a></p>
<p><b>PLANETÁRIO PROF. JOSÉ BAPTISTA PEREIRA</b>  Universidade Federal do Rio Grande do Sul  <a href="http://www.planetario.ufrgs.br">http://www.planetario.ufrgs.br</a></p>
<p><b>MUSEU DINÂMICO DE CIÊNCIAS DE CAMPINAS</b>  Universidade Estadual de Campinas/ Prefeitura Municipal de Campinas/ FUNCAMP/ ACIESP (Campinas-SP). <a href="http://www.abcmc.org.br/mdcc/index.html">http://www.abcmc.org.br/mdcc/index.html</a></p>
<p><b>CDCC-CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL</b>  Instituto de Física e Química de São Carlos-Universidade de São Paulo (São Carlos-SP).  <a href="http://www.cdcc.sc.usp.br/">http://www.cdcc.sc.usp.br/</a></p>
<p><b>INSTITUTO TECNORAMA DE CULTURA, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</b>  (Águas de Lindóia-SP): Tecnorama Brinquedos Educativos (nome antigo)  <a href="http://www.tecnorama.com.br/">http://www.tecnorama.com.br/</a></p>
<p><b>JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA</b>  <a href="http://www.jardimbotanico.df.gov.br">http://www.jardimbotanico.df.gov.br</a></p>

<p><b>MUSEU DE GEOCIÊNCIAS - UNB</b> (Brasília-DF).  <a href="http://www.unb.br/ig/exte/museu/index.html">http://www.unb.br/ig/exte/museu/index.html</a></p>
<p><b>MUSEU DE BIOLOGIA PROF. MELLO LEITÃO</b>  IPHAN Ministério da Cultura (Santa Teresa-ES).  <a href="http://www.melloleitao.iphan.gov.br/index.asp">http://www.melloleitao.iphan.gov.br/index.asp</a></p>
<p><b>MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA - UFBA</b> (Salvador-BA)  <a href="http://www.mae.ufba.br/">http://www.mae.ufba.br/</a></p>
<p><b>MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP</b>  <a href="http://www.mz.usp.br">http://www.mz.usp.br</a></p>
<p><b>MAST - MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS – Rio de Janeiro _RJ</b>  <a href="http://www.mast.br/">http://www.mast.br/</a></p>
<p><b>MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA - Universidade de São Paulo</b>  <a href="http://www.mae.usp.br/">http://www.mae.usp.br/</a></p>
<p><b>MUSEU DO INSTITUTO BUTANTAN - Secretaria de Estado da Saúde – SP</b>  <a href="http://www.butantan.gov.br/museu/">http://www.butantan.gov.br/museu/</a></p>
<p><b>MUSEU LUIZ DE QUEIROZ</b>  Esc. SUP. Agronomia Luiz de Queiroz Univ. São Paulo (Piracicaba-SP).  <a href="http://www.ciagri.usp.br/~svcex/museu/">http://www.ciagri.usp.br/~svcex/museu/</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - RS - Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia</b>  <a href="http://www.pucrs.br/mct/">http://www.pucrs.br/mct/</a></p>
<p><b>OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO MUNICIPAL DE DIADEMA</b> Prefeitura Municipal de Diadema (Diadema-SP). <a href="http://www.observatorio.diadema.com.br/">http://www.observatorio.diadema.com.br/</a></p> <p><b>PLANETÁRIO E ESCOLA MUNICIPAL DE ASTROFÍSICA Pref. Mun. São Paulo</b>  <a href="http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente/planetarios/planetarios_sao_paulo/0003">http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente/planetarios/planetarios_sao_paulo/0003</a></p>
<p><b>SERVIÇO DE MUSEU OCEANOGRÁFICO - SP</b>  Instituto Oceanográfico/Universidade de São Paulo <a href="http://www.io.usp.br/museu/museu.htm">http://www.io.usp.br/museu/museu.htm</a></p>

<p><b>PROJETO ESCOLAS DA CIÊNCIA ESCOLA DA CIÊNCIA – BIOLOGIA E HISTÓRIA – ES</b> <a href="http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/ecbh/">http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/ecbh/</a></p>
<p><b>PROJETO ESCOLAS DA CIÊNCIA ESCOLA DA CIÊNCIA – FÍSICA</b> Vitória ES <a href="http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/energia.htm">http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/energia.htm</a></p>
<p><b>PROJETO ESCOLAS DA CIÊNCIA - PLANETÁRIO</b> - Vitória ES <a href="http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/planetario1.htm">http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/planetario1.htm</a></p>
<p><b>PROJETO ESCOLAS DA CIÊNCIA - PRAÇA DA CIÊNCIA</b> Vitória ES <a href="http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/pracaciencia.htm">http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/educacao/pracaciencia.htm</a></p>
<p><b>CENTRO DE MEMÓRIA DA MEDICINA DE MINAS GERAIS – CEMEMOR</b> <a href="http://www.medicina.ufmg.br/cememor">http://www.medicina.ufmg.br/cememor</a></p>
<p><b>LABORATÓRIO ABERTO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ARTE – LACTEA</b> <a href="http://www.lactea.cefetmg.br">www.lactea.cefetmg.br</a></p>
<p><b>LABORATÓRIO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA UFMG</b> <a href="http://www.fisica.ufmg.br/divertida">www.fisica.ufmg.br/divertida</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS - MG</b> <a href="http://www.icb.ufmg.br/cenex/museumor.htm">http://www.icb.ufmg.br/cenex/museumor.htm</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS DA PUC MINAS - MG</b> <a href="http://www.pucminas.br/museu">www.pucminas.br/museu</a></p>
<p><b>MUSEU DE GEOCIÊNCIAS</b> - Instituto de Geociências/Universidade de São Paulo <a href="http://www2.igc.usp.br/museu/home.php">http://www2.igc.usp.br/museu/home.php</a></p>
<p><b>PARQUE DA CIÊNCIA DE VIÇOSA - MG</b> <a href="http://www.parquedaciencia.com.br">http://www.parquedaciencia.com.br</a></p>
<p><b>ESPAÇO UFF DE CIÊNCIAS</b> - Niterói RJ <a href="http://www.uff.br/espacouffciencias">www.uff.br/espacouffciencias</a></p>
<p><b>MUSEU CASA DE BENJAMIN CONSTANT –</b> Rio de Janeiro <a href="http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/benja5.html">http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/benja5.html</a></p>

<p><b>MUSEU DAS TELECOMUNICAÇÕES</b> <a href="http://www.oifuturo.org.br/museu/">http://www.oifuturo.org.br/museu/</a> - RJ e MG 2 unidades compartilham o mesmo sítio</p>
<p><b>MUSEU ESCOLA POLITÉCNICA</b> - Rio de Janeiro <a href="http://www.poli.ufrj.br/museu.html">http://www.poli.ufrj.br/museu.html</a></p>
<p><b>MUSEU HISTÓRICO DO EXÉRCITO E FORTE DE COPACABANA – RJ</b> <a href="http://www.fortedecopacabana.com/">http://www.fortedecopacabana.com/</a></p>
<p><b>JARDIM BOTÂNICO SÃO PAULO</b> - São Paulo - SP <a href="http://www.ibot.sp.gov.br/jardimbot/jardim.htm">http://www.ibot.sp.gov.br/jardimbot/jardim.htm</a></p>
<p><b>JARDIM BOTÂNICO DO INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU</b> Distrito de Rubião Junior, SP <a href="http://www.ibb.unesp.br/jardimbotanico">www.ibb.unesp.br/jardimbotanico</a></p>
<p><b>JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE PAULÍNIA “ADELELMO PIVA JR”</b> Paulínia SP <a href="http://www.paulinia.sp.gov.br/turismo.php?index=jardim_botanico">http://www.paulinia.sp.gov.br/turismo.php?index=jardim_botanico</a></p>
<p><b>PARQUE DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA CIENTEC</b> - São Paulo - SP <a href="http://www.parquecientec.usp.br/">http://www.parquecientec.usp.br/</a></p>
<p><b>ECOMUSEU DE ITAIPU – RJ</b> <a href="http://www.itaipu.gov.br/meioa/ecomu.htm">http://www.itaipu.gov.br/meioa/ecomu.htm</a></p>
<p><b>JARDIM BOT. MUN. FRANCISCA MARIA GARFUNKEL RISCHBIETER</b> Jardim Botânico Curitiba PR <a href="http://www.curitiba.pr.gov.br/Servicos/MeioAmbiente/areas_verdes/parques_bosques/jardim_botanico.htm">http://www.curitiba.pr.gov.br/Servicos/MeioAmbiente/areas_verdes/parques_bosques/jardim_botanico.htm</a></p>
<p><b>MUSEU DA BACIA DO PARANÁ</b> - Maringá PR <a href="http://www.mbp.uem.br">http://www.mbp.uem.br</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE LONDRINA – PR</b> <a href="http://www.mctlondrina.uel.br">http://www.mctlondrina.uel.br</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIV. FED. PARANÁ</b> <a href="http://www.unicentro.br/museu/contatos.asp">http://www.unicentro.br/museu/contatos.asp</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS DO CECLIMAR</b> - IMBÉ - RS <a href="http://www.ufrgs.br/ceclimar/museu/index.htm">http://www.ufrgs.br/ceclimar/museu/index.htm</a></p>

<p><b>CENTRO DE PESQUISAS MUSEOLÓGICAS - MUSEU SACACA - MACAPÁ AP</b>  <a href="http://www.iepa.ap.gov.br">http://www.iepa.ap.gov.br</a></p>
<p><b>BOSQUE RODRIGUES ALVES – Belém - PA</b>  <a href="http://www.belem.pa.gov.br/semma/bosque/">http://www.belem.pa.gov.br/semma/bosque/</a></p>
<p><b>SEARA DA CIÊNCIA - FORTALEZA – CEARÁ</b> <a href="http://www.seara.ufc.br">http://www.seara.ufc.br</a></p>
<p><b>CECERJ - CENTRO DE CIÊNCIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO</b>          Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (Rio de Janeiro-RJ).  <a href="http://www.cederj.edu.br/fundacaocecierj/">http://www.cederj.edu.br/fundacaocecierj/</a></p>
<p><b>CENTRO DE CIÊNCIAS DE ARARAQUARA - SP</b>          Instituto de Química-Universidade Estadual Paulista/UNESP-Araraquara  <a href="http://www.iq.unesp.br/">http://www.iq.unesp.br/</a></p>

<p><b>TIPO 2 - COMPLEMENTARES – 18 instituições</b></p>
<p><b>MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - CNPq (Belém-PA).</b> <a href="http://www.museu-goeldi.br">http://www.museu-goeldi.br</a></p>
<p><b>CASA DA CIÊNCIA – UFRJ -</b> <a href="http://www.cciencia.ufrj.br/">http://www.cciencia.ufrj.br/</a></p>
<p><b>ESTAÇÃO CIÊNCIA - USP</b> <a href="http://www.eciencia.usp.br">http://www.eciencia.usp.br</a></p>
<p><b>ESPAÇO CIÊNCIA VIVA - PUC-RJ</b> <a href="http://www.cienciaviva.org.br/">http://www.cienciaviva.org.br/</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul</b>  <a href="http://www.fzb.rs.gov.br/museu/">http://www.fzb.rs.gov.br/museu/</a></p>
<p><b>NÚCLEO ANTÁRTICO DA UFSM – RGS - Universidade Federal de Santa Maria</b>  <a href="http://www.ufsm.br/antartica/">http://www.ufsm.br/antartica/</a></p>

<p><b>FUNDAÇÃO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DE ENERGIA DE SÃO PAULO – SP (VÁRIAS CIDADES)</b>  ELETROPAULO /CESP/COMGÁS/EBE/ELEKTRO/EPTE/EMAE <a href="http://www.fphesp.org.br">http://www.fphesp.org.br</a></p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO</b>  <a href="http://www.museudeciencias.usp.br/">http://www.museudeciencias.usp.br/</a></p>
<p><b>FUNDAÇÃO CASA DE RUI BARBOSA</b> - Rio de Janeiro - RJ  <a href="http://www.casaruibarbosa.gov.br">http://www.casaruibarbosa.gov.br</a></p>
<p><b>FUNDAÇÃO MUSEU DA IMAGEM E DO SOM - MIS</b> - Rio de Janeiro - RJ  <a href="http://www.mis.rj.gov.br">http://www.mis.rj.gov.br</a></p>
<p><b>MUSEU HISTÓRICO NACIONAL</b> Rio de Janeiro - RJ  <a href="http://www.museuhistoriconacional.com.br">http://www.museuhistoriconacional.com.br</a></p>
<p><b>CENTRO DE CIÊNCIAS BIOESPAÇO</b> - São João da Boa Vista - SP  <a href="http://bioespaco.unifeob.edu.br">http://bioespaco.unifeob.edu.br</a></p>
<p><b>JARDIM BOTÂNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b> São Paulo - SP  <a href="http://www.iac.sp.gov.br/Centros/Cec/JNB/Index.htm">http://www.iac.sp.gov.br/Centros/Cec/JNB/Index.htm</a></p>
<p><b>MUSEU BOTÂNICO “DR. JOÃO BARBOSA RODRIGUES”</b> - São Paulo - SP  <a href="http://www.ibot.sp.gov.br">http://www.ibot.sp.gov.br</a></p>
<p><b>PARQUE DA CIÊNCIA DE IPATINGA E DE VIÇOSA - MG</b>  <a href="http://www.parquedaciencia.com.br">http://www.parquedaciencia.com.br</a>  Um sítio para duas unidades – Ipatinga e Viçosa</p>
<p><b>MUSEU EXPLORATÓRIO DE CIÊNCIAS DA UNICAMP – SP</b>  <a href="http://www.mc.unicamp.br/nanoaventura/">http://www.mc.unicamp.br/nanoaventura/</a></p>
<p><b>MUSEU DA VIDA FIOCRUZ</b>  <a href="http://www.invivo.fiocruz.br">http://www.invivo.fiocruz.br</a> e <a href="http://www.museudavida.fiocruz.br">http://www.museudavida.fiocruz.br</a></p>
<p><b>PARQUE DA CIÊNCIA DO NEICIM</b> - Núcleo Integrado de Ciências e Matemática  Universidade Federal de Viçosa (Viçosa-MG) <a href="http://www.parquedaciencia.com.br">http://www.parquedaciencia.com.br</a></p>

### **TIPO 3 - APROPRIAÇÃO DA WEB PELO MUSEU – 5 instituições**

**LADIF – LAB. DIDÁTICO DO INSTITUTO DE FÍSICA – RIO DE JANEIRO - RJ**  
<http://omnis.if.ufrj.br/~ladif/ladif.html>

**MUSEU DO UNIVERSO** - Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro- RJ  
<http://www.rio.rj.gov.br/planetario/>

**MUSEU DA REPÚBLICA - IPHAN MINISTÉRIO DA CULTURA - RJ**  
<http://www.museudarepublica.org.br/> e <http://www.republicaonline.org.br> – Patrocínio da Petrobrás

**SANTUÁRIO ECOLÓGICO DE PIPA** - Tibau do Sul RN <http://www.ecopipa.com.br>

**ESCOLA DO FUTURO** - Cidade Universitária São Paulo <http://www.lect.futuro.usp.br/>

### **SÍTIOS INACESSÍVEIS - 11 instituições**

**USINA CIÊNCIA DE ALAGOAS** - Universidade Federal de Alagoas (Maceió-AL)  
[www.ufal.br/usciencia](http://www.ufal.br/usciencia)

**LABORATÓRIO OFICINA DE ENSINO** - Observatório Astronômico- Planetário,  
Universidade Federal do Espírito Santo(Vitória-ES): Depto de Física (denominação antiga)  
<http://www.cce.ufes.br/observatorio/>

**JARDIM BOTÂNICO DE JOÃO PESSOA** - BENJAMIM MARANHÃO  
<http://www.SUPema.pb.gov.br/jbpb/index.shtml>

**MUSEU DE ENGENHARIA – Rio de Janeiro – RJ**  
[http://www.poli.ufrj.br/bin/index\\_home.php?op1=showmuseu&op2=0](http://www.poli.ufrj.br/bin/index_home.php?op1=showmuseu&op2=0)



<b>MUSEU DE QUÍMICA – RIO DE JANEIRO – RJ</b> <a href="http://www.minerva.ufrj.br/construcao.html">http://www.minerva.ufrj.br/construcao.html</a>
<b>USINA CIÊNCIA – MACEIÓ- AL</b> <a href="http://www.usinaciencia.ufal.br">http://www.usinaciencia.ufal.br</a>
<b>MUSEU DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA</b> <a href="http://www.proex.uneb.br">www.proex.uneb.br</a>
<b>MUSEU VIVO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b> - Centro de Tecnologia Educacional Prof. Severino Loureiro Prefeitura do Município de Campina Grande (Campina Grande-PB) <a href="http://www.abcmc.org.br/museuvivo">http://www.abcmc.org.br/museuvivo</a>
<b>LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA</b> – Univ. Fed. do Rio Grande do Norte (Natal-RN). <a href="http://www.ccet.ufrn.br/matematica/oficina.htm">http://www.ccet.ufrn.br/matematica/oficina.htm</a>
<b>MUSEU NACIONAL DE HISTÓRIA NATURAL</b> - Rio de Janeiro – RJ <a href="http://acd.ufrj.br/~museuhp/homep.htm">http://acd.ufrj.br/~museuhp/homep.htm</a>
<b>MUSEU BOTÂNICO MUNICIPAL</b> - Curitiba – PR <a href="http://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/meioambiente/museu/index.htm">http://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/meioambiente/museu/index.htm</a>

<b>SÍTIOS NÃO ENCONTRADOS - 33 instituições</b>
<b>CENTRO DE CIÊNCIAS DA BAHIA/ CURSO DE CIÊNCIAS NATURAIS</b> Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia (Salvador-BA).
<b>MUSEU DA JUSTIÇA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO</b> - Rio de Janeiro - RJ
<b>MCT / CENTRO CULTURAL DA SAÚDE RJ</b>
<b>PARQUE DE CIÊNCIAS</b> - Barcarena PA
<b>MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL E JARDIM BOTÂNICO</b> Universidade Federal de Minas Gerais (Belo Horizonte-MG)

<b>CENTRO DE MEMÓRIA DA FARMÁCIA DA UFOP - MG</b>
<b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA</b> - (Campo Grande-MS). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
<b>CLUBE DE CIÊNCIAS E CULTURA PAIAGUÁS</b> - Campo Grande-MS
<b>CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Universidade Estadual de Londrina (Londrina-PR).
<b>CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b> Prefeitura Municipal de Cascavel (Cascavel-PR).
<b>LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE GOIOERÊ – LABEC</b> - PR
<b>MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA DE PARANAGUÁ</b> Universidade Federal do Paraná (Paranaguá-PR).
<b>ESPAÇO COPPE MIGUEL DE SIMONI TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO</b> (Ex Espaço Museu da Tecnologia da Coppe, UFRJ)
<b>PALÁCIO DAS DESCOBERTAS</b> - Instituto de Física Universidade Federal Fluminense (Niterói-RJ) - Museu do Ingá (antiga denominação).
<b>SESC Ciência</b> - Departamento Nacional/Divisão de Educação e Saúde-Seção Educação (RJ -RJ)
<b>CENTRO DE MEMÓRIA DA BIOLOGIA</b> CEMBIO - Ouro Preto MG
<b>CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHARQUEADAS</b> Prefeitura Municipal de Charqueadas /Secretaria Municipal de Educação (Charqueadas-RS).

<p><b>ÁREA DE EDUCAÇÃO QUÍMICA</b> Instituto de Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul</p>
<p><b>MUSEU ANCHIETA DE CIÊNCIAS NATURAIS</b> Colégio Anchieta/ Sociedade Antonio Vieira (Porto Alegre-RS).</p>
<p><b>MUSEU DE PALEONTOLOGIA</b> - Instituto de Geociências Universidade Federal do Rio Grande do Sul</p>
<p><b>MUSEU UNIVERSITÁRIO</b> - Universidade Federal do Rio Grande do Sul</p>
<p><b>NÚCLEO DE APOIO AO ENSINO DE CIÊNCIAS</b> Laboratório Multidisciplinar-UNICRUZ (Cruz Alta-RS).</p>
<p><b>CINCRES/SC - CENTRO INTEGRADO DE CIÊNCIAS DA Região Sul de Santa Catarina</b> (Tubarão-SC)</p>
<p><b>CENTRO DE CIÊNCIAS (EXPERIMENTOTECA)</b> Secretaria da Educação-Prefeitura Municipal de Itajaí (Itajaí-SC)</p>
<p><b>Acervo Didático da Disciplina Invertebrados I</b> Instituto de Biociências/Universidade de São Paulo –SP - Museu Didático da Disciplina Invertebrados (denominação antiga).</p>
<p><b>Centro de Ciências</b> - Universidade Estadual Paulista/UNESP Presidente Prudente (Presidente Prudente-SP)</p>
<p><b>Centro Interdisciplinar de Ciências</b> - Escola Técnica Estadual Prof. José Sant'Ana de Castro/Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (Cruzeiro-SP).</p>
<p><b>LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS</b> - FFCL/USP-Ribeirão Preto</p>
<p><b>MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA</b> - Rio de Janeiro – RJ</p>
<p><b>CENTRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIA DE CRUZEIRO</b> - Cruzeiro SP</p>
<p><b>SESC CIÊNCIA</b> - SC</p>
<p><b>LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO AO ENSINO DE FÍSICA DA UNESP - SP</b></p>
<p><b>MUSEU DE SANTO ANDRÉ</b> - Prefeitura Municipal de Santo André – SP</p>

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)