

RELATÓRIO FINAL – INICIAÇÃO CIENTÍFICA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ENFOQUES DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM MATERIAIS DIDÁTICO-CULTURAIS DE
MUSEUS**

Aluno: Bruno Muta Vivas
Nº USP: 5645180
Orientadora: Martha Marandino

São Paulo, dezembro de 2009

ÍNDICE

Resumo	2
Introdução	3
a.) Materiais Didático-Culturais	3
b.) Objetivos	5
Metodologia	5
a.) Análise Qualitativa do Conteúdo	5
b.) Seleção dos Materiais	6
c.) Concepções Teóricas sobre Educação	7
d.) Concepções Teóricas sobre Comunicação Pública da Ciência	9
e.) Categorias de Análise	11
Análise dos Materiais Didático-Culturais: Concepções Pedagógicas e Comunicacionais dos Materiais Analisados	12
Considerações Finais	16
Bibliografia	18

RESUMO

O presente trabalho se propõe a compreender, de maneira geral, como as instituições museais estabelecem suas relações com a sociedade; essa compreensão é importante para se entender melhor a dinâmica de educação e divulgação da ciência nos museus, visto que esses espaços são um dos locais de aproximação entre a ciência e a sociedade. Buscaremos analisar as concepções e enfoques educacionais que fundamentam, explicitamente ou implicitamente, a produção de materiais didático-culturais de alguns museus brasileiros. Desse modo, os materiais didático-culturais produzidos por essas instituições serão analisados com base nas categorias propostas por Souza (2009), quais sejam, as concepções pedagógicas centradas no processo informativo, vertical, de transmissão de um conteúdo, ou as concepções pedagógicas que visam um processo horizontal, de diálogo entre a exposição e o receptor.

INTRODUÇÃO

a.) Materiais Didático-Culturais

Nos últimos anos, vem crescendo o interesse pela pesquisa em temas que se referem a museus de ciências e educação não-formal em geral. Souza (2009) ressalta a importância desse tipo de pesquisa, para se conseguir “definir e construir um tipo de educação adequado às suas [dos museus] especificidades e objetivos”, levando a uma ‘identidade própria’ dos museus, de forma a conquistar uma forma de interação com o conhecimento diferenciada da escola, não sendo mero ‘apêndice’ dela. Marandino (2003) afirma que “os museus possuem particularidades no que se refere às formas de divulgação e educação dos conhecimentos científicos. Entender como as exposições se estruturam, que conteúdos abordam e de que forma é imprescindível para o estudo do papel desses locais enquanto espaços de educação”.

Nessa mesma temática, há uma diversidade de estudos que contemplam o entendimento das ações educativas, suas concepções e suas produções, além da recepção por parte do público, utilizando, para isso, diversas metodologias de análise. Os estudos sobre as produções dos museus, porém, se concentram, basicamente, nas exposições, preterindo a análise da produção de materiais didático-culturais; dentre esses materiais, podemos citar os materiais impressos, as mídias dos mais diversos formatos e os jogos.

Materiais impressos, como folders e guias de visitação, têm a vantagem de se relacionarem com o público de maneira direta e atual no contexto da exposição (e até mesmo posterior ou independentemente dela). São de produção barata e de manuseio simples. Materiais eletrônico-digitais têm como contraponto o fato de serem de difícil acesso durante a própria exposição, e de não serem tão universais quanto os impressos. Ainda assim, com a dispersão tecnológica que se têm hoje em dia, vêm se facilitando o acesso a estes materiais até mesmo em ambientes com poucos recursos midiático-tecnológicos. Apresentam, ainda, uma produção mais cara a dos impressos. Contudo, apresentam grandes possibilidades de armazenamento de informações e podem ser mais interativas com o público. Os jogos, por fim, apresentam uma grande interatividade e se focam num único conteúdo, que se faz mediado pelo próprio jogo. Também possuem uma produção mais cara.

A produção de materiais didáticos vem sendo realizada para dois espaços distintos de educação: o da educação não-formal, caracterizado principalmente por museus, e que, a priori, não tem relação direta com instituições escolares, e o da educação formal, que visa diretamente o público escolar, auxiliando-os a uma melhor compreensão de temas curriculares. Em ambas as frentes, contudo, há o interesse que estes materiais sirvam como instrumentos de mediação entre o público-alvo e o conhecimento (Zuin *et al.*, 2008). E para que isso ocorra, segundo os mesmos autores, é necessário ter em mente alguns fatores de adequação dos conteúdos aos destinatários, que se expressam em preocupações com a contextualização do material tanto ao local em que será usado quanto ao público a que se destina, que linguagens se usará, quais informações estarão presentes, tudo isso para uma melhor adequação do material ao público, não ficando nem além e nem aquém das capacidades dos usuários. Ainda ressaltam que estes materiais podem ter grande importância na formação dos professores, que, com a ajuda deles, podem construir novas técnicas de trabalho com os alunos, não se restringindo à sala de aula.

Algumas instituições vêm trabalhando para uma produção direcionada de materiais didáticos, como é o caso do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC), da Universidade de São Paulo (USP); porém, estas instituições se relacionam sobremaneira com a escola, visando, em seu público-alvo, professores e alunos. Nesse contexto escolar, os materiais servem como meio de se contextualizar o conteúdo curricular, sendo mais fácil ao aluno compreender e dar sentido à matéria abordada; também transformam o aluno em agente ativo do aprendizado, ainda que, de certa forma, programado. Ações como essa, contudo, são raras quando analisamos o contexto em que se inserem os museus. O que se percebe é que materiais produzidos por e para museus são relativamente mal estudados, e que não se vê um direcionamento para eles como se vê no escolar.

Ainda que a maioria dos museus produza algum tipo de material, pouco se estuda sobre eles, resultando num amplo campo de pesquisa ainda não explorado. Desta forma, sem essa análise sendo feita, é possível que uma boa parte deles esteja sendo produzida de forma não direcionada, sem uma preocupação de definir, de forma

consistente, aspectos pedagógicos e de comunicação que deveriam reger a produção desses materiais.

Portanto, sabendo da importância que os referidos materiais vêm tomando no cenário da educação não-formal, especificamente em museus, o que o presente trabalho propõe é uma análise sobre estes materiais, visando compreender melhor como as instituições museais enxergam a produção destes, sob o ponto de vista pedagógico-comunicacional, e que relevância isso tem no diálogo entre ciência e sociedade.

b.) Objetivos

Objetivo geral: entender como, e se, concepções educacionais e comunicacionais são utilizadas na produção de materiais didático-culturais de museus, visando compreender como tais instituições enxergam a relação entre a ciência e a sociedade.

Objetivos específicos: analisar a adequação das categorias de análise de concepções pedagógicas e de comunicação pública da ciência, estabelecidas por Souza (2009), para aplicação em materiais didático-culturais; analisar, com estas categorias adequadas, quais enfoques e concepções de educação e comunicação científica se fazem presentes em um material didático-cultural, analisado como um ‘piloto’, produzido pelo museu Domus – Casa del Hombre.

METODOLOGIA

a.) Análise Qualitativa do Conteúdo

A metodologia adotada para se alcançar os objetivos propostos é a análise documental, visando analisar o conteúdo dos materiais. Segundo Bardin (*apud* Campos, 2009), “a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou qualitativos) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. Essa análise busca uma observação mais atenta da mensagem, revelando sutilezas que podem passar despercebidas numa leitura mais superficial.”

Optou-se para esta análise documental uma abordagem qualitativa. Ainda segundo o mesmo autor, “a abordagem qualitativa [...] É indicada para buscar inferências específicas em vez de generalizações, pois um dos aspectos que o caracteriza é o estudo em profundidade. Funciona bem sobre um *corpus* reduzido permitindo estabelecer categorias mais discriminantes já que não está associada, como na análise quantitativa, a categorias que necessitem de frequências suficientemente elevadas para a base dos cálculos.”

No presente trabalho, optou-se por abordar o conteúdo dos materiais através de categorias definidas, através de uma leitura atenta de seus conteúdos, buscando enquadrá-los nestas categorias, através da percepção de enfoques e temas privilegiados em suas mensagens. Ao final, estes materiais serão categorizados em dois grupos, ou revelar-se-ão inclusos em ambos.

b.) Seleção de Materiais

Um acervo de materiais didático-culturais produzidos por museus vem sendo organizado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não-Formal e Divulgação Científica (GEENF), da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (Campos *et al.*, 2009). Este acervo vem sendo construído com a finalidade de, além da identificação e organização dos materiais, analisá-los em diversos aspectos. Com essa amostra em mãos, far-se-ia necessária uma seleção de quais materiais seriam analisados neste trabalho, sob o enfoque pedagógico-comunicacional.

Contudo, para este trabalho, limitou-se a escolha a um único material, para análise piloto da adequação das categorias de análise ao objeto de estudo. Com isso, o acervo não foi utilizado no presente estudo.

Escolheu-se trabalhar com um material impresso, que no caso foi disponibilizado em forma digitalizada. O material impresso, como observado no tópico referente aos materiais didático-culturais, se constitui como um dos preferidos para produção, tanto pelo baixo custo envolvido, como pela acessibilidade deste formato durante a própria visitação/atividade.

Foi escolhido um material voltado especificamente para ação educativa do museu, um caderno de atividades, para se conseguir, desta forma, observar mais explicitamente como se dá esse diálogo entre conteúdo e público-alvo, e que visassem um público específico, a fim de se uniformizar os aspectos que cada material abordaria em temas centrais abordados nas categorias definidas. O público escolhido foi o de professores/alunos, a quem se destinam, em grande parte, estes materiais e que tornam, ainda que não seja objetivo do presente trabalho, uma mais fácil percepção de como se dá o diálogo entre museus e escolas.

Assim, decidiu-se escolher um material de uma instituição com certa relevância em seu cenário próprio e que possuísse atividades com o público visando à divulgação das ciências naturais. Desta forma, foi escolhido, então, um único material do museu *Domus - Casa del Hombre*. A quantidade de materiais não é relevante nesse estudo, visto ser um estudo qualitativo e, mais ainda, uma análise piloto.

O *Domus - Casa del Hombre* é parte integrante de uma instituição espanhola, *Museos Científicos Coruñeses (=mc2)*, com sede em *A Coruña*, que visa a divulgação da ciência como objetivo principal. Esta rede contém um museu que se diz como o primeiro museu público interativo da Espanha, um aquário e o *Domus*, o primeiro museu específico sobre o homem. Quanto ao material selecionado, foi escolhido o material “*Ballenas – Cuaderno de Actividades*”, disponível no site da instituição. É um caderno de atividades que se liga a um filme projetado no próprio museu.

c.) Concepções Teóricas sobre Educação

As tendências sobre educação não se focam, exclusivamente, ao seu contexto mais imediato, o da educação direta, seja formal ou informal; refletem mais do que isso, podendo ser caracterizadas, de alguma forma, como concepções que a população possui sobre a ciência e a sociedade e de como se relacionam. Portanto, o que se discutirá aqui, não é somente quais princípios regeram a educação nos últimos tempos, mas, sim, qual era (é) a visão da sociedade perante a ciência e como isso era vivido.

Fahl (2003) relaciona cinco modelos de educação, explicados por Souza (2009), que foram usados ou ainda o são e que regem a educação, notadamente a escolar. São

eles: Tradicional, Redescoberta, Tecnicista, Construtivista e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O *Modelo Tradicional* tem por objetivo a formação da elite, através da transmissão de informações atualizadas. Essas informações eram produzidas pela “Ciência”, tida como neutra, e adquiridos de forma passiva, pela memorização dos dados. É dada uma importância grande aos conteúdos curriculares. A relação professor-aluno é verticalizada, com o professor detendo todo o conhecimento.

Por sua vez, o *Modelo da Redescoberta* visa formar cidadãos, preparando-os para o trabalho, através da vivência do método científico. Essa vivência era realizada por meio de experiências pré-programadas, numa simulação do processo científico. Desconsidera-se, aí, o conhecimento prévio do aluno. Cabe ao professor levar os alunos às conclusões pré-determinadas. O processo científico já é visto com mais importância, ainda que a ciência possua um grande rigor conceitual.

O *Modelo Tecnicista* visa à integração do aluno no sistema social global, preparando-os para o mercado de trabalho. O método científico é vivenciado de forma mais intensa, pois é visto como uma grande ferramenta de condicionamento do saber fazer. O professor age como um elo entre o aluno e a verdade científica.

Já o *Modelo Construtivista* tem por objetivos a preparação do trabalhador e a formação do cidadão consumidor. Não prioriza a memorização, mas, sim, a elaboração do conhecimento por parte do aluno. O professor atua como mediador entre as situações de ensino/aprendizagem e o aluno. Visando o estabelecimento da reciprocidade intelectual e cooperação ao mesmo tempo moral e racional. Já não vê a ciência como uma detentora da verdade objetiva, mas como uma instituição fruto das vicissitudes dos tempos.

Por fim, o *Modelo CTS* visa à formação do cidadão pra uma vida responsável frente à sociedade. Os conteúdos ensinados são sempre relacionados com as realidades sociais, com a crítica à realidade; enfoca, entretanto, sempre nesta questão da relação do que é ensinado com o que deve ser vivido.

d.) Concepções Teóricas sobre Comunicação Pública da Ciência

A Comunicação Pública da Ciência vem sendo estudada à pouco, com objetivos distintos: o primeiro, de aumentar o entendimento do público sobre uma área específica da ciência; o segundo, de analisar a interação do público com a ciência (Lewenstein & Brossard, 2006). Do estudo desses dois objetivos integrados, surgiu uma sistematização que pode ser descrita em quatro modelos, apontados por Lewenstein (2003): de Déficit, de Contextualização, da Experiência Leiga e da Participação Pública.

No *Modelo de Déficit*, os cientistas são tratados como verdadeiros especialistas que detêm o conhecimento da ciência e da tecnologia e têm a missão de repassá-lo à sociedade, visando preencher uma lacuna que a população teria em relação à ciência, vendo-a como um recipiente vazio em que seria possível o depósito de quaisquer conteúdos. Por esse motivo, de desconsiderar o conhecimento anterior do público, é bastante criticado.

O *Modelo de Contextualização* tem por pressuposto que a população leiga não é só um recipiente vazio, em que se pode depositar o conhecimento; antes, possui um contexto pessoal e social, que fá-lo responder de uma forma específica ao conhecimento. Contudo, se foca ainda no conteúdo, na informação, constituindo uma forma de facilitar a aquisição destas.

O *Modelo da Experiência Leiga* enfatiza o conhecimento tradicional de diversas populações, chegando até mesmo a igualá-lo ao conhecimento gerado pela ciência “oficial”. Com isso, transforma o público em agente ativo, em detrimento, às vezes, do saber científico, dando um valor superestimado à valores e crenças.

O *Modelo da Participação Pública* coloca o público numa posição de diálogo com cientistas, focando nos processos de obtenção do conhecimento, mais que no próprio conhecimento; por isso mesmo, recebe críticas no sentido de não difundir e/ou traduzir o conhecimento científico.

e.) Categorias de Análise

Segundo Bardin (1997 *apud* Campos, 2009), “as categorias de análise temática devem ser adaptadas ao material analisado, pertencer a um quadro teórico e refletir as intenções da investigação”.

Desta forma, a partir das categorias de análise propostas por Souza (2009) e dos trabalhos de Fahl (2003), o qual identifica tendências pedagógicas em educação, de Marandino (2003), que analisa os enfoques educacionais e comunicacionais e de Lewenstein (2003), onde se encontra uma sistematização de modelos de comunicação pública da ciência, elaborou-se um roteiro de análise do conteúdo dos materiais desta pesquisa, exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Categorias de análise propostas por Sousa (2009)

	Categoria Informacional	Categoria Dialógica
Processo Comunicativo	Ênfase na informação ou no processo de transmissão; modelo de déficit: transmissão do conhecimento “de cima para baixo”	Ênfase no diálogo, na negociação de sentido entre a exposição/ação e o público, na interpretação e no receptor, na troca de informações, considerando os conhecimentos e experiências do público em alguma medida
Relação com o Público	Público geralmente passivo, receptor da informação ou realizador das tarefas programadas; a mediação é diretiva, podendo ser o foco do processo de comunicação	Público ativo na construção e interpretação do conhecimento; o transmissor é mediador entre as situações de ensino aprendizagem e o público
Conhecimento	Cumulativo, resultado direto da experiência	Considerado um processo contínuo; os conhecimentos prévios são considerados e tem papel fundamental no processo ensino-aprendizagem

Continuação da Tabela 1 – Categorias de análise propostas por Sousa (2009)

Aprendizagem	Passiva ou ativa, mas sempre programada e fechada; os conhecimentos prévios, se considerados, funcionam como facilitadores da transmissão de informação	Ativa, elaboração e reelaboração do próprio conhecimento; privilegia questionamentos e atividades em grupos
Visão da Ciência	Neutra e detentora da “verdade”	Construção humana, cultural, resultante de contexto histórico, econômico, político e social

Da Tabela 1, se vê que os dois enfoques se definem por, como discutido anteriormente, visões de mundo e relação ciência-sociedade distintos, o que acarreta em metodologias de ensino/aprendizagem diversas. Enquanto o *enfoque informacional* dá ênfase no conteúdo, na informação e de como passá-la ao público, o *enfoque dialógico* enfatiza o processo de diálogo entre público e informação, buscando uma interpretação de sentidos.

Essa sistematização de Souza (*op. cit.*), ainda que não tenha sido elaborada especificamente para a análise de materiais didático-culturais, mas, sim, para análise de exposições do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, cabe bem a este processo, visto possuir os mesmos descritores necessários para tal análise: o como se dá o processo comunicativo, em que enfoca o material, qual relação o público tem com este, como são expressas as visões que se tem da ciência e da aprendizagem, sendo, à priori, irrelevantes as diferenças de meios de comunicação que se analisa (se através de processos orais e de uma exposição montada, ou se através de mídia impressa). Assim sendo, se verifica a adaptação das categorias ao material analisado.

No quesito *Processo Comunicativo*, verificar-se-á a proposta do material, visando a uma classificação baseada nos Modelos de Comunicação Pública propostos por Lewenstein (*op. cit.*). Tentar-se-á revelar quais concepções adotaram os produtores de cada material no que diz respeito à como vêem o público e sua relação com o conhecimento. A categoria *Informacional* abrange os modelos de Déficit e de

Contextualização, ao passo que a categoria *Dialógica* abrange os modelos de Experiência Leiga e Participação Pública. Para tanto, se observará como a informação é passada, se contempla algumas das características presentes nos modelos acima referidos.

Quanto à *Relação com o Público*, o que se pretende revelar é a forma pela qual o material prevê a relação com o público: se possui um papel ativo ou passivo na transmissão do conhecimento. Esse quesito aborda tanto as concepções sobre a Comunicação Pública da Ciência, sendo semelhante ao quesito anterior, quanto, e sobretudo, as Tendências sobre Educação, expostas no tópico referente. Na categoria *Informacional*, se encaixam os modelos Tradicional, Redescoberta e Tecnicista, e na categoria *Dialógica*, os modelos Construtivista e CTS. Serão observados nos materiais didático-culturais as propostas de atividades e mesmo a forma como as informações são transmitidas, se ambas levam o aluno a uma reflexão sobre o conhecimento ou se simplesmente, são meios de se passar um conteúdo pré-determinado ao público.

No que toca ao *Conhecimento*, este quesito se relaciona bastante com os anteriores, e será abordado de forma a se analisar o como o conhecimento científico é transmitido ao público e como é concebido pelos produtores. Para isso, se observará as atividades propostas pelos materiais.

A *Aprendizagem* também se relaciona intimamente com a *Relação com o Público*, visto ser, de certa forma, a aplicação deste. Refere-se bastante à metodologia empregada no material, fazendo com que sejam analisadas os modos de assimilação dos conteúdos pelo público. Serão observadas as propostas de atividades visando identificar como o público é considerado na relação ensino-aprendizagem, se de forma ativa ou passiva.

No quesito *Visão da Ciência*, o que se aborda, mais do que a relação com o público, é a concepção que se tem da própria ciência, se ela é um construto humano, inserida, portanto, em diversas realidades e sofrendo influências por isso, ou se está acima destas relações e se mantém sempre neutra, sendo, por isso, detentora da verdade.

ANÁLISE DOS MATERIAIS DIDÁTICO-CULTURAIS: CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS E COMUNICACIONAIS DOS MATERIAIS ANALISADOS

a.) *Ballenas – Cuaderno de Actividades (Domus)*

O material didático-cultural “*Ballenas – Cuaderno de Actividades*”, do museu Domus, é um caderno impresso, ilustrado e colorido, com um total de vinte e seis páginas. Para nossa análise, foi utilizada uma versão digitalizada, disponível no site da instituição. Foi produzido em conjunto com um filme de mesmo nome, projetado no próprio museu; entretanto, este caderno pode ser utilizado de forma independente do filme. Tem o propósito de ensinar e aprender ciência, através de informações e atividades propostas, como se depreende da introdução do caderno.

É dividido em três unidades de estudo: “O Olho da Baleia”, “O Canto da Baleia Jubarte” e “Nadando com Baleias”, onde se encontram tanto textos explicativos como atividades relacionadas. Além dessas três unidades, há ainda uma caracterização de algumas espécies de baleias. O material se estrutura com textos informativos seguidos de propostas de atividades didáticas relacionadas à temática do texto. Isso ocorre em cada uma das três unidades em que se divide o caderno.

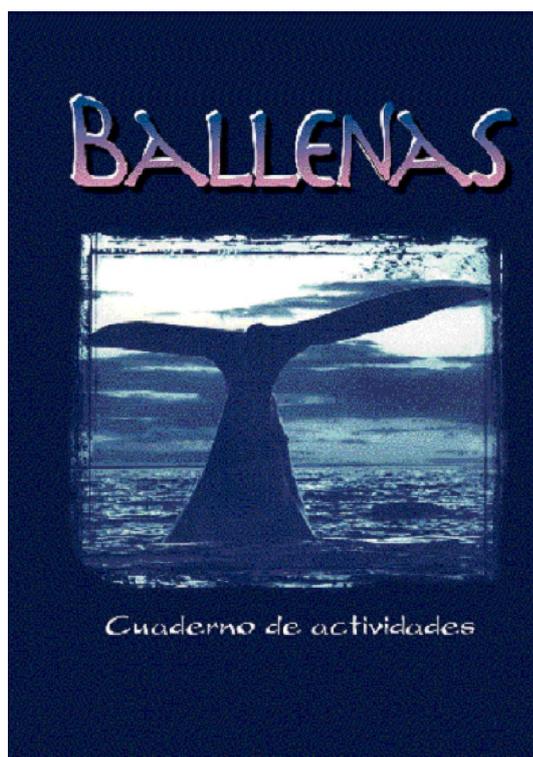


Fig. 1 – Capa do material “*Ballenas – Cuaderno de actividades*”

Este material apresenta grande quantidade de informações, relacionadas principalmente com a biologia das baleias, como forma de caracterizá-las, ainda que o material não tenha como proposta inicial somente a explicação de fenômenos biológicos: se propõem, antes, a uma explicação de fenômenos variados, sob a óptica da física, da biologia, dos sentidos, com o pretexto da vida das baleias, como a própria introdução do material deixa claro:

“Los textos que introducen cada unidad y las actividades que los acompañan están relacionados con distintas escenas de la película. Algunas propuestas tienen que ver con la biología de las ballenas y otras no. Por ejemplo, la escena que muestra a una ballena jorobada “cantando” se utiliza para presentar conceptos sobre física del sonido. También se incluye información sobre la biología de las distintas especies de ballenas que aparecen en la película aunque, si se quiere saber más sobre ellas, se pueden consultar las fuentes citadas en la página de Recursos didácticos.” (pág. 3 - Ballenas – Cuaderno de Actividades)

Contudo, a quantidade de informações não parece ser o principal ponto na utilização do material, ainda que em boa parte dele se encontre informações e conceitos referentes a baleias; estas informações, porém, não estão diretamente ligados às atividades propostas pelo caderno.

Ainda assim, a estrutura do caderno indica ênfase da informação no *Proceso Comunicativo*, já que as informações sobre as baleias, em cada unidade, são fornecidas em um primeiro momento ao leitor, que somente após a leitura realizará a atividade experimental proposta. Assim, o material não leva em conta, a priori, os interesses do leitor, suas idéias e/ou concepções, propondo antecipadamente um tema definido e as reflexões que deveriam ser feitas.

Já na *Relação com o Público*, se apresenta uma atuação ativa do público, mas que, de certa forma, é programada. Essa participação ativa do público se observa pela grande quantidade de atividades propostas e de certas reflexões sugeridas. Porém, tais reflexões nem sempre são abertas à negociação de sentido, parecendo, não raras vezes, perguntas meramente retóricas: isso fica evidente quando, após uma atividade proposta, o próprio material explica o porquê de um determinado fenômeno acontecer, como, por exemplo, na atividade em que se estuda a decomposição da luz através de um copo de água:

“Procedimiento

Llenar el vaso de agua y pegarle la cartulina con el corte. Colocar la hoja de papel junto a una ventana donde dé el sol. A continuación, colocar sobre el papel el vaso con la cartulina. ¿Qué se observa?

¿Qué sucede?

La luz pasa por la abertura de la cartulina y sufre una refracción al atravesar el agua del vaso. La luz con longitud de onda larga, como la roja, se curva más que la que tiene longitud de onda corta, como la violeta, por lo cual los colores se separan a medida que salen del vaso, proyectándose sobre la hoja de papel.

Otras investigaciones

En lugar de un vaso de agua, utilizar un prisma transparente para dirigir la luz del sol sobre el papel blanco, de tal modo que las ondas luminosas sean refractadas en una gama de colores llamada espectro de color. Se consigue un espectro de mejor calidad si se dirige la luz hacia una hoja de papel que se encuentre en una zona de sombra.

- *Utilizar pinturas o lápices de colores para dibujar el espectro de color.*
 - *¿Cómo refracta la luz un prisma?*
 - *¿Qué colores tienen las longitudes de onda más largas? ¿Y las más cortas?”*
- (pág. 13 - Ballenas – Cuaderno de Actividades)

Na atividade acima, a pergunta “*¿Qué se observa?*” é sucedida pela resposta “*¿Qué sucede?*”, que fecha a questão, sem possibilitar maior reflexão do público. Ainda assim, há certa troca de sentido entre o material e o público, visto nem todas as questões serem respondidas de forma direta ou, ainda, se propondo novas atividades, sem resposta no material, necessitando, assim, da reflexão do próprio público. Mesmo assim, tais reflexões não partem do leitor do material, mas do próprio autor, sendo, portanto, direcionadas. Ressalta-se que a maioria das atividades possui a mesma estrutura, sendo raras as que não se encaixam no esquema acima exposto.

O *Conhecimento* é obtido através da experiência e não parece ser considerado o conhecimento prévio do aluno, pois há sempre uma explicação do como fazer cada atividade e do que acontece para que determinado fenômeno se realize, como na atividade relatada acima, não necessitando, assim, de conceitos anteriores para a realização ou solução de alguma das atividades propostas. Também em relação às informações, o material não privilegia um conhecimento anterior por parte do leitor,

mas apresenta textos que ignoram a possibilidade do leitor já ter conhecimento sobre o tema.

A *Aprendizagem*, por sua vez, é realizada de forma passiva e ativa, através de informação de conceitos e curiosidades, de realização de atividades, individuais e em grupos, e questionamentos acerca do conceito pretendido de ser explicado. Essa diversidade de formas de aprendizagem se observa, sobretudo, pela diversidade de atividades propostas, sendo algumas de cunho mais programado, outras de cunho mais aberto e reflexivo.

Em relação à *Visão da Ciência* o material não deixa explícito; há diversas citações de cientistas e de como procederam para obter seus dados, mas não cita, nenhuma vez, sobre mudanças de paradigmas ou de influências que podem sofrer. Disto, pode-se pensar que vê a ciência como neutra, ainda que inserida num contexto social que pode mudar seu *modus operandi*, mas não sua intenção investigativa.

Disto, se vê que este material não se encaixa exclusivamente em nenhuma das duas categorias, dialógica ou informacional, mas apresenta características de ambos os grupos. Numa visão mais abrangente do material, se percebe uma tendência maior à categoria **Informacional**, principalmente no que toca aos descritores processo comunicativo, conhecimento e visão da ciência. Se considerada as unidades em que se divide o caderno individualmente, percebe-se uma mescla entre **ambas as categorias**, ora prevalecendo um enfoque maior na informação, ora no diálogo com o leitor. Isso se deve a uma heterogeneidade das atividades, que abordam temas diferenciados e, talvez por isso, modos diferenciados de abordar o tema: alguns se abrem mais ao diálogo, outros se fecham mais na informação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se insere no âmbito das pesquisas sobre educação em museus de ciências, com foco na produção de materiais didáticos. É de extrema importância essa área ainda pouco estudada, pois busca uma independência dos museus no que se refere à ligação com as escolas. Assim, estudos como este se fazem necessários para uma melhor compreensão de como os museus podem construir uma cultura diferenciada própria, também no que se refere aos materiais didático-culturais por eles produzidos.

Não é possível, contudo, ainda dizer qual enfoque é mais adequado aos museus e suas produções. Ambos foram pouco estudados até agora e não se sabe ao certo quais são os melhores métodos para a produção destes materiais. Como Marandino (2003) expõe: “Em primeiro lugar, no que se refere à questão da aprendizagem em museus, ainda são poucas e recentes as pesquisas sobre tais processos, o que torna temerária qualquer afirmação que se fundamente na idéia de que museus centrados na mediação/recepção sejam mais eficazes no que se refere à aprendizagem e à produção de sentido do que museus centrados na transmissão/informação. No entanto, é fundamental fomentar estudos que possam perceber que os tipos de exposições produzem sentido e são capazes de estimular processos de aprendizagem no público que as visita.”

Ressalte-se que este trabalho teve como objetivo analisar a adequação das categorias de análise estabelecidas por Souza (*op. cit.*) e aplicá-las em um material piloto, além de uma melhor compreensão de como museus entendem a relação ciência-sociedade através da produção de materiais didático-culturais. Pôde-se verificar tal adequação e observar que, no material analisado, não é possível identificar um único enfoque delineador: vê-se a influência tanto de aspectos informativos, quanto dialógicos.

Assim, se faz muito presente a advertência exposta acima, de que é um campo que ainda necessita muito estudo para se chegar a uma conclusão definitiva sobre o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1997 *apud* CAMPOS, N.F. Análise das dimensões da biodiversidade presentes em materiais didático-culturais produzidos e/ou utilizados pelos museus de ciências. Relatório Final (IC). São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2009

CAMPOS, N.F. Análise das dimensões da biodiversidade presentes em materiais didático-culturais produzidos e/ou utilizados pelos museus de ciências. Relatório Final (IC). São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2009

CAMPOS, N.F., MARANDINO, M., BIGATTO, M. & PINTO, F. Análise de materiais educativos e culturais de museus: produzindo um banco de dados. São Paulo. 2009. *In praelo*.

FAHL, D. D. Marcas do ensino escolar de ciências presentes em museus e centros de ciências. Dissertação de Mestrado. Campinas: Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. 2003.

IANELLI, I. Análise das concepções educacionais que fundamentam ações educativas em museus de ciências. Relatório Final (IC). São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2007.

LEWENSTEIN, B.V. Models of Public Communication of Science & Technology. *Public Understanding of Science*, v.16, jun, p. 1, 2003.

LEWENSTEIN, B.V. & BROSSARD, D. Assessing Models of Public Understanding In ELSI Outreach Materials. Cornell University. 1 March 2006.

MARANDINO, M. Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, Bauru, v. 3, n. 1, p. 103-109. 2003.

SOUZA, M.P.C. de; O Papel Educativo dos Jardins botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Dissertação de Mestrado. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2009.

ZUIN, V.G. ; FREITAS, D. DE; OLIVEIRA, M. R. DE; PRUDÊNCIO, C. A. V. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos”. Ciências & Cognição 2008; Vol 13 (1): 56-64.