



O MUSEU INTERATIVO COMO RECURSO PEDAGÓGICO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO ENERGIA EÓLICA

Ketlin Kroetz¹

Isabel Cristina Machado de Lara²

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/ ketlin.kroetz@acad.pucrs.br

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/ Faculdade de Matemática,
isabel.lara@pucrs.br

RESUMO: O presente artigo apresenta dados de um estudo advindos de uma proposta interdisciplinar que utiliza um museu interativo como recurso pedagógico. A proposta foi desenvolvida com uma turma do 9º ano de uma escola estadual localizada na Região Carbonífera, RS, que visou a promoção da interdisciplinaridade, a compreensão de como as fontes de energia interferem no meio ambiente e a conscientização da importância de energia limpa. Após a leitura do relato dos estudantes, verificou-se que uma abordagem interdisciplinar torna o estudante agente dos processos de ensino e de aprendizagem, fazendo o reconstruir seu próprio conhecimento. A organização dos conceitos estudados em torno do tema energia eólica fez com que os estudantes percebessem a aplicabilidade dos componentes curriculares trabalhados, o que contribuiu para a identificação de convergências entre esses.

Palavras chaves: Energia Eólica. Interdisciplinaridade. Museu.

1 INTRODUÇÃO

Para a maioria dos docentes, coordenar e mediar uma turma num museu interativo é uma aventura, bem como uma atividade que requer esforço, disposição e comprometimento. Com o objetivo de possibilitar aos estudantes uma aula inovadora, na qual um museu interativo pudesse ser utilizado como fonte de aprendizagem, foi realizada, na disciplina de Museu Interativo do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática, PPGEDUCEM, a aplicação de um projeto interdisciplinar que teve duração de cinco semanas. Nesse projeto o recurso utilizado foi o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, MCT/PUCRS, e foi aplicado numa escola estadual localizada na Região Carbonífera, RS, com uma turma do 9º ano constituída por 19 estudantes cuja faixa etária era de 13 à 16 anos,

Com o intuito de superar o paradigma dominante que tem assumido uma concepção reducionista dos estudantes diante da complexidade de suas culturas (CAPRA, 2002; MORIN, 2002), procurou-se relacionar o projeto a diferentes componentes curriculares dando-lhe um enfoque interdisciplinar. Ao optar por uma abordagem em que as diferentes áreas do conhecimento presentes no currículo escolar pudessem ser favorecidas e abordadas, utilizou-se como recurso pedagógico um museu interativo. Um museu interativo apresenta-se, nessa proposta, como uma instituição que possibilita instigar a curiosidade por

meio de distintas práticas, o que desempenha um papel essencial na formação de identidades sociais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de globalização e a constante fragmentação pela qual os sujeitos têm passado nos últimos anos permite designar a atual sociedade com a expressão do sociólogo Bauman (2001): 'modernidade fluída'. Ao destacar que vivemos à deriva de tempos líquidos, o sociólogo Bauman (2001) destaca que os líquidos movem-se mais rapidamente que os sólidos por não possuírem forma e por serem flexíveis a mudanças. Tais razões são utilizadas para a utilização dos termos 'fluidez' e 'liquidez' "[...] como metáforas adequadas quando queremos captar a natureza da presente fase, nova de muitas maneiras, na história da modernidade." (BAUMAN, 2001, p.9).

Os tempos de fluidez definem as profundas modificações ocorridas desde os anos 50. No entanto, a sala de aula permanece sólida, pois nela não ocorrem mudanças mesmo que há décadas venham sendo discutidas formas de melhorar as práticas pedagógicas, bem como uma superação do ensino pautado num modelo de racionalidade. Teorias educacionais baseadas na transmissão de conhecimentos a-históricos, por exemplo, centram-se na figura de um professor como sendo o centro do processo de ensino e de aprendizagem. Fatores como esse instigam a repensar que transformações almejamos para as atuais aulas de ciências e matemática, uma vez que o modelo tradicional de ensino não dá mais conta das novas demandas que vem surgindo no meio social por meio dos tempos de fluidez (BAUMAN, 2001).

No entanto, sabe-se de que nada adiantam boas intenções do professor sem motivação e interesse do aluno. Tiba (1998) expressa de maneira sucinta que é inútil esperar que o aluno se interesse em aprender algo que não lhe interessa. Nessa direção, Tahan (1969, p. 73) destaca que em toda aprendizagem existe uma motivação, cuja finalidade envolve três fatores: "1) despertar interesse; 2) estimular o desejo de aprender; 3) dirigir esses interesses e esforços para a realização de fins adequados para distinguir metas definidas."

Partindo do pressuposto que só existe aprendizagem se existir interesse, destaca-se o ensino com pesquisa como forte aliado para despertar a motivação do estudante. Realizar pesquisas com os estudantes envolvendo questionamentos, argumentação e validação torna a sala de aula um espaço proveitoso para o processo de ensino e aprendizagem (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004), e um museu interativo é o lugar ideal para alcançar esse objetivo.

Valente (2007, p. 11) explicita a importância do museu como fator integrador da sociedade destacando que a

[...] interação do museu com o mundo em suas distintas dimensões, científica, cultural e social é condição essencial no momento atual. [...] Esses facilitam os atores do empreendimento museológico – profissionais e público visitante – interrogar o mundo e a época em que se vive.

Faz-se necessário, nesse sentido, a utilização de práticas pedagógicas que proporcionem um ensino mais crítico, onde os alunos sejam participantes e

interrogadores do mundo em que vivem, e o museu torna-se elemento essencial, possibilitando, ainda, a possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade.

No que se refere-se à interdisciplinaridade, González-Gaudio (2005) concebem-na como uma

[...] busca de novos sentidos do conhecimento que as disciplinas individuais por si mesmas não estavam em condições de proporcionar; é também um conceito polissêmico, que geralmente costuma ser entendido como uma proposta epistemológica que tende a superar a excessiva especialização disciplinar surgida da racionalidade científica moderna.

Na visão de Santomé (1998), na interdisciplinaridade é estabelecida uma relação entre as disciplinas, no sentido em que elas passam a depender umas das outras. O autor destaca: “Entre as diferentes matérias ocorrem intercâmbios mútuos e recíprocas integrações; existe um equilíbrio de forças nas relações estabelecidas.” (SANTOMÉ, 1998, p. 63).

3 RESULTADOS E SÍNTESE DAS OCORRÊNCIAS

O projeto, que teve duração de cinco semanas, foi distribuído em nove aulas, sendo que uma delas foi realizada no MCT/PUCRS. Em cada aula os estudantes realizaram determinada atividade que foi anexada em seus portfólios para que fossem avaliados de maneira processual.

Na primeira aula foi apresentado aos estudantes um catavento. Após a apresentação, foram realizados alguns questionamentos a respeito do que os estudantes sabiam sobre o instrumento confeccionado, bem como sua aplicabilidade. Sobre os questionamentos prévios, Demo (2011, p. 32) afirma que “[...] conhecemos a partir do que já se conhece”, e cabe ao docente o papel de saber utilizar o conhecimento que o aluno traz. Vasconcelos (1999, p. 72), nessa mesma linha, aponta que “[...] o conhecimento anterior do aluno, como foi apontado, não pode ser desprezado, pois o novo vai ser construído a partir do existente”. A associação do novo com o que já se conhece visa um crescimento dos estudantes envolvidos no processo, que na primeira aula conseguem nitidamente fazer comparações entre o catavento e a energia eólica.

Na segunda aula, alguns slides com imagens das diferentes maneiras que o vento pode ser utilizado como fonte de energia foram mostrados aos estudantes. O objetivo dessa atividade foi deixar que os estudantes atribuíssem funções ao instrumento apresentado. Posterior a isso, os estudantes construíram um catavento e, durante sua construção, foram explorados alguns conceitos básicos de geometria plana, simetria e ângulos, principalmente. Ao final desta segunda aula foi solicitado que refletissem sobre o assunto e que na próxima aula trouxessem questionamentos a respeito do catavento e da energia eólica.

Na terceira aula, os questionamentos trazidos pelos estudantes foram anotados e transcritos com o objetivo de construir um roteiro para a visita ao MCT/PUCRS. É válido ressaltar que, além das perguntas realizadas pelos estudantes, foram também desenvolvidas algumas perguntas pelas professoras a fim de proporcionar uma coleta de informações mais objetiva.

A visita ao MCT/PUCRS ocorreu na terceira aula. No início da visita, cada estudante recebeu um roteiro com os questionamentos – inclusive aqueles

criados pelos próprios estudantes – para que buscassem as respostas no MCT/PUCRS. Durante a visita, foi possível observar a curiosidade e a motivação que a maioria da turma apresentou. Após explorarem os diferentes ambientes de aprendizagem que o MCT/PUCRS proporciona, os estudantes foram reunidos no local onde se concentra a temática do projeto para que respondessem as questões do roteiro. Alguns tiveram certa dificuldade, necessitando do auxílio das professoras para uma melhor interpretação dos dados.

Na quarta aula, foi realizado um quadro com os aspectos positivos e negativos da energia eólica utilizando como aporte os questionários respondidos pelos alunos no MCT/PUCRS. Ao elaborar o quadro de vantagens e desvantagens da energia eólica, foram abordadas questões relacionadas ao meio ambiente, mais especificamente, à Educação Ambiental. Segundo González-Gaudio (2005), a Educação Ambiental

[...] não é uma matéria suplementar que se soma aos programas existentes, exige a interdisciplinaridade, quer dizer uma cooperação entre as disciplinas tradicionais, indispensável para poder se perceber a complexidade dos problemas do meio ambiente e formular uma solução (p. 123).

Para autor, ao tornar-se interdisciplinar a Educação Ambiental permite uma visão mais global dos problemas relacionados ao meio ambiente, sendo possível a formulação de soluções para estes problemas. Acredita-se que uma vida sustentável diz respeito à aceitação e à busca da harmonia com as pessoas e com a natureza possibilitando a adoção de estilos de vida e atitudes diferentes, e a escola é um ambiente propício para a reflexão e avaliação dessas ações. Ainda nessa aula, foi solicitado aos estudantes uma pesquisa sobre a utilização do vento pelo homem em diferentes momentos históricos.

Na quinta aula, a partir dos dados solicitados na quarta aula, foi construído com os estudantes uma linha do tempo onde as informações foram postadas em ordem cronológica. Após a construção da linha do tempo, cada estudante criou uma charge a respeito da história da utilização do vento, como demonstram as figuras 1 e 2:

Figura 1: Charge apresentada por um dos estudantes.



Fonte: adaptado pelas autoras

Figura 2: Charge apresentada por um dos estudantes.

Fonte: adaptado pelas autoras

Após a construção da charge, os estudantes assistiram um vídeo a respeito da energia eólica. A aula objetivou proporcionar aos estudantes a um maior número de informações sobre o tema e, posterior ao vídeo, foi proposto aos estudantes que construíssem uma maquete para a finalização do projeto. Para a construção da maquete foi solicitado aos estudantes que se atentassem a alguns detalhes, como por exemplo: a proporção adequada em relação às medidas reais apresentadas no vídeo; os cuidados ambientais e de localização do parque eólico; pontos positivos e negativos em relação ao meio ambiente e todas as informações aprendidas até o momento de maneira criativa, bem como a reutilização e o aproveitamento de materiais descartáveis.

Durante a sétima e oitava aula os estudantes construíram a maquete em quartetos, como apresenta a figura 3:

Figura 3: Estudantes confeccionando a maquete

Fonte: adaptado pelas autoras

Na última aula e ao finalizar o projeto, as maquetes foram apresentadas e foi realizado um debate com toda a turma a respeito da confecção de cada maquete e do tema energia eólica. Como atividade avaliativa, foi solicitado aos estudantes que fizessem um relato individual onde foi descrito o que cada um considerou interessante, produtivo e o que aprendeu ao longo das atividades propostas.

Por meio das leituras dos relatórios finais dos estudantes, a análise de seus portfólios e a observação constante em sala de aula foram realizadas algumas considerações. Foi possível verificar o crescimento dos estudantes no decorrer do projeto, e sobre as observações realizadas em sala de aula destaca-se que observar não consistiu em “[...] invadir o espaço um do outro, sem pauta, sem planejamento, nem devolução, e muito menos sem encontro marcado. Observar uma situação pedagógica é olhá-la, fitá-la, mirá-la, admirá-la, para ser iluminada por ela.” (FREIRE, 1996, p. 14). Ao observar os estudantes no decorrer das atividades, fez-se necessário saber ouvir sem invadir o espaço do que ou de quem está se observando. Nesse sentido, destaca-se que para que uma observação seja eficiente ela deve ser controlada e planejada, com o objetivo de analisar as interações que são construídas entre o professor, os estudantes e os conteúdos trabalhados em sala de aula. Optou-se por apresentar algumas passagens dos relatos dos estudantes para apontar algumas evidências encontradas no desenvolvimento do projeto.

Inicialmente, pode-se destacar que a construção da maquete foi um dos momentos mais construtivos e participativos entre os alunos. Ao afirmarem: “A aula das maquetes foi a que eu mais gostei. Nela eu entendi o motivo da professora de matemática dar um trabalho para nós sobre o uso dos ventos” (estudante A), por exemplo, denota-se que o trabalho com o concreto estimula a

construção do conhecimento científico, que pode ser obtido por meio da interação dinâmica do sujeito com o meio e com o objeto de estudo.

Ao interagir com os colegas, o estudante cria relações entre objetos, planeja suas ações e discute suas ideias. Conforme Castelnovo (1970), a ação deve ser reflexiva, e o interesse do estudante não deve ser atraído

[...] pelo objeto material em si ou pelo ente matemático, senão pelas operações sobre o objeto e seus entes. Operações que, naturalmente, serão primeiro de caráter manipulativo para depois interiorizar-se e posteriormente passar do concreto ao abstrato. (CASTELNUOVO, 1970, p. 25).

É possível evidenciar que os materiais manipuláveis auxiliam na representação dos conceitos e passam a ter uma dupla finalidade: permitir ao estudante construir o conceito a partir do concreto e discernir no objeto aqueles elementos favoráveis à visualização da Matemática e das Ciências como um todo.

Ao afirmar que *“Construímos as maquetes durante dois dias e eu aprendi que tem uma central, que tem cabos, e que dá para montar as hélices da torre (da maquete) de papelão, eu fiz as minhas torres perto do mar que tem bastante vento”*; *“Nesse tempo eu aprendi que o uso do vento é muito importante para o meio ambiente porque pode ser gerada energia limpa via as torres eólicas”*; *“Na terceira atividade fizemos as vantagens e desvantagens da torre de energia eólica tipo que uma vantagem dela é que ela é uma energia limpa e uma desvantagem é que ocupa muito espaço”*; *“Nestes trabalhos se aprende como pode utilizar o vento de maneira limpa, se aprende qual o processo para transformar o vento em energia”*, verifica-se que os estudantes preocupam-se com a questão ambiental, demonstrando uma certa conscientização ao reutilizar materiais para construir a maquete, por exemplo. Ainda é perceptível a internalização de alguns conceitos relacionados à produção de energia eólica, como o vento, por exemplo.

No que diz respeito à Educação Ambiental em sala de aula, Kato, Carvalho e Kawasaki (2011, p. 9) destacam que

[...] não há como preparar os educandos para atuarem nas relações entre o homem, a sociedade e o meio ambiente, sem que este se sinta parte de todo o processo. Ao ensinar conteúdos relacionados a essas temáticas, preocupando-se com a formação dos educandos e almejando a formação crítica dos mesmos, é imprescindível que se promova um ensino contextualizado, pois, somente encontrando significado no que se aprende, é que cada pessoa pode sentir-se parte do meio ambiente, com ele interagir e sobre ele atuar

As posturas apresentadas pelos estudantes convergem com a proposta dos autores, que defendem o ensino de conteúdos relacionados à Educação Ambiental com vista à formação crítica dos educandos por meio de uma aprendizagem contextualizada, que permita aos estudantes sentirem-se parte do meio ambiente e capazes de interagir com ele.

Conforme González-Gaudino (2005, p. 123), a Educação Ambiental exige *“[...] uma cooperação entre as disciplinas tradicionais, indispensável para poder se perceber a complexidade dos problemas do meio ambiente e formular uma*

solução.”. A Educação Ambiental, nessa perspectiva, exige a interdisciplinaridade e a contextualização, o que foi alcançado na realização desse projeto com os estudantes. A noção dos problemas ambientais possibilita aos estudantes uma intervenção com o meio onde vivem, levando-os à tomada de decisões frente a situações presentes em seus cotidianos, como a reciclagem e o reaproveitamento de materiais, por exemplo.

No que se refere à motivação dos estudantes, vale sublinhar a dimensão da contribuição da visita ao MCT/PUCRS. Alguns estudantes perceberam que estavam desenvolvendo um projeto de pesquisa já nas primeiras atividades, buscando informações para as dúvidas da turma e tornando-se ativos no processo de aprendizagem. Dessa forma, acredita-se que todas as perguntas realizadas pelos estudantes no MCT/PUCRS e na sala de aula, caracterizam “[...] o nível de pensamento e as preocupações do aprendente” (GIORDAN; VECCHI, 1996, p.163), uma vez que “[...] medem também sua defasagem em relação ao saber que se pretende ensinar-lhe[s].” (GIORDAN; VECCHI, 1996, p.163).

A partir dos questionamentos dos estudantes e de seus conhecimentos prévios, é dada ao professor uma visão mais ampla de como terá que ser sua mediação. Giordan e Vecchi (1996) destacam que os questionamentos que os estudantes trazem permitem a criação de situações contraditórias, e é o confronto de ideias que incentiva os estudantes à ação e leva-os à autonomia. Em *Pedagogia da Autonomia*, Freire (1996) define autonomia como a capacidade que o sujeito tem de tomar decisões, ser responsável pelos seus atos, ter a capacidade de agir por si, expor suas ideias, ter criticidade e dignidade. Para Freire (1996), a autonomia se desenvolve por meio da educação, e nessa direção o professor que pretende trabalhar com a autonomia do aluno, deve, primeiramente, reconhecer-se como o seu mediador a fim de que seja promovido seu desenvolvimento, o que resulta numa formação libertária e autônoma dele e de seu aluno.

Além disso, os relatos explicitam que a visita ao MCT/PUCRS foi significativa, pois além de se tratar de um local de aprendizagem, o MCT/PUCRS proporciona diversão e descontração aos estudantes, possibilitando a utilização de outros espaços, não somente os constituídos pelas barreiras da sala de aula. Isso fica explícito em alguns comentários onde os estudantes se referem à visita e demonstram que o projeto teve um caráter lúdico e ao mesmo tempo contextualizado: *“Quando fomos para o Museu, eu adorei o passeio, vi coisas legais e interessantes, e ao mesmo tempo estudei, algumas coisas no Museu me chamaram mais atenção, algumas coisas gostei, outras não. Mas o passeio foi tri e divertido.”* (estudante F); *“As aulas foram muito criativas principalmente interessantes, vimos apresentações, assistimos vídeos.”* (estudante G).

Em relação ao compartilhamento dos trabalhos, os estudantes demonstraram interesse em expor suas ideias e compartilhar com o ambiente escolar as suas produções. Isso é verificável nos seguintes relatos: *“Deixamos o trabalho em exposição, achei uma boa ideia, porque outras pessoas poderiam também ver nossos trabalhos e auxiliar no que pudéssemos melhorar”* (estudante F). Esse comentário reforça o desejo de partilhar um conhecimento adquirido. Quanto ao compartilhamento de ideias, Perrenoud (2005, p. 140) afirma que passamos do ‘cada um por si’ para “[...] a cooperação e até mesmo a competência coletiva. Tal experiência, repetida ao longo de toda a escolaridade, é um estímulo para acabar com a competição e o receio de

compartilhar informações e ideias.”. Acredita-se que uma maior promoção de momentos de discussão e compartilhamento de ideias tanto de alunos quanto de professores proporcionaria momentos enriquecedores e construtivos, onde cada um pudesse pensar, refletir, construir e reconstruir seu planejamento, pois o compartilhamento se dá quando disponibilizamos o conhecimento para ser utilizado coletivamente, o que é um estímulo para amenizar a competição existente na academia nos dias atuais.

Por meio do envolvimento e participação dos estudantes, evidencia-se que uma abordagem interdisciplinar utilizando um Museu Interativo como recurso pedagógico torna o estudante agente do seu processo de ensino e de aprendizagem. Os estudantes trazem em seus escritos que o projeto possibilitou verificar a aplicabilidade da Matemática, das Ciências, do Português, das Artes, da História, e de todas as disciplinas envolvidas na resolução de problemas reais. Além disso, verifica-se por meio desses relatos que os estudantes identificaram o modo como as fontes de energia interferem no meio ambiente e a importância da produção de energia limpa.

4 CONCLUSÕES

Após a finalização desse projeto acredita-se que uma proposta interdisciplinar que utilizou o MCT/PUCRS como recurso pedagógico produziu subsídios que possibilitam repensar a prática docente, evidenciando que o ensino por meio da pesquisa quando comparado ao ensino tradicional instiga com maior intensidade o interesse, a motivação e o envolvimento dos estudantes.

A organização dos conceitos estudados em torno do tema energia eólica fez com que os estudantes percebessem a aplicabilidade de todos os componentes curriculares em situações reais, contribuindo para a identificação de convergências entre esses.

Como toda proposta é interessada e produto das crenças de seus elaboradores obtendo resultados particulares de acordo com os sujeitos que dela participam, as atividades descritas nesse artigo adquirem um caráter sugestivo, configurando mais uma alternativa para que o professor possa minimizar as dificuldades dos estudantes quanto à aprendizagem. Finalmente, salienta que a aproximação das áreas de conhecimento foi desafiadora e permitiu a realização de registros, planejamentos e reflexões acerca do que se esperava construir com os discentes.

REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2002.
- CASTELNUOVO, E. **Didática de La Matemática Moderna**. México: Ed. Trillas, 1970.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 26-331, 2004.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. de. O questionamento. In: GIORDAN, A.; VECCHI, G. de. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GONZÁLEZ-GUAUDIANO, E. Interdisciplinaridade e educação ambiental: explorando novos territórios epistêmicos. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KATO, D. S.; CARVALHO, N. V.; KAWASAKI, C. S. **A contextualização do ensino em um curso de Educação Ambiental voltado para professores da Educação Básica**. In: IIIIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais eletrônicos. Campinas, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiipec/resumos/R0957-1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2015.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Trad. Eloá Jacobina. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

PERRENOUD, P. **Escola e Cidadania: o papel da escola na formação para a democracia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TAHAN, M. **Páginas do Bom Professor**. Rio de Janeiro: Casa Editora Vecchi, 1969.

TIBA, I. **Ensinar Aprendendo: como superar os desafios do relacionamento professor-aluno em tempos de globalização**. São Paulo: Gente, 1998.

VALENTE, M. E. A. **Museus de Ciências e Tecnologia: interpretações e ações dirigidas ao público**. Rio de Janeiro, MAST: 2007.