

## **Ciência para a Vida em análise <sup>1</sup>**

**Juliana Miura<sup>2</sup>**

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no II Altercom – Jornada de Inovações Midiáticas e Alternativas Experimentais.

<sup>2</sup> Jornalista – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Supervisora do Setor de Mídia Radiofônica da Embrapa Informação Tecnológica.  
Especialista em Gestão da Comunicação nas Organizações pela Universidade Católica de Brasília.  
Endereço eletrônico: [jmiura@sct.embrapa.br](mailto:jmiura@sct.embrapa.br)

## **Resumo**

O presente estudo discute a aplicação da interatividade em centros, museus e exposições de ciência como facilitador do processo de aprendizagem de conceitos científicos, considerando a importância da divulgação científica para a democratização da sociedade. Para tanto, analisa a exposição *Ciência para a Vida*, organizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), na qual são apresentados tecnologias e produtos desenvolvidos pela empresa, com avaliação dos formatos utilizados e dos aparatos criados para esse fim. Estende-se ainda para analisar outras três instituições – Museu da Vida, da Fiocruz, no Rio de Janeiro; *Museo Participativo de Ciencias*, em Buenos Aires, Argentina; *Muséums Nature Montreal*, no Canadá – capazes de servir como modelo para novos trabalhos de divulgação científica no Brasil.

## **Palavras-chave**

Exposição; Interatividade; Embrapa; Ciência para a Vida.

## **Introdução**

Hoje, muito se fala em responsabilidade social. Em uma empresa de pesquisa, esse compromisso passa pela necessária comunicação de seus feitos à sociedade. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que busca promover o bem-estar social por meio do desenvolvimento de pesquisas focadas no agronegócio brasileiro que viabilizem soluções sustentáveis, utiliza-se de diversos canais de comunicação para se relacionar com os setores com os quais interage.

Para Bueno (2002, p. 229) a partilha do saber se inclui, sem dúvida, entre as funções sociais mais importantes a serem desenvolvidas pelos centros geradores de ciência e tecnologia – universidades, institutos e centros de pesquisa e empresas. Para possibilitar uma partilha efetiva dos conhecimentos gerados pela Embrapa, propomos a analisar a *Exposição Ciência para a Vida*, canal de comunicação já consolidado na empresa, capaz de estabelecer fortes vínculos com o público aos quais se destina. O ponto forte de exposições de ciência é o amplo leque de linguagens e de recursos disponíveis que pode utilizar.

Na análise da *Ciência para a Vida*, buscar-se-á avaliar seu real alcance e sua validade como instrumento de divulgação científica, principalmente, junto a crianças e jovens em fase escolar, e o uso da interatividade como instrumento facilitador do conhecimento, capaz de proporcionar aos visitantes o entendimento da complexidade e da importância da ciência.

Os diversos formatos e meios usados para efetuar a comunicação com os públicos da exposição da Embrapa terá sua análise feita com base em pesquisa bibliográfica e na observação de instituições com funções educativas semelhantes e da própria *Exposição Ciência para a Vida*, em sua edição de 2006. O conhecimento do trabalho de outras organizações que fazem uso de exposições, no Brasil e no mundo, para divulgar seus trabalhos fornecerá base para propor formas de comunicação que integrem a interatividade e o construtivismo do conhecimento, bem como referências para avaliação do objeto deste estudo.

### **1. Diversão, interatividade e aprendizado**

Na sociedade moderna, os centros e museus interativos de ciências representam uma novidade em recursos didáticos propícios à aproximação da ciência e do público, acompanhando o movimento surgido em 1950, que buscava enfatizar o raciocínio e as

atividades de experimentação, abordando a ciência como produto de pesquisa em constante evolução. Esse novo enfoque deu aos museus a possibilidade de se transformarem notavelmente, passando de um lugar de conservação e transmissão formal de conhecimento para instituições abertas com funções educativas não-formais, onde a participação dos visitantes tornou-se essencial. Hoje não são os objetos em si o foco das exposições, mas as idéias e os conceitos científicos dos quais esses objetos são o reflexo parcial (HAMBURGER, E. W., 2001, p. 33).

A partir daí, instituições desse segmento começaram a repensar suas propostas e conceitos. Chegou-se, então, à idéia de que as exposições devem atrair o público pela beleza, simplicidade, clareza e relevância dos temas apresentados, sem se despreocupar com o padrão técnico-científico das informações. A Equipe da Casa da Ciência (2002, p. 169) lembra ainda que as exposições interativas têm outro desafio: possibilitar a manipulação de equipamentos pelos visitantes, por meio de experimentos simples, bem planejados e interessantes:

Uma exposição pode ser extremamente instigante com algumas dezenas de experimentos interativos que proporcionem, a cada visita, uma nova descoberta ou simplesmente gostosas emoções. [...] O que importa é a diversidade, a troca de experiências, respeitados os objetivos ou sabores que se quer ter ou proporcionar.

Também se discute a importância da contextualização da pesquisa, mostrando seu passado, estádios atual e futuro:

Os conhecimentos expostos devem ser reunidos num todo coerente, sem explicações exaustivas, mas definindo claramente as causas, relações e determinações pertinentes ao fenômeno abordado, de forma a permitir aos visitantes uma compreensão não fragmentada e simplista dos temas expostos (SILVA, 2001, p. 258).

Dentro dessa nova concepção traçada para museus e centros de ciências, os jogos ganham destaque como fontes de aprendizado, que podem ser exploradas nos mais variados ambientes. O jogo provoca a busca de novas soluções, estimula o desenvolvimento de estratégias e cria situações que exploram as diversas possibilidades de comportamento dos jogadores, podendo ser considerado instrumento educativo por excelência, por promover reorganizações do pensamento e não apenas condicionamentos e respostas aprendidas, possibilitar a experimentação, a participação e reforçar habilidades psicomotoras e afetivas (Lima, 1980, p. 118).

O autor destaca, em seus estudos, outra idéia – a do homem como reagente, que necessita interagir, criar e recriar, não apenas receber resultados acabados do meio, por acreditar que devemos ser instigados a todo o momento, colocados diante de

dificuldades, de problemas que solicitam respostas, sendo estimulados a agir para desenvolver o ato do pensamento, que, segundo Lima, processa-se em cinco etapas: percepção de uma dificuldade; sua determinação e definição; sugestão de uma solução possível; desenvolvimento, por meio do raciocínio, de suas conseqüências; observação e experimentação ulteriores que levem à aceitação ou à recusa de sugestões.

Se a busca por melhores estratégias é o caminho que conduz ao desenvolvimento da inteligência, a maneira de ensinar passa a ser a principal responsável pela aprendizagem e não mais o conteúdo ensinado. Dentro dessa perspectiva, pessoas envolvidas, direta ou indiretamente, com o ensino devem, sobretudo, abrir espaço para a experimentação, para a criação e para o desenvolvimento de novas formas e idéias.

Semper, citado por Padilla (2001), enfatiza que a atratividade e o potencial de aprendizagem nas exposições interativas estão relacionados a quatro fatores: curiosidade e motivação intrínseca; modos múltiplos de aprender; jogo e exploração do processo de aprendizagem; conhecimentos e modelos mentais prévios. Ele acredita que quando as pessoas estão motivadas, o aprendizado se dá de forma mais eficaz. É o que chama de *edutenimento*:

Los investigadores sugieren que “cuando estamos intrínsecamente motivados para aprender, se involucran necesariamente emociones y sentimientos, así como las reflexiones”, de modo que la persona se sujeta a una inmersión en la experiencia integrada – más que a una atención fugaz – que la conduce al aprendizaje (PADILLA, 2001, p. 125).

Quanto à questão da interatividade, para melhor abordar esse conceito, basear-nos-emos nos estudos de dois autores. Primo (1998) defende a existência das interações reativa e mútua. A primeira refere-se a um processo de ação e reação, onde há uma gama de escolhas ou respostas pré-determinadas pelo emissor. Não acontece verdadeira troca comunicativa, com plena capacidade de resposta, não abrindo espaço para a capacidade criativa. O espectador tem pouca ou nenhuma chance de alterar o que foi estabelecido pela fonte, que passa a operar apenas no nível previsto pelo emissor, onde o mesmo estímulo sempre gerará a mesma resposta.

A verdadeira interatividade concebe uma comunicação real e mútua, em um processo contínuo, onde os comportamentos são construídos conforme o curso das ações, da situação e dos agentes envolvidos. As respostas para cada estímulo são individuais, autônomas, criativas e não determinadas. Emissor e receptor são designados “agentes intercomunicadores”, ambos capazes de influenciar o comportamento do outro e do sistema como um todo, que, por sua vez, também é influenciado pelas opções dos

agentes e de seu ambiente, dentro do conceito de interdependência, descrito por Berlo (apud Primo, 1998, p. 2).

Tomemos, agora, os estudos de McManus (apud Padilla, 2001), que dividem os centros e museus de ciências em gerações, variando de primeira a quarta, de acordo com o enfoque dado à questão da interatividade. Nessa classificação, museus tradicionais, que primam pelo conceito histórico, como os de arte e os de antropologia, são considerados como de “primeira geração”. Neles, os visitantes têm acesso a acervos e coleções de objetos de valor real ou histórico e, diante deles, adotam uma atitude contemplativa.

Na “segunda geração”, os museus demonstram também os progressos alcançados na área científica. Geralmente, são exposições de tecnologias industriais e fenômenos físicos, com objetos ou experimentos que podem ser manipulados pelos visitantes, tanto no sentido gerar um fenômeno ou fazer uma verificação. São dispositivos acionados por botões ou manivelas, conhecidos como *hands on*, que ligam ou desligam equipamentos com respostas pré-determinadas, como explica Gaspar (1993, p. 48).

Partindo para os museus de “terceira geração”, caracterizados por não terem seu foco principal em objetos de cunho histórico, como ocorre com museus tradicionais, essas instituições trabalham temas amplos, com exposições temáticas e equipamentos interativos, capazes de demonstrar idéias, fenômenos naturais e princípios científicos, prevendo a participação dos visitantes. Segundo McManus, esses lugares

[...] procuran la interdependencia y acción recíproca entre exhibición y usuario, para estimular su razonamiento sobre la acción, como medio de comprensión y aprendizaje. Estos centros tienden a basarse en tecnologías modernas y en enfoques lúdicos (PADILLA, 2001, p. 116).

As experiências apresentadas geralmente têm final fechado, onde o usuário escolhe uma entre as tantas respostas programadas previamente pelo emissor, como ocorre na interação reativa. A diferença dos museus de terceira geração para os de “quarta geração” é exatamente a possibilidade de respostas individuais e criativas.

A teoria de Piaget tem influenciado a tendência de criação de experimentos interativos nos centros de ciências, com suas idéias a respeito da aprendizagem como fruto da interação ativa entre o aprendiz e os objetos, base teórica de todas essas iniciativas. Esse conceito, além das definições de interatividade propostas por Primo e McManus, levado aos museus e centros de ciência, pode criar uma nova forma de relação entre o objeto de conhecimento e o indivíduo. A possibilidade de um sujeito

ativo, em contato com o objeto, em uma verdadeira troca, pode proporcionar melhor compreensão dos processos que envolvem a ciência.

## **2. A ciência em ação no Brasil**

Para este estudo, analisamos três instituições de divulgação científica: a primeira no Brasil, a segunda na Argentina e a terceira no Canadá. As informações foram obtidas por meio de visitas às instituições, bem como em textos, folhetos de divulgação e ainda nas páginas das instituições disponíveis na *Internet*.

No Rio de Janeiro, mais especificamente em Manguinhos, está o Museu da Vida, vinculado à Fundação Oswaldo Cruz, que busca possibilitar à população o acesso a conceitos e reflexões sobre as áreas de medicina, saúde pública e consciência sanitária.

Ao chegar à recepção, um prédio semelhante a uma antiga estação de trem inglesa, o visitante embarca no Trenzinho da Ciência, que o levará ao passeio. A primeira parada é no espaço denominado Biodescoberta, que abriga uma exposição permanente. Uma réplica de um pterodáctilo dá as boas-vindas aos visitantes. Com apoio de painéis, jogos, vídeos, multimídias e animais vivos, apresenta a questão da biodiversidade.

A Biodescoberta traz vários módulos, que tratam de diferentes temáticas. “A Diversidade da Vida” envolve os visitantes em jogos da memória com animais e plantas dos ecossistemas brasileiros. Em um planisfério, as crianças podem conhecer animais das diferentes regiões do planeta. Outra seção apresenta, em painéis, as teorias sobre a evolução da vida e contém insetos fossilizados e réplicas, representando os principais períodos geológicos. O “Mundo Invisível” é apresentado em microscópios, para discutir a importância dos microrganismos nos processos de saúde e doença. O próprio visitante prepara sua lâmina com infusões contendo os microrganismos. “A unidade básica da vida: a célula” é estudada com o auxílio de uma réplica gigante de uma célula vegetal, onde o visitante pode caminhar no seu interior e conhecer seu funcionamento. Depois de receber todas essas informações sobre biodiversidade e genética, o visitante estará apto a confeccionar sua carteira de identidade biológica, com uso de sistema multimídia, onde são informadas, por exemplo, as cores dos olhos, dos cabelos, da pele etc.

Seguindo pelo passeio no Museu da Vida, os visitantes chegam ao Ciência em Cena, que usa a arte para transmitir conceitos científicos de forma lúdica. Pelo teatro, cinema e artes plásticas, estimula o interesse do público para os assuntos da ciência. Um dos espetáculos, o *Mensageiro das Estrelas*, contando a vida de Galileu Galilei, foi

apresentado para cerca de 28 mil pessoas, como conta Oliveira:

[...] interpretado pelos atores-pesquisadores da equipe do Ciência em Cena, o espetáculo se presta não só a dinamizar conteúdos didáticos de cunho científico, histórico e filosófico, como também a constituir suporte para um fórum de debates entre platéia e equipe, efetuados após cada apresentação, em que tais conteúdos, acrescidos de reflexões estéticas, são discutidos (2001, p. 505).

Na quarta etapa da visita, chega-se ao Parque da Ciência, um espaço ao ar livre, onde se pode experimentar e construir conceitos sobre energia, comunicação e organização da vida. E o último espaço de visita é um castelo em estilo neomourisca, única edificação civil ainda existente no Rio de Janeiro, construído em 1905 e que finaliza o trajeto da visita.

Os diferenciais do Museu da Vida é sua equipe multidisciplinar, composta por educadores, pesquisadores, comunicadores, divulgadores, artistas, designers, entre outros, e o uso que faz da estética e da criatividade para despertar emoção no seu público e estimular a participação nos temas desenvolvidos.

## **2.1 Na América Latina**

Em Buenos Aires, no bairro da Recoleta, a placa “Proibido NO Tocar – Para curiosos de 4 a 100 años” já mostra a que se propõe o *Museo Participativo de Ciencias*, que tem como missão proporcionar um lugar para aprender pela participação direta. O espaço contém 31 exposições divididas por temas: Óptica, Som, Natureza, Telecomunicações, Eletricidade, Mecânica, Percepção, Corpo e Matemática.

Na sala de Óptica, são apresentados experimentos sobre luz e visão, por meio de instrumentos ópticos, como prismas, lentes e espelhos. Nesse espaço, os visitantes descobrem alguns truques de luz, como o que utiliza espelhos para fazer uma pessoa flutuar ou como aumentar ou diminuir o tamanho dos objetos com lentes.

Ventos e tormentas são reproduzidos e explicados na sala da Natureza. Equipamentos que simulam furacão, formação de chuva, ventos e produção de ondas marítimas podem ser acionados pelos visitantes, para posteriormente saberem os fundamentos desses efeitos e suas relações com o clima e a vida.

As telecomunicações também têm seu espaço. Uma maquete demonstra o funcionamento do sistema de telefonia celular e aparelhos simulam o processo da telefonia convencional, do telex e ainda de sistemas mais modernos, como videoconferência, comunicação por satélite e reconhecimento de voz.

As exposições de mecânica atraem muitas crianças, que acionam sistemas de

roldanas, usam a força da água em sistemas de peso, experimentam a força centrífuga ao girar um pneu de bicicleta e a si mesmo de duas formas – com os braços cruzados e depois com os braços abertos, obtendo conhecimentos sobre as principais leis e princípios que regem o mundo mecânico. Algumas experiências simples trazem conceitos de uso diário; outras trazem novas perspectivas e desafios aos visitantes.

O *Museo Participativo de Ciencias* se propõe a explicar como as coisas funcionam por meio de aparatos que reproduzem fenômenos, para facilitar sua compreensão e estimular a criatividade e a imaginação. Seus visitantes são incentivados a conhecer, interagir e sentir em brincadeiras, jogos e experimentos que despertam o interesse e provocam novas idéias. Todo o trabalho é baseado nas filosofias do “é proibido não tocar” e do “aprender fazendo”. Os aparatos são acompanhados de uma plaqueta com orientações para acionar os aparatos, os princípios envolvidos nas experiências e os resultados a serem obtidos.

### **2.3 No mundo**

*Muséums Nature Montréal* é um complexo composto por quatro estruturas administradas pela *Ville de Montréal*: Insetário, Planetário, Jardim Botânico e *Biodôme*. Trata-se, basicamente, de acervos vivos. Neste estudo, ater-nos-emos apenas à quarta estrutura, visitada no ano de 2001.

O *Biodôme* é um museu onde foram recriados alguns dos ecossistemas das Américas – a floresta tropical, a floresta temperada, o sistema marinho do rio *Saint Lawrence* e os pólos Ártico e Antártico – cinco ecossistemas diferentes dentro de uma mesma estrutura.

A floresta tropical é uma reprodução do ecossistema da América do Sul em 2.600 m<sup>2</sup>, com grande diversidade de plantas e 129 espécies animais, terrestres e aquáticos, como a arara azul e o mico-leão-dourado. O clima é quente e úmido, como o da Costa Rica ou o da Amazônia, e a floresta é representada em diversos estágios, com flora e fauna próprias.

Entre os objetivos do *Biodôme* está o apoio à preservação das espécies, por meio de parcerias com outros países, mantendo exemplares de animais em extinção no local, sob cuidados específicos, para a exposição e como fonte de estudos.

Outro ambiente recompõe a vegetação típica do Canadá – a floresta *Laurentian*, rica em *maple*, a árvore símbolo do país, pinhos e abetos. Castores, lontras, porcos-espinhos, lince povoam o ambiente construído no *Biodôme*. As estações do ano são

reguladas por meio do acompanhamento da temperatura e da umidade do ar, permitindo que as árvores mudem a cor de suas folhas no outono, para depois perdê-las, renascendo na estação seguinte.

Em 2,5 milhões de litros de água é retratado o ecossistema do *Saint Lawrence*, principal rio do país. Por um observatório abaixo da água, uma espécie de vitrine, é possível ver centenas de espécies de peixes e de outras espécies aquáticas, como anêmonas, ostras corais, estrelas, ouriços e pepinos-do-mar. Já na superfície, o visitante pode observar colônias de aves, em um pântano marinho.

Os pólos Ártico e Antártico ficam lado a lado, com espécies de aves das duas extremidades do planeta. De um lado, no pólo Ártico, estão aves da região de Labrador e Terra Nova. Já a reprodução do ecossistema da Antártida é povoada por 17 espécies de pingüins de todo o mundo, como o pingüim imperador e o pingüim-de-penacho-amarelo. A paisagem dos dois habitats é semelhante, mas difere em relação à vida que neles se desenvolve. Enquanto, em um lado, a estação do ano é o verão, do outro, os animais estão em pleno inverno, seguindo exatamente o ritmo climático da natureza. Esse cuidado permite que os animais se adaptem aos ambientes, possibilitando, inclusive, sua reprodução em cativeiro.

O *Biodôme*, além de permitir aos visitantes conhecerem a fauna e a flora de cinco ecossistemas diferentes da América, fornece informações sobre como os animais se adaptam ao seu habitat, como se alimentam e se reproduzem, propiciando que eles vivam da forma mais próxima possível de seu ambiente natural.

### **3. Ciência para a Vida para todos os públicos**

Como empresa que desenvolve pesquisas para o setor agropecuário do país, durante muito tempo a Embrapa voltou praticamente todas suas ações de comunicação para o público rural. Somente há pouco tempo percebeu a importância de se comunicar com os mais diversos públicos, entre eles, o urbano. Era preciso mostrar que as pesquisas aumentam a produção no campo, reduzem custos, geram alimentos com mais qualidade, melhoram a qualidade de vida – tudo isso longe dos olhos da maioria da população. Para alcançar essa nova meta, foi desenvolvida uma série de ações, sendo a mais relevante a concepção da *Exposição Ciência para a Vida*. Brasília, capital do país e sede da empresa, foi escolhida para abrigá-la. Como parte das comemorações do 25º aniversário da Embrapa, em maio de 1998, foi realizada a primeira edição da mostra.

Um aliado da *Ciência para a Vida* também se consolidou no calendário de

eventos do país – a Vitrine de Tecnologias, exposição anual para apresentar os resultados da pesquisa, mostrando *in loco* plantas e animais muitas vezes visto apenas em fotos ou pela televisão.

Em 2006, em sua quinta edição, a Embrapa elegeu o tema “Popularização da Ciência e da Tecnologia”, com destaque para a interatividade, com o slogan: “Veja, escute e sinta como a pesquisa agropecuária está presente em todos os momentos da sua vida”. Mais de 60 mil pessoas, entre 24 e 30 de abril, visitaram a exposição, onde foram expostas mais de 120 tecnologias – desde frutos, flores e sementes da flora brasileira, até outras bastante complexas, desenvolvidas pelos 40 centros de pesquisa da Embrapa e instituições parceiras presentes no evento.

O acompanhamento do evento e a análise de matérias divulgadas no Banco de Notícias da Embrapa ([http://www.embrapa.br/noticias/banco\\_de\\_noticias/index\\_htm](http://www.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/index_htm)) e nos veículos de comunicação interna da empresa, mostra-nos que, pela amplitude da programação do evento, foram utilizados diferentes formatos de apresentação aplicados em museus discutidos anteriormente – desde a primeira à quarta geração.

Da primeira geração – que prima pela apresentação de objetos de valor intrínseco – foi identificada a exposição de equipamentos de informática, realizada pela Embrapa Informática Agropecuária. Uma série de equipamentos antigos apresentou aos visitantes um pouco da recente história da informática no mundo – computadores usados na década de 1970, o primeiro computador usado para processamento de dados em recursos genéticos, os primeiros mouses usados pelos brasileiros, *modems* externos, disquetes – uma seqüência até chegar às ferramentas mais modernas, como CDs e aparelhos de memória portáteis, como *pen-drives*.

Outros tantos produtos expostos poderiam ser classificados nesta mesma categoria, como exemplares de frutos e flores, retirados da natureza para a exposição. Fora de seu contexto, poderiam ser classificados como de primeira geração. No entanto, eles retratam resultados de pesquisas para melhorar o cultivo, o manejo e a produtividade. Por esse motivo, neste trabalho, eles serão considerados de segunda geração. É o caso do cacho de dendê e seus frutos e do pó do guaraná. O que se pretende divulgar são as pesquisas para diversificação do uso do dendê e, no caso do guaraná, o artesanato feito com seu pó e os diversos usos do fruto.

O mesmo critério foi usado para a classificação de outras tecnologias, como a colméia de abelhas, apresentada dentro de uma vitrine de vidro, para retratar a pesquisa de melhoramento da qualidade do mel nordestino; os exemplares vivos de caranguejos-

uçá, como forma de destacar a pesquisa que conseguiu reduzir em até 95% o desperdício na comercialização desse crustáceo; o arroz vermelho, que foi resgatado pela pesquisa, evitando sua extinção; os frutos do Cerrado, que estão retomando espaço na culinária brasileira.

A maioria dos objetos da exposição, no entanto, foi considerada genuinamente pertencente à segunda geração. São produtos e tecnologias, como novas cultivares de plantas e grãos, resultantes da pesquisa realizada pela empresa, tendo os expositores como responsáveis pela explicação do processo que levou ao seu desenvolvimento. De acordo com McManus (apud PADILLA, 2001), a segunda geração de museus propicia a demonstração da tecnologia industrial, possibilitando ao visitante algum princípio de interatividade.

Algumas das exposições apresentadas na V Ciência para a Vida que atendem a esses critérios são: o controle biológico de pragas do coqueiro, com a apresentação de larvas e de besouros vivos; as potras Branca e Neve, obtidas pela técnica de bipartição de embriões; segurança biológica, com uso de microscópios para identificação de ácaros e fungos que atacam culturas agrícolas; sistema alternativo de criação de galinhas caipiras para a agricultura familiar, em forma de maquete; inseticida biológico para controle do mosquito transmissor da dengue, que teve sua eficiência demonstrada em um aquário com peixes vivos, para comprovar que é inofensivo a outros animais.

Outras tecnologias ainda puderam ser vistas e provadas, integrando o diversificado cardápio de degustação, oferecido durante o evento. Entre eles, alimentos preparados com quinoa e amaranto; chips de mandioca e de banana; beijus coloridos com polpa de frutas e hortaliças; castanha-do-Brasil picante; patê e salsicha de carne de rã; mexilhão em conserva.

Em relação à sua proposta, apenas algumas poucas atividades foram consideradas próprias de museus de terceira geração, por não se aterem à simples demonstração de produtos ou tecnologias, de forma isolada. Apesar de apresentarem um processo ou princípio científico, de forma ampla e até mesmo interativa, já traziam, em sua concepção, respostas definidas, não permitindo ao visitante modificar esses dados. É o caso da demonstração da técnica de rastreabilidade para gado de corte, onde as crianças recebiam um boné com chifres, onde estava instalado um chip, e eram registradas, pelo nome, no sistema. Em seguida, as crianças eram guiadas pelo “pasto”, enquanto conheciam o processo de rastreabilidade, capaz de identificar o animal individualmente. Ao final, elas eram pesadas e podiam conferir em um painel suas

características, simulando o que acontece com o gado no campo.

Outra atividade considerada como de terceira geração foi o vestibular da floresta – um teste com cinco perguntas cujas respostas podiam ser encontradas no próprio estande. Os vestibulandos deveriam acertar mais da metade das questões para ganhar o prêmio.

Como atividades típicas de museus de quarta geração, foram consideradas apenas o jogo *Sapiens Domus* e o *Diálogo da Vida*. Pela classificação de McManus (apud PADILLA, 2001), os experimentos dessa natureza devem permitir total interatividade dos participantes, que podem, inclusive, influenciar nos seus resultados.

No *Sapiens Domus*, mistura de jogo eletrônico, cinema e gincana, os participantes precisam escolher componentes da flora brasileira para compor o antídoto que combaterá uma praga que invade a Amazônia. As decisões devem ser tomadas com base nas informações fornecidas pelo sistema. Mas é a escolha dos participantes que define o resultado do jogo, ou seja, a equipe vencedora.

A experiência do *Diálogo no Escuro* envolve o uso dos sentidos e da percepção na busca de uma ambientação em uma situação inusitada, o de vivenciar a experiência de pessoas com deficiência visual. A atividade envolve, em um primeiro momento, o tato, ao exigir que os participantes caminhem por um local totalmente escuro, com o apoio de uma bengala e das mãos, para se localizarem. Em um segundo momento, o olfato e a audição, são envolvidos quando o grupo adentra em uma câmara contendo plantas e a simulação de um riacho. Para finalizar, o visitante pode comprar produtos em uma pequena lanchonete montada dentro do espaço, usando assim o paladar para completar a experiência.

### **Considerações finais**

Como é feita e para quê serve a pesquisa de melhoramento genético da banana? Será que algum dos visitantes que passaram por uma das edições da *Exposição Ciência para a Vida*, realizada pela Embrapa, seria capaz de responder a essas perguntas?

Para entender e falar a respeito dessas questões, a pessoa precisaria conhecer os problemas enfrentados pela fruticultura brasileira e mundial, principalmente devido a doenças como a Sigatoka-amarela e a Sigatoka-negra. Sem o desenvolvimento de variedades tolerantes às principais doenças que atacam a fruta, em 2003, a expectativa dos cientistas do Brasil e do mundo era de que, no prazo de 10 anos, a banana não mais existiria.

Voltando à indagação inicial, o visitante também precisaria de conceitos a respeito dos benefícios proporcionados pela pesquisa genética, que agregam à planta, por exemplo, genes de resistência a doenças ou que possibilitam que ela dure mais tempo após a colheita.

Daí uma nova questão: É possível oferecer todos esses conhecimentos em uma exposição? – Esse é o desafio de instituições que trabalham com o ensino informal de ciências, uma vez que já se sabe da importância de abordar o fazer científico e não apenas os seus resultados de forma descontextualizada, surgidos como soluções fáceis e imediatas.

Com esse novo enfoque, os centros interativos de ciência e de tecnologia passam a agregar outra função: proporcionar nova forma de relação entre o objeto do conhecimento e o indivíduo, que pode ser alcançada pela interatividade, conceito bastante complexo, mas que pode ser vivenciado por meio de aparatos com alto nível tecnológico ou ainda por meio de atividades mais simples, porém, capazes de sustentar o componente interativo em exposições de ciência, incorporando a elas efeitos surpresas e recreativos, num conjunto propício à ambientação do visitante, levando-o ao entendimento dos conceitos científicos apresentados.

As exposições interativas são consideradas por Padilla (2001, p. 120) como um dos melhores recursos das instituições na sua tarefa de popularizar a ciência, principalmente quando integram uma variedade de serviços e recursos para atingir diversificados públicos.

Especificamente na última edição da *Ciência para a Vida*, a Embrapa planejou e executou atividades como palestras interativas, cursos, demonstrações de experimentos, videoconferência e encontros com temáticas específicas. Mesmo tendo como tema a popularização da ciência, com enfoque na questão da interatividade, o que se constatou na análise deste trabalho é que grande parte dos experimentos apresentados neste evento não atingiu nível ideal de interatividade, sendo considerada como de segunda geração, conforme classificação de McManus (apud PADILLA, 2001), uma vez que se além à demonstração de produtos referentes à ciência e aos progressos alcançados, que, apesar de poder ser manipulada pelos visitantes, não permitia uma participação ativa, tampouco oferecia possibilidades de respostas individuais e de criação por parte do público. Os produtos foram previamente preparados e apresentados de forma fechada aos participantes.

Apenas as atividades *Sapiens Domus* e o *Diálogo da Vida* foram classificadas

como de quarta geração, por apresentarem interatividade mútua ou ativa, como consideram os autores aqui citados. No entanto, essas atividades foram trazidas por outras instituições, a convite da Embrapa, para compor sua exposição, o que significa que nenhuma atividade desenvolvida pela empresa atingiu o nível de interatividade máximo proposto para exposições.

O mesmo se pode dizer das atividades desenvolvidas pelas outras três instituições analisadas. Na Argentina, praticamente, todos os experimentos são do nível *hands on*, ou seja, de segunda geração, onde a participação do visitante se limita a apertar um botão, para ativar o funcionamento dos aparatos, ou a seguir as indicações da atividade para comprovar o conceito apresentado. Ao apertar um botão, o visitante pode ver uma onda do mar se formando. Em outro, um furacão é simulado. Algumas atividades trazem maiores possibilidades de interatividade, como demonstrações de princípios científicos, onde os visitantes são convidados a testar várias possibilidades, as causas e as conseqüências produzidas por diferentes tipos de intervenção.

As instituições de Montreal conseguem, por sua apresentação, cuidado estético e recursos, maravilhar os visitantes. No *Biodôme*, a quase inacreditável simulação, sob um mesmo teto, de ecossistemas tão diferentes, desperta diversas sensações naqueles que ali passam. No entanto, de nenhuma forma, podem interferir no que presenciam. Cabe ao público apenas admirar e conhecer os diversos ambientes construídos.

Apenas no Rio de Janeiro observou-se maior grau de interatividade, nos jogos oferecidos, como o de memória, com animais da fauna brasileira, na confecção da carteira de identidade biológica ou ainda no Parque das Ciências, onde o visitante pode brincar com os aparelhos disponíveis e, com a explicação dos monitores, entender o processo demonstrado.

Ainda assim, poucas das atividades registradas nessas instituições e na *Ciência para a Vida* podem ser consideradas próprias de museus de quarta geração, o que nos leva a pensar sobre o que pode ser feito para ofertar exposições realmente interativas ao público.

Por isso, selecionamos uma tecnologia para sugerir um formato de apresentação que contemple os diversos aspectos apresentados neste trabalho. A recuperação de Matas de Galeria foi a pesquisa escolhida para essa simulação.

O primeiro passo é a apresentação do problema inicial que gerou a pesquisa: qual é a importância das Matas de Galeria e quais os problemas ocasionados por sua eliminação? Grandes painéis, com fotos ilustrativas e textos explicativos, mostram aos

visitantes o que é uma mata de galeria – vegetação associada a cursos d'água que se destaca por seu papel na proteção dos recursos hídricos e edáficos e da fauna – e sua função no equilíbrio da natureza e da própria sociedade, apoiados por monitores com informações complementares.

Para demonstrar ao público o que ocorre quando é retirada essa vegetação, em uma caixa de vidro é montado um sistema imitando uma mata de galeria. Parte dela está preservada e outra, em processo de degradação. Com pistolas de água, os visitantes podem jogar jatos nas duas áreas da mata e observar o que ocorre quando a água cai sobre a terra nua e sobre a terra protegida pela vegetação, facilitando, assim, o entendimento do processo de assoreamento dos rios e a proteção oferecida pelas Matas de Galeria. Experimento similar foi visto na *Biosphère*, instituição que trabalha com educação ambiental no Canadá.

O próximo passo é explicar a pesquisa de recuperação das Matas de Galeria, com o auxílio de um vídeo, mostrando todo o processo e as técnicas utilizadas. Ao final, os visitantes estão aptos a participar de um jogo, onde eles têm que planejar e executar a recuperação de uma mata de galeria. Semelhante ao *Sapiens Domus*, em um ambiente virtual, os jogadores conhecem o ecossistema a ser recuperado, as espécies de plantas que o compõem e suas características. A partir daí, eles têm que estabelecer as espécies escolhidas para o projeto e a ordem de plantio, seguindo a técnica de manejo de regeneração natural, explicada na etapa anterior. O programa faz uma simulação do desenvolvimento do trabalho e seu resultado final. Vence a equipe que conseguir recuperar a mata de galeria em menor tempo e com as espécies mais adequadas, de forma cooperativa.

Esse é um exemplo de uma apresentação hipotética, envolvendo atividades cooperativas e multidisciplinares, para ilustrar como é possível demonstrar uma tecnologia de forma complexa, abrangendo seu processo, suas especificidades e seus resultados. Outros produtos e tecnologias da empresa também podem ser pensados e apresentados em formato mais completos, como frutos de estudos futuros.

A realidade atual da exposição organizada pela Embrapa foi analisada e um caminho a ser seguido foi sugerido. Espera-se que, a partir deste estudo, novas atividades possam ser estruturadas e as já existentes possam ser revitalizadas, a fim de auxiliar no cumprimento das funções sociais tão bem cumpridas pela empresa.

## Referências bibliográficas

BUENO, Wilson da Costa. **O jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente**. 1984. 364 f. Dissertação (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes/Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.

CRESTANA, Silvério. Subsídios para projetos de centros e museus de ciências. In: CRESTANA, Silvério (coord.). **Educação para a ciência**: curso para treinamento em centros e museus de ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 623-630.

HAMBURGER, Ernest W. A popularização da Ciência no Brasil. In: CRESTANA, Silvério (coord.). **Educação para a ciência**: curso para treinamento em centros e museus de ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 31-40.

EQUIPE DA CASA DA CIÊNCIA/UFRJ. Ciência e Cultura Emboladas. In: MASSARANI, Luisa; SILVA, Gilson Antunes. Montagem de exposições de difusão científica. In: CRESTANA, Silvério (coord.). **Educação para a ciência**: curso para treinamento em centros e museus de ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 253-260.

LIMA, Lauro de Oliveira. **Piaget para principiantes**. São Paulo: Summus, 1980. 285p.

PADILLA, Jorge. Conceptos de museos y centros interactivos. In: CRESTANA, Silvério (coord.). **Educação para a ciência**: curso para treinamento em centros e museus de ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 113-142.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira. **Interação mútua e interação reativa: uma proposta de estudo**. Recife: Intercom, 1998. Disponível em: <<http://www.psico.ufrgs.br/%7Eaprimo/pb/intera.htm>>. Acesso em: 28 ago. 2006.

GASPAR, Alberto. **Museus e centros de ciências**: conceituação e proposta de um referencial teórico. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1993. Disponível em: <[http://www.abjc.org.br/teses/publicadas/tes\\_050804vi.pdf](http://www.abjc.org.br/teses/publicadas/tes_050804vi.pdf)>. Acesso em: 01 out. 2006.

OLIVEIRA, Jacyan Castilho de. Em cena uma estrela: Galileu Galilei para todas as idades. In: CRESTANA, Silvério (coord.). **Educação para a ciência**: curso para treinamento em centros e museus de ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 505-508.

WOLF, Mauro. **Teorias da Comunicação**. Lisboa: Presença, 1995. 247 p.

URIESTE, Isabel Guglielmone de. La divulgación científica en la televisión francesa de los años 90. In: **Dilvulgação científica e poder midiático**. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 1998. p. 47-65.

## Sites consultados:

[http://www.embrapa.br/noticias/banco\\_de\\_noticias/index\\_htm](http://www.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/index_htm)

<http://www2.ville.montreal.qc.ca/biodome/bdm.htm>

<http://www.mpc.org.ar/>

<http://www.museudavida.fiocruz.br/>