

# Espaço Interativo de Ciências da Vida

## Interactive Space for Life Sciences

Fabrcio Fernandino<sup>1</sup>

### RESUMO

Nesta apresentação textual é feita uma reflexão sobre os processos conceituais e propositivos que levaram a implantação do Espaço Interativo de Ciências da Vida do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. Esse Espaço resultante da proposta para a criação de um museu interativo tem como eixo conceitual o homem e sua saúde. Em suas oito salas são tratados temas relativos à estrutura humana, seu funcionamento onde são disponibilizados ao público experimentos interativos digitais associados a modelos anatômicos convencionais. O objetivo fim é promover o conhecimento e o interesse pela ciência através de mecanismos digitais, adequando à proposta museológica as expectativas de um público afinado a essas tecnologias.

**PALAVRAS-CHAVE:** museu interativo, homem e saúde, interatividade

### ABSTRACT

This presentation makes a reflection on the conceptual and propositional processes that led to the implementation of the Interactive Space for Life Sciences of the UFMG Museum of Natural History and Botanical Garden. The space is the result of the original proposal to create an interactive museum which conceptual axis is man and his health. In each of its eight rooms, different themes related to human structure and its function are approached where digital interactive experiments associated with conventional anatomical models are made available to the public. The ultimate goal is to foster knowledge and interest in science using digital mechanisms, matching the museum proposal with the expectations of a public attuned to these technologies.

---

<sup>1</sup> Doutorado e Mestrado em Artes – Escola de Belas Artes - Depto. Artes Plásticas – UFMG  
Docente da Escola de Belas Artes – Depto. Artes Plásticas – UFMG  
Coordenador de implantação do projeto do Espaço Interativo de Ciências da Vida

**KEY WORDS:** Interactive museum, man and health, interactivity.

## INTERATIVIDADE E MUSEUS

Existe um consenso mundial sobre a importância da Educação em Ciência, Tecnologia e Inovação como base para o desenvolvimento sustentável de qualquer país. Também tem sido aceito que estes elementos devam ser incorporados pelas pessoas comuns como valores importantes para se construir uma sociedade desenvolvida. Neste contexto, iniciativas para a disseminação da ciência e tecnologia tem um papel importante. Uma forma de encaminhar essas questões é através da criação de centros interativos e museus onde, desde o início do processo de educação, as pessoas sejam orientadas e atraídas por esta metodologia de aprendizagem. Além disso, a Ciência da Vida é um campo do conhecimento de importância e relevância cruciais especialmente quando focados na saúde pública e do homem.

Com base nestes aspectos, o Espaço Interativo de Ciências da Vida é um projeto que foi implantando em Belo Horizonte, Minas Gerais e reuniu esforços de três grandes instituições e foi um trabalho desenvolvido ao longo de cinco anos que reuniu muita criatividade, tecnologia e determinação para ser implantado.

A Agência Estadual para a Pesquisa e Desenvolvimento de Minas Gerais – FAPEMIG desencadeou todo o processo investindo na implantação desse espaço interativo através do seu “Programa de Disseminação e Popularização da Ciência e Tecnologia”, não somente no financiamento para sua instalação, mas também na sua manutenção, melhoria e expansão. Considerando-se os custos totais para viabilização do projeto, a FAPEMIG buscou parceiros para juntarem-se ao investimento.

A Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG aceitou o convite e recebeu o projeto que foi implantado dentro do Museu de História natural e Jardim Botânico da UFMG e também ficou com a incumbência da coordenação, implantação e administração de todas suas atividades.

Esta proposta foi submetida, em 2007, à Fundação Lampadia, um parceiro potencial na participação deste importante projeto. Em bases preliminares, o projeto foi analisado e aprovado. Como resultado, foram contratados especialistas internacionais para avaliar o projeto e espaço físico da instalação do Museu, e aconselhar as melhorias necessárias para refinar o projeto.

Depois de acertada toda estrutura para a implantação do espaço, em setembro de 2008 foi assinado o termo de outorga entre a Fapemig e a Fundep, fundação da UFMG, responsável pelo gerenciamento de recursos, no valor de US\$ 1.500.000,00. Esses recursos foram captados de duas fontes, US\$ 750.000,00 do Governo do Estado de Minas Gerais através da Fapemig e US\$ 750.000,00 da Fundação Lampadia.

A partir de então iniciaram os trabalhos para alcançar a disseminação da ciência e tecnologia como proposto neste projeto cuja intenção foi construir um centro interativo em Minas Gerais a ser denominado Espaço Interativo de Ciências da Vida, EICV, a ser instalado no Museu de História Natural e Jardim Botânico – MHNJB da UFMG. Ao criar esse espaço focado no homem e na saúde, o objetivo fundamental é contribuir com a educação, formação de professores e alunos sobre esta importante matéria, e fortalecer a compreensão do público sobre ciência e tecnologia relacionadas à saúde humana. Após cinco anos de trabalho, em agosto de 2013 a UFMG inaugura, no Museu de História Natural e Jardim Botânico, o Espaço Interativo Ciências da Vida (EICV) com essa perspectiva de promover a difusão e popularização da ciência e tecnologia. A estrutura nasce com a proposta de apresentar ao público o funcionamento do corpo humano em uma abordagem lúdica, digital e participativa, tendência museológica que está sendo seguida em várias instituições museais no Brasil.

O EICV conta com sete salas representativas da célula e dos sistemas fisiológicos e biofísicos do homem – além da recepção, onde o visitante já entra em contato com as primeiras estruturas em exposição. Cada sala trata de um dos subsistemas do organismo: Corpo e movimento

(ossos, estruturas, reações), Digestão e nutrição, Coração e circulação, Reprodução, Célula ao alcance da mão, Sentidos e Sentir, lembrar e agir (sistema nervoso).



A interatividade é muito mais que uma tendência museológica. Hoje as crianças nos primeiros anos de vida já criam intimidades com as tecnologias brincando com games, tocando as telas touchscreen dos celulares dos pais, utilizando computadores. Os museus e demais ambientes de aprendizagem não tem como desprezar essa nova realidade e certamente devem tirar partido dessas grandes possibilidades.

O EICV também conta com uma biblioteca virtual, com quatro nichos estruturados para a imersão em temas previamente preparados, que dialogam com as demais estruturas do MHNJB. O homem e a natureza se relaciona com as atividades de ciências naturais; O homem e o universo busca uma aproximação com os trabalhos desenvolvidos no Museu no campo da astronomia; homem e seu espaço de vida dialoga com as atividades de geografia, cartografia e geociências; e O homem e sua história toca em temas voltados para a arqueologia histórica e pré-histórica.



Novos conteúdos também serão apresentados em mostras especiais, assim como oficinas temáticas. Está prevista em seu planejamento realizar a cada mês uma oficina relativa a uma das sete salas. Serão voltadas para a capacitação de professores do ensino fundamental e médio, de forma que eles possam levar para as salas de aulas novos conhecimentos e perspectivas educacionais. Uma das principais características do Espaço é a utilização da tecnologia para a transmissão de conhecimento. As salas são equipadas com instalações interativas (como jogos), vídeos e modelos anatômicos, tanto em tamanho natural quanto em versões ampliadas. As instalações da sala “a Célula” ao alcance da mão são acessíveis a públicos diversos, como os deficientes visuais, pois são, em grande parte, táteis.

O processo de concepção e desenvolvimento do Espaço envolveu equipe multidisciplinar de professores e pesquisadores da UFMG, além de designers e especialistas nas áreas de multimídia e interatividade. Também atuaram docentes do Instituto de Ciências Biológicas – ICB e docentes da Escola de Belas Artes - EBA. Enquanto os professores do ICB fizeram toda a transposição didática dos sistemas para as exposições do museu, os da EBA elaboraram os projetos das instalações interativas e cuidaram do desenvolvimento de programas

computacionais, equipamentos e da produção audiovisual. O objetivo é combinar entretenimento com educação, formando num ambiente ao mesmo tempo educativo instigante.

Além de todos esses profissionais envolvidos, o EICV ainda conta com o trabalho contínuo de um grupo de pesquisa formado por professores envolvidos com as atividades do Espaço. Sua principal contribuição é levantar informações sobre os processos cognitivos ligados ao aprendizado via tecnologia digital. Os primeiros resultados desses estudos surgiram ainda em tempo de serem usados já como referência na configuração do Espaço. Atualmente, o grupo realiza pesquisas voltadas para a criação de softwares focados no aprendizado por meio da tecnologia.

Com a inauguração do EICV os pesquisadores iniciaram o processo de análise e avaliação de perfil do público. Os visitantes do museu foram convidados a responder uma pesquisa eletrônica aplicada por monitores para que seja possível implantar os resultados no próprio museu – e em seguida publicar os softwares criados a partir desses resultados.

O projeto do museu prevê o amplo envolvimento de estudantes nas operações. Para além das monitorias, a ideia é que o Espaço seja o ambiente para que alunos de graduação e de outros cursos realizem as suas pesquisas e experiências, tanto em novos experimentos como modificando os experimentos já existentes no Espaço e no Museu de História Natural.

Em última instância o objetivo é despertar curiosidades e vocações na área de ciências. Se, de cada 1000 jovens que visitarem o Espaço, conseguirmos inspirar a formação de pelo menos um profissional voltado para a ciência, o Espaço Interativo de Ciências da Vida terá conquistado seu objetivo.

# APRESENTAÇÃO DO ESPAÇO INTERATIVO DE CIÊNCIAS DA VIDA EM SUA CONCEPÇÃO CONTEUDISTA

**Audrey Heloisa Ivanenko Salgado<sup>2</sup>**

Os espaços de educação não formal complementam a alfabetização científica dos indivíduos e permitem ao educador extrapolar os ambientes físicos da sala de aula. Esse é o caso do Espaço Interativo de Ciências da Vida do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. Inaugurado, em agosto de 2013, esse espaço singular traça caminhos didáticos para uma educação em ciências da vida. Ele valoriza os processos da experimentação associados aos modelos anatômicos, em que os jogos interativos associados, por sua vez, aos conteúdos científicos concretos pretendem mudar o paradigma do aprender e ensinar nos espaços dos museus. A escolha dos conteúdos explorados nos jogos interativos e nos vídeos está de acordo com o conceito de cada sala temática e complementa o conteúdo didático, mas, também, desafia com a intenção de estimular a curiosidade e a experimentação em conhecimento científico.

Cada sala temática expõe modelos anatômicos, conceitos, vídeos, animações, experimentação, jogos em ambientes especialmente projetados numa proposta dialógica por meio de aparatos interativos. Essas instalações foram planejadas com a preocupação de integrar conteúdo aos vídeos e jogos, observando-se uma estreita ligação com a tendência pedagógica cognitivista/construtivista. Nossa tentativa é a de combinar entretenimento com educação, sem comprometer as mensagens educacionais, num ambiente, ao mesmo tempo, educativo e agradável. Professores do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG fizeram o processo de transposição didática nas sete salas representativas dos sistemas fisiológicos, biofísicos e da célula humana.

---

<sup>2</sup> Pós-Doutorado - Universidade de Lisboa, UL, Portugal - Doutorado e Mestrado em Bioquímica e Imunologia – UFMG, Docente do Instituto de Ciências Biológicas–Depto de Fisiologia e Biofísica – UFMG, Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES

A sala denominada Corpo e Movimento apresenta aos visitantes o aparelho locomotor humano, estruturas do sistema esquelético, muscular e articular responsáveis pela movimentação como um todo ou parte do corpo e, ainda, a visualização do corpo humano integral, as interações entre os sistemas orgânicos e a demonstração do complexo sistema de segmentos articulados em equilíbrio estático ou dinâmico. A visualização dinâmica dos órgãos da cabeça, do pescoço e do tronco é abordada em vídeo de um modelo anômico estratificado. A flexibilidade, o equilíbrio e o salto foram explorados em três jogos virtuais.



A sala Digestão e Nutrição aborda os conceitos fundamentais, as estruturas e funções do sistema digestório, além de trabalhar a promoção da saúde e de ilustrar algumas patologias associadas a esse sistema. A fisiologia dinâmica do processo digestório é abordada em um vídeo que demonstra o caminho do alimento, desde a sua ingestão até a sua eliminação. O Jogo da Alimentação Saudável propõe a participação ativa do visitante na tentativa de compor uma dieta balanceada.





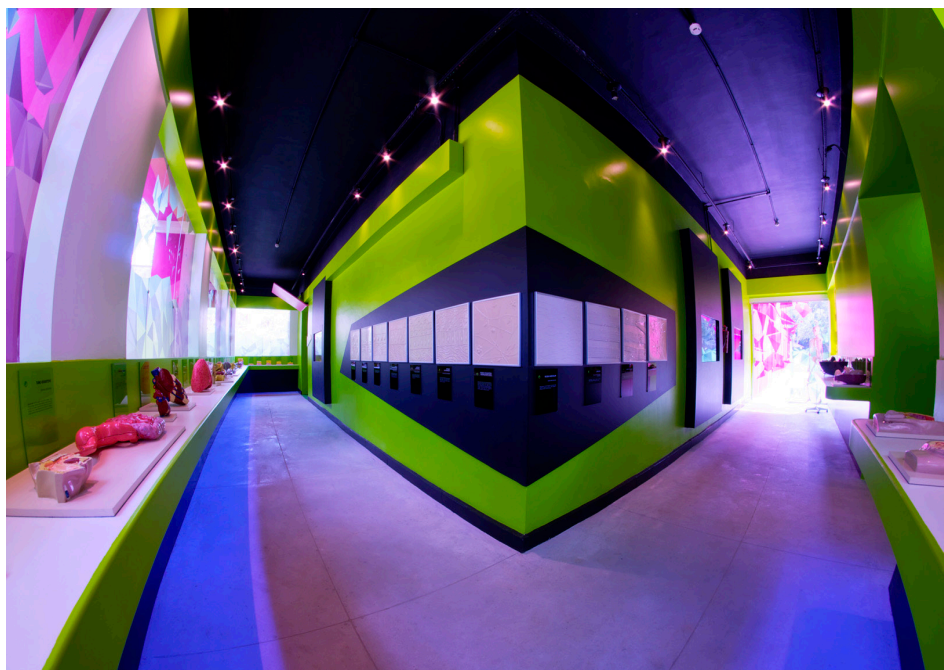
A sala Coração e Circulação mostra a função dos sistemas cardíaco e vascular, por meio de atividades interativas. A medida da frequência cardíaca é traduzida em ritmos do piscar de luzes, dentro de um modelo gigante de coração e de sons gerados pelas batidas cardíacas; um vídeo mostra o percurso realizado, do ponto de vista de um dos elementos sanguíneos, a hemácia. Modelos anatômicos complementam as informações.



A sala Reprodução apresenta modelos fidedignos de órgãos reprodutivos do homem e da mulher, representação de processos de fertilização e implantação do embrião. Um vídeo apresenta esses processos com dois caminhos possíveis, indicando o desenvolvimento de um embrião do sexo masculino ou do sexo feminino. Complementando, há o jogo Corrida dos espermatozoides, onde dois competidores devem guiar o espermatozoide até o ovócito para que haja a fertilização.



A Sala Célula ao alcance da mão expõe a coleção adquirida do Museu de Ciências Morfológicas do ICB – UFMG, microscópios para visualização de lâminas, vídeo relacionando sistemas, órgãos, tecidos e células e imagens em microscopia de diversas células e estruturas celulares humanas.



A sala Sentidos busca promover a conscientização sobre os estímulos sensoriais e as sensações desencadeadas pelo processamento desses estímulos. A visão é explorada em um modelo anatômico aumentado combinado a um vídeo interativo e ao fenômeno de formação da imagem na retina. Um globo ocular gigante, contendo em seu interior uma câmera e um micro projetor, permite a visualização da imagem invertida formada na retina; a imagem captada pelo “olho” é projetada em sua posição original sobre um modelo do encéfalo aumentado. A audição está representada em um modelo gigante da orelha, em painéis e em uma instalação interativa. Essa instalação cria a identidade sonora do visitante, apresenta a faixa de percepção de frequências, as intensidades sonoras, a relação entre as estruturas da orelha e o processamento destes atributos sonoros pelo homem. A gustação está representada em um modelo aumentado da língua, destacando as papilas e os botões gustativos, responsáveis pela quimiorrecepção. A instalação interativa é uma escultura gigante da língua que, ao ser tocada, indica a percepção dos quatro sabores

principais. A olfação está representada por um modelo anatômico aumentado do nariz humano e das estruturas olfativas. Ao lado deste modelo, há diversas gavetas contendo uma abertura através da qual o visitante pode sentir o odor presente em seu interior. O tato é enfatizado por uma instalação interativa que busca proporcionar sensações tácteis diversas, onde caixas contendo orifícios cobertos por cortinas permitem ao visitante sentir a textura contida no interior. Modelos das estruturas responsáveis pela percepção de distintas modalidades somestésicas complementam as informações.



A sala Sentir, Lembrar e Agir expõe modelos anátomo-funcionais do sistema nervoso, ou seja, da ultraestrutura de um neurônio até o cérebro gigante com suas pregas, fissuras e estruturas, além de um modelo de encéfalo explodido. Uma instalação interativa demonstra, de maneira simplificada, como o neurônio é excitado ou inibido. O visitante provoca uma resposta mecânica gerando a contração muscular de um braço robotizado. Há, também, uma instalação artística tridimensional representando as redes neurais. Quatro vídeos de curta duração ilustram as situações de equilíbrio, osmolaridade,

sensações como o medo e estresse. Videojogos, disponibilizados em tablets, mostram, de maneira simples, os complexos processos comandados pelo cérebro, tais como a memória, a lógica e o raciocínio, a atenção e o controle motor.



## Identidade, Sinalização e Comunicação

Equipe B – Arquitetura, Design e Multimídia:<sup>3</sup>

O desenvolvimento da identidade visual para o Espaço Interativo de Ciências da Vida foi orientado segundo duas linhas de pensamento. A primeira delas leva em consideração o espaço, entendido como o edifício histórico pelo qual os visitantes poderão transitar e, ao mesmo tempo, como campo experimental para um novo universo de conhecimento. Assim, a primeira decisão foi incorporar à marca a cor vermelha da fachada do edifício. Além de ser plasticamente vibrante, o vermelho resgata a imagem mental do sangue, elemento

<sup>3</sup> Gabriela Rabelo Andrade, Vinícius Guimarães, Emerson Eller

conveniente e em harmonia com o tema biológico da exposição permanente do museu. A cor vermelha, tal qual o sangue, perde seu caráter dramático, assume a função de estimular visualmente o visitante a ainda funciona como referencial instantâneo à lembrança da visita ao Espaço Interativo de Ciências da Vida. Ainda encarando a elaboração da marca segundo um conjunto de influências oriundas da observação do espaço, ficou decidido incorporar uma cartela complementar de cores à programação visual. O primeiro elemento cromático dessa cartela foi o verde, como cor representativa da natureza que cerca a área de preservação dentro do Museu.

Ele não está inserido na configuração primária do logotipo, porém, surge em aplicações impressas e digitais, colaborando com o contraste, a legibilidade e personalidade da composição gráfica.

Se a primeira linha de pensamento que guiou o desenvolvimento da logo foi tangível, a segunda reuniu abordagens subjetivas do projeto. A Equipe B acredita que a visitação ao Espaço Interativo de Ciências da Vida deve ser feita segundo uma atividade exploratória de imersão e construção do conhecimento. Mais do que simples espectadores, os visitantes deverão interagir com as instalações, além de manipular algumas das peças para então absorver o universo de pesquisa e ciência que está encerrado nas salas de exposição. Com essa ideia em mente, se fez necessário envolver um elemento gráfico capaz de resgatar de maneira lúdica referenciais psicológicos ligados à manipulação direta de objetos. Assim surgiu o balão. Simples, objetivo e extremamente afinado com o universo infanto-juvenil, o balão remete ainda ao sopro de ciência e conhecimento capaz de preencher o imaginário dos visitantes do museu. Uma das referências da pesquisa conduzida pela equipe gráfica foi o filme *Le Ballon Rouge* do diretor francês Albert Lamorisse. No filme, um balão vermelho aparentemente inanimado passa a seguir um garoto ao longo de todo o dia pelas ruas de Paris. De certa forma, o roteiro do filme recria valores de inocência, amizade, confiança e aventura. *Le Ballon Rouge* entrou, portanto como a referência adequada à sensibilidade que carecia no elemento gráfico do logotipo. A fim de modernizar a referência plástica do filme, o balão representado na logo teve sua

superfície multifacetada em geometrias poligonais, com a intenção de aferir uma estética um tanto tecnológica, remetendo à imagens tridimensionais computadorizadas.

A reunião dos nortes de orientação do processo criativo de desenvolvimento da marca se conclui na imagem final do balão. Ele é o museu: vermelho, radiante, vivo, repleto de conteúdo, interativo e lúdico.

Uma vez definidas as cores e o elemento gráfico de peso na marca, o segundo passo da criação foi estabelecer uma estética adequada ao conceito. O museu deve ser entendido como moderno e tecnológico, sem, contudo causar distanciamento pela estranheza das peças ou avanço dos equipamentos audiovisuais. A estética da peça gráfica deve submeter-se, portanto à interatividade e aos aspectos convidativos do espaço. Surge então o elemento gráfico do homem que só se faz visualmente compreensível porque o balão delimita os contornos da personagem. Subjetivamente, pretende-se estabelecer a ideia de que somente pela interação com o conteúdo do museu é possível observar e compreender a si mesmo. Dessa forma, o balão surge tecnológico e multifacetado, mas sinuoso e orgânico ao revelar a figura humana. Manipulado a partir de uma fonte comercial, o elemento tipográfico da logo para o Espaço Interativo de Ciências da Vida é exclusivo. O caráter irregular da mancha de texto garante despojamento e personalidade à marca. A fonte se mantém sóbria mas possui um ritmo próprio, assegurado pela não-conformidade dos seus traços e pela variabilidade que possui nas palavras em caixa baixa e alta. A tipografia se assemelha ao traçado manuscrito do giz que, se na sala de aula funciona para ensinar, nas mãos de uma criança se transforma em ferramenta criativa para bolar brincadeiras e histórias. Novamente, é possível perceber o resgate da inocência e da inventividade infantil. O resultado gráfico conclusivo do processo de desenvolvimento da identidade visual para o Espaço Interativo de Ciências da Vida revela, portanto, a imagem do museu, enquanto espaço de integração do homem às fontes de conhecimento em ciência e tecnologia de forma convidativa, moderna, por meio da interatividade e manipulação lúdicas.

## A Arquitetura e a Integração entre Arte e Ciência no EICV

Equipe B – Arquitetura, Design e Multimídia<sup>4</sup>

Para a concepção da Arquitetura do EICV tivemos, inicialmente, o grande desafio de integrar em um mesmo espaço peças científicas, jogos interativos, vídeos educativos, toda comunicação técnico-científica e sinalização informativa. Objetivando uma convivência harmônica entres estes conteúdos, procuramos utilizar de forma criativa os elementos técnicos que envolvem a concepção de um museu como: luz, cor, painéis, mobiliário, vitrines, comunicação visual, conforto térmico e acústico para criar uma arquitetura que integrasse de forma fluida todos estes ingredientes.

Porém, esta experiência não funciona como uma simples equação matemática onde o somatório das partes garante um resultado exato, é necessário um ingrediente extra, um conceito que faça com que as partes se articulem em um mesmo sentido. Neste caso, o conceito emergiu da junção entre arte e ciência, resultando no desafio de criar um espaço singular e único contrapondo-se aos espaços formais de ensino.

O intuito é propiciar uma experiência artística e sensorial ao usuário, um convite à interação, uma obra de arte penetrável que só se completa com a ação do indivíduo. Ao entrar e interagir com o espaço o ato de aprender passa a ser ativo, a apreensão dos conteúdos científicos ocorre de forma natural e prazerosa, arte e ciência passam a encantar e instruir simultaneamente.

Para atingir este objetivo utilizamos como partido arquitetônico elementos que cumprem simultaneamente funções técnicas e lúdicas, que se repetem no decorrer das salas para garantir unidade ao EICV, mas mantendo a individualidade de cada uma através, por exemplo, das suas cores e símbolos. Destacamos alguns dos pontos relevantes para a concepção deste espaço:

---

<sup>4</sup> Fernando Pacheco do Nascimento, Leandro dos Santos Magalhães



- Criação de volumes cromáticos através da utilização de uma cor predominante para cada sala acompanhando a programação visual, e evidenciando os agrupamentos dos conteúdos científicos expostos por área de conhecimento.
- Revestimento das paredes internas por painéis, possibilitando a montagem dos nichos de exposição, facilidade nas instalações, manutenção de toda parte técnica, além do aprimoramento do desempenho acústico.
- Pintura da porção superior das paredes e forros com tinta acústica preta para reduzir a interferência visual dos elementos técnicos e melhorar o desempenho acústico dos espaços.
- Utilização abundante da luz desempenhando diversas funções: luz ambiente, cênica e interativa. Todas as salas possuem nichos na parte superior dos painéis onde estão embutidas e ocultas as luzes o que dá leveza aos painéis de revestimento com iluminação indireta e unidade à exposição.
- Integração e fusão entre elementos de arquitetura e comunicação visual, possibilitadas pelo trabalho convergente e conjunto de ambas as equipes.
- Maior estimulação cognitiva e melhor ergonomia ao diminuir a altura de todos os nichos e pontos de observação, privilegiando crianças e adolescentes que são os principais visitantes do EICV.
- Unidade espacial das salas e mobiliários integrando jogos interativos, dispositivos eletrônicos e conteúdos expositivos de forma harmônica.

A partir dessas e de outras variáveis integradas na construção do Espaço Interativo de Ciências da Vida, foi possível construir um espaço que rompe com ambientes de aprendizagem tradicionais tornando-se um parâmetro memorável na construção e assimilação do conhecimento por seus visitantes.

## A Arte Digital e a sua Interatividade em prol do aprendizado e pesquisa no campo das Ciências da Vida

Francisco Carlos de Carvalho Marinho<sup>5</sup>, Pablo Gobira<sup>6</sup>, Wallace Lages<sup>7</sup>

As instalações do Espaço Interativo de Ciências da Vida (EICV) foram fruto da cooperação de 20 profissionais das mais diversas especialidades. Algumas são instalações interativas (pulo, equilíbrio, flexibilidade, coração, língua, neurônios), outros jogos digitais projetados como instalação (reprodução, digestão, jogos da memória e atenção). Todas elas, entretanto, foram desenvolvidas observando-se os aspectos de interação intuitiva e a transmissão e estímulo ao aprendizado sobre a vida humana.

No século XX descobrimos com as vanguardas artísticas que a relação entre vida e arte era necessária. O uso da interatividade se baseia na constatação de que estamos participando do mundo a todo o momento. Objetos passaram a ser criados e expostos em espaços públicos com a possibilidade da participação interativa dos visitantes. O tempo foi passando e as novas tecnologias assumiram de vez essa participação do outro em algo criado a partir da ideia de interface. A interface permite que algo material ou não material (como um software ou um jogo digital, por exemplo) tenha meios próprios para que haja interação. O usuário, chamado agora de interator, pode não apenas ficar próximo ao objeto apertando o botão, mas irá adentrá-lo ao se ver representado por um personagem, por exemplo. Desse mesmo modo, o interator se vê envolvido pela instalação artística onde ele tem na sua ação um resultado que possibilita enxergar com mais clareza os processos. No caso do EICV seria enxergar: a formação da vida, o funcionamento do corpo humano, o funcionamento da língua, dos neurônios etc.

<sup>5</sup> Pós-Doutorado Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Doutorado em Ciências da Comunicação - Universidade de São Paulo, USP, Mestrado em Artes - UFMG  
Docente do Depto. Fotografia, Teatro e Cinema–Escola de Belas Artes - UFMG

<sup>6</sup> Doutorado e Mestrado em Estudos Literários – Faculdade de Letras -UFMG, Docente da Escola Guignard / UEMG

<sup>7</sup> Doutorando em Ciência da Computação, VIRGINIA TECH, EUA, Mestrado em Ciências da Computação– UFMG, Docente do Depto. Fotografia, Teatro e Cinema - Escola de Belas Artes - UFMG

A pesquisa é um modo de explorar e interagir com o mundo. Ao propor que a interação seja a prática fundante de um espaço e utilizar a tecnologia digital para mediar essa ação estamos estabelecendo um modelo contemporâneo de ver e construir o mundo enquanto aprendemos sobre ele. O visitante do EICV terá a oportunidade de, nas instalações interativas e jogos digitais, trocar conhecimentos com os espaços e realizar novas descobertas que ficarão gravadas em sua memória e farão parte de si enquanto experimenta novas atividades e processos.

Além da interação é preciso dizer que todos os trabalhos expostos são frutos de pesquisa. A sua concepção vêm da discussão sobre linguagens artísticas – no âmbito da Arte Digital –, mas também da pesquisa sobre linguagens computacionais e as novas poéticas que advém dessas linguagens. Os trabalhos envolvem programação (das ciências da computação), mas também as animações 2D e 3D, cinema e vídeo, design de interface, engenharias diversas (como elétrica, mecânica etc.), o que nos traz diversos profissionais de várias áreas para a construção do produto final.

Para isso, foram meses de reuniões que começaram com a elaboração dos roteiros para execução das peças. Esse momento inicial contou com a participação dos profissionais das áreas acima listadas, mas também de professores especialistas nos conteúdos envolvidos com as várias instalações. Foram também meses de testes após as primeiras versões das instalações estarem já com seu formato final os quais foram acompanhados de modificações e adequações diversas.

Todo esse trabalho colaborativo (desde a coordenação que foi dividida por três professores) garante a todos os envolvidos que alcançamos o objetivo proposto: produzir, com a ajuda da pesquisa de técnicas e linguagens artísticas, instalações que provocassem a curiosidade pela ciência e – por que não? – pela arte.

## Animações para divulgação científica no EICV

Maurício Silva Gino<sup>8</sup>

Por seu caráter lúdico, a animação tem o potencial de prender a atenção de pessoas de todas as idades. Por este motivo, conquistou, ao longo do tempo, um espaço nas grades de programação das diversas emissoras de TV, seja de sinal aberto ou por assinatura. Isso pode ser confirmado pela presença constante de filmes direcionados às crianças durante o dia, mas, também, por filmes feitos para adultos, exibidos durante as madrugadas.

Por esse seu potencial, a animação vem sendo cada vez mais utilizada não apenas como entretenimento, mas especialmente na produção de material didático ou como meio capaz de despertar o interesse pela ciência em crianças de todas as idades.

Em consonância com esta tendência, o EICV apropria-se muito bem da linguagem e dos recursos possibilitados pela animação, ao destinar-lhe um importante espaço em suas diversas salas. Por meio de vídeos animados, alguns conceitos científicos relacionados ao corpo humano são abordados de forma divertida.

Dessa forma, são apresentadas as definições de equilíbrio, medo, estresse e osmolaridade. Que relação pode haver entre essas palavras? Algumas se referem a conceitos de difícil compreensão pelas crianças e por grande parte da população. Para a sala Sentir, pensar e agir, foram produzidas quatro animações que tratam, cada uma delas, desses variados temas. Todas elas são exibidas em monitores posicionados junto ao cérebro gigante, instalado no centro da sala. Indicando, assim, algumas das tantas funções vitais desempenhadas pelo nosso cérebro.

Para a sala Nutrição e digestão, foi produzida uma divertida animação, para a qual foram desenvolvidos três personagens: a batata, o bife e o brócolis. Esses personagens, que compõem uma dieta balanceada em termos de carboidratos, proteínas e fibras, iniciam uma viagem

---

<sup>8</sup> Doutorado em Ciência Animal – Escola de Veterinária -UFMG, Mestrado em Tecnologia - CEFET/MG, Docente do Depto. Fotografia, Teatro e Cinema - Escola de Belas Artes – UFMG

por nosso sistema digestório, como se estivessem entrando numa montanha russa. Nesse percurso, percebe-se o que acontece com os alimentos no nosso organismo, até o momento em que finalmente saem do nosso corpo.

Considerado como um circuito fechado, nosso sistema circulatório foi representado por uma animação que também descreve um loop infinito. Impulsionado pelo coração, o sangue percorre emaranhados de veias e artérias que fazem com que as hemácias possam efetuar suas trocas gasosas com cada célula ao longo do nosso corpo, como, também, nos alvéolos dos nossos pulmões.

Nosso sistema reprodutivo, também, foi representado por uma animação em loop, que evidencia não apenas as diferenças anatômicas entre o homem e a mulher, mas permite a compreensão dos tipos de divisão celular que ocorrem em seus corpos. A fecundação é mostrada de forma delicada, evidenciando como se geram novos bebês de ambos os sexos.

A sala Células conta com a animação que tem o curioso título de “O que o nosso corpo faz para que a gente cresça e se modifique?”. A partir da pergunta formulada por uma criança de nove anos, o filme busca fornecer informações básicas sobre divisão e diferenciação celular, o que faz com que nosso corpo se modifique sempre, desde o momento da concepção. Esse filme foi produzido pela equipe do projeto de extensão Universidade das Crianças e cedido ao EICV. Em associação com outros recursos, como modelos físicos, modelos virtuais e instalações interativas, a animação possibilita que pessoas de todas as idades tenham momentos de diversão no EICV, contribuindo para despertar nos visitantes o interesse e o gosto pela ciência.

## O uso do vídeo na construção de modelos para divulgação científica no EICV

Maurício Silva Gino<sup>9</sup>

A utilização das analogias e metáforas para construção de modelos vem despertando, cada vez mais, a atenção de pesquisadores interessados em processos de ensino e divulgação científica, seja em ambientes formais, não formais ou informais de educação.

Por possibilitarem o estabelecimento de relações de similaridade entre diversos domínios, as artes audiovisuais apresentam-se como um importante instrumento mediador do conhecimento, uma vez que permitem a criação de modelos capazes de aproximar o visitante de uma exposição científica do conceito que buscam representar.

Na criação de alguns dos modelos expostos nas salas do Espaço Interativo de Ciências da Vida – EICV – foram utilizados recursos videográficos e de animação.

Para a sala Corpo e Movimento, já estava prevista a instalação de um modelo físico do homem fatiado, que seria exposto ao visitante de forma a não possibilitar sua manipulação. Assim, tivemos o desafio de construir um modelo virtual, contendo informações adicionais que complementassem aquelas já trazidas pelo modelo físico. Para a criação desse novo modelo virtual, utilizaram-se técnicas digitais de modelagem e animação tridimensional. Com esses recursos, foi possível partir da mesma lógica de fatiamento do corpo humano, empregada no modelo físico. Mas, além disso, destacou-se a morfologia dos diversos órgãos e tecidos atingidos em cada fatiamento, que foram identificados por meio de legendas inseridas no próprio vídeo.

Na sala Sentidos, há outro vídeo contendo um modelo virtual 3D do olho humano. Por esse modelo, é possível observar os tecidos, que compõem esse órgão de sentido, identificados por meio de legendas – inseridas no momento em que são destacados do modelo tridimensional. Para uma melhor visualização pelo espectador, o

---

<sup>9</sup> Doutorado em Ciência Animal – Escola de Veterinária -UFMG, Mestrado em Tecnologia - CEFET/MG, Docente do Depto. Fotografia, Teatro e Cinema - Escola de Belas Artes–UFMG

modelo gira no espaço virtual ao longo do vídeo. Além disso, o olho, também, é apresentado em sua visão externa e em corte sagital, possibilitando um maior detalhamento de sua estrutura. Esse modelo privilegia as informações referentes à morfologia do olho humano. Ainda para a sala Sentidos, foi criado um modelo físico de um olho gigante, que “enxerga” o visitante que se posiciona à sua frente. Por meio de recursos videográficos e computacionais, a imagem diante do olho é captada, sendo imediatamente projetada de forma invertida na retina. Essa imagem pode ser observada por outro visitante que estiver diante da parte posterior do globo ocular, e possibilita a compreensão de como se dá a formação da imagem.

Este modelo conta ainda com um monitor instalado junto ao cérebro gigante da sala Sentir, pensar e agir. Esse monitor recebe a imagem captada pelo olho gigante e ela é projetada de forma invertida na retina. Porém, já no cérebro, a imagem é novamente invertida, e apresenta-se, agora, na posição correta. Ao integrar as duas salas, este modelo evidencia que a visão não é apenas um fenômeno físico de formação da imagem, que acontece exclusivamente no olho, mas é principalmente um sentido que se complementa no cérebro.

O modelo físico do olho gigante destaca, especialmente, as informações relacionadas ao funcionamento do olho humano, enquanto o vídeo, contendo o modelo virtual 3D, apresenta suas características formais. Assim, tais modelos trazem ao visitante informações distintas referentes a um único órgão do corpo humano. Porém, essas informações complementam-se de forma harmoniosa, quando os modelos são expostos em um mesmo ambiente de divulgação científica.

Consideramos, portanto, que o uso dos modelos construídos, a partir de recursos videográficos no EICV, contribui de forma decisiva para a divulgação e socialização da ciência.

## Como deve soar um museu?

Jalver Bethônico<sup>10</sup>

Em muitos momentos da história, houve planejamento no design sonoro dos ambientes. Os templos pagãos e as igrejas cristãs possuem, há muito tempo, uma constituição que mantém uma reverberação unificadora das vozes, a difusão do som da música e a amplificação da voz do celebrante. Pensar a constituição e a organização de um ambiente em termos de seu resultado sonoro faz parte de uma estratégia, para que o espaço físico alcance seus fins éticos, estéticos e pragmáticos.

A tarefa de compor o ambiente sonoro do Espaço Interativo de Ciências da Vida – EICV – ficou sob nossa responsabilidade. Desenvolvemos, então, nosso projeto de design sonoro articulando, no contexto, ruídos e música para participar da construção de sentido nos seus aspectos científico e didático, auxiliando a interação do visitante com os espaços como um todo, com as instalações e vídeos em suas particularidades e contribuindo para tornar a visitação prazerosa, em termos lúdicos e estéticos.

Dentro disso, fizemos recomendações arquitetônicas, propusemos o conceito sonoro de todas as obras audiovisuais, especificamos os equipamentos de áudio, acompanhamos as compras e auxiliamos no projeto de cabeamento das montagens. Além da visitação, das reuniões com as equipes de conteúdo, de produção e do trabalho com a Equipe B (Equipe B – Arquitetura, Design e Multimídia, equipe responsável pelo projeto museográfico e pela comunicação), nosso trabalho levou em conta as plantas arquitetônicas e layouts do espaço disponibilizados pelos idealizadores. Ainda assim, apesar das previsões, a avaliação definitiva só pôde ser feita com a presença do público: visitantes em grupos preenchendo o espaço com seus corpos absorvendo o som, suas vozes somando-se aos sons do ambiente e sua

<sup>10</sup> Pós-Doutorado - UFRJ, Doutorado em Comunicação e Semiótica - PUC/SP, Mestrado em Ciências da Informação - UFMG, Docente do Curso de Cinema de Animação e Artes Digitais - EBA - UFMG



escuta diante de uma polifonia complexa de sensações. Aproveitando o campo de testes da inauguração, avaliamos e ajustamos o panorama sonoro do EICV.

Desde a nossa primeira visita, fizemos recomendações para melhorar a acústica. Algumas foram seguidas dentro da disponibilidade de prazo e recursos, mas não o suficiente para reduzir o tempo de reverberação das salas aos níveis desejados. O piso e as paredes alcançam níveis mínimos de absorção e alta reflexão. Enfim, o EICV tem um murmúrio sonoro intenso e constante, muito nítido quando temos um grande número de visitantes. Este murmúrio prejudica a audibilidade de toda a informação sonora.

Previmos isso e utilizamos a interferência como recurso. Reduzimos a interferência entre as salas afastando vídeos e instalações das passagens. Quando não foi possível, utilizamos a mesma estratégia de integração ou de diferenciação que adotamos para criar coerência em cada sala: ao invés de insistirmos no isolamento ou na absorção, transformamos o que poderia ser conflito em integração e diálogo de sons. Criamos uma ambiência para as salas fazendo com que os áudios dos vídeos e das instalações interativas se relacionassem, assim, na maioria dos casos, o som dos filmes (mais contínuo e musical) serve de fundo para as instalações (mais entrecortado, eventual e de fontes mais naturalistas). Buscamos a relação e cooperação ao invés de independência e distinção.

Dentro da mesma filosofia, para reduzir o som no ambiente e mantendo a estratégia de relacionamentos, utilizamos sons das próprias TVs sem qualquer amplificação para que soassem no ambiente e servissem de fundo para os sons das instalações nos sound tubes. A potência dos equipamentos, a regulagem de graves e agudos e de volume que fizemos mantém o relacionamento num limite negociado: dentro das salas, há máxima relação; entre as salas, há mínima interferência. É um equilíbrio frágil que varia com a posição do ouvinte, o número e o burburinho dos visitantes e o momento do vídeo ou da instalação.

A sonoridade do EICV integra-se à visitação. Mesmo que as imagens e os textos disponíveis ganhem ênfase na abordagem didática e científica do conteúdo, a moldura sonora envolve a sensibilidade do visitante, no exercício da compreensão de sua condição humana, na vivência do EICV.

## **ASSIM SOAM AS SALAS DO EICV**

**Estruturas:** os sound tubes foram colocados para deixar “espaço sonoro” para as agitações decorrentes das instalações com muito movimento corporal – os timbres originais são narrativos e realistas, com um tom humorado pela semelhança com efeitos sonoros do cinema de animação.

**Digestivo:** a música alegre do vídeo serve para a instalação interativa cujos efeitos sonoros, de mordidas em diferentes alimentos e de comida derramada no prato, articulam-se criando uma polirritmia percussiva, que não choca a música composta pela Equipe do Serra Sônica.

**Circulatório:** a corrente sanguínea do vídeo soa como um rio grave servindo de ambiência para o som do coração que – por meio da programação digital de Lucas Nézio, quando acelerado, tem uma trilha de ruídos de um filme de suspense e, calmo, é acompanhado de sons delicados numa atmosfera contemplativa.

**Sentidos:** a instalação Cocar foi desenvolvida por nós do Grupo de Pesquisa interSignos: Luís Naveda, Lucas Nézio, Carlos Paulino e eu. Os cocares personalizados são gerados por meio de um algoritmo que reproduz o modelo auditivo da cóclea. A interação permite ouvir as frequências que compõem as cores do cocar. Utilizamos informações retiradas das gravações dos últimos visitantes para compor a música, que é ouvida quando não há usuário, e que faz parte dos sons que podem ser analisados. Os timbres e a tonalidade desta música se integram com a sonoridade que vem da próxima sala.

**Sistema Nervoso:** criamos uma unidade sonora mutável na instalação do cérebro. As trilhas – cuja sincronia com a imagem quebra a

obviedade da gramática cinematográfica – integram-se criando um ambiente uniforme, que se relaciona com o Cocar e a instalação do Neurônio – programada por Lucas Nézio. Além de estarem no mesmo campo harmônico, no timbre escolhido para as instalações. Reprodução: aqui, também, o vídeo fornece a trilha musical para a instalação interativa que coloca sons de nadadores nos espermatozoides: queda na água, pernas e braçadas acompanhadas de um rumor de cachoeira.

### **Uma série de aplicativos sobre o ser humano ajuda a conhecer a natureza, o universo, o espaço de vida e a história humana.**

Pablo Gobira<sup>11</sup>

Em quatro computadores da Biblioteca do Espaço Interativo de Ciências da Vida (EICV) estão instalados quatro aplicativos. Produzidos com o Managana (software multiplataforma para publicação digital baseado na imaginação como interface) são produtos verbo-visuais com conteúdos voltados para temas de interesse dos visitantes do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG (MHNJB/UFMG).

A proposta contou com profissionais das áreas de Física, Geografia, Biologia e História que geraram os conteúdos. Os aplicativos são intitulados: O Homem e o universo; O Homem e seu espaço de vida; O Homem e a natureza; O Homem e sua História. Além disso, houve a participação de profissionais diversos de programação e design. A construção dos aplicativos se deu a partir de diversas reuniões. Primeiro, entre a equipe de conteúdo e a equipe de programação e design. Depois dessas reuniões, os conteúdos foram elaborados e revistos. Com o conteúdo preparado, a programação visual começou a ser realizada. Por fim, realizamos a revisão geral dos aplicativos. Os aplicativos foram concebidos para que o usuário pudesse navegar pelo conteúdo e tivesse a oportunidade de parar sua leitura

---

<sup>11</sup> Doutorado e Mestrado em Estudos Literários – Faculdade de Letras - UFMG, Docente da Escola Guignard / UEMG

a qualquer momento para depois retomá-la, pois a navegação é fácil e intuitiva. Optou-se por um design próximo das pessoas para facilitar o aprendizado, essa opção fez com que a relação entre imagem e texto fosse coerente.

A proposta de virtualização de conteúdos de uma biblioteca não é nova. Ela se torna uma ferramenta estratégica de conexão dos vários conhecimentos utilizando menos espaço físico. Com conteúdos reunidos por especialistas nas áreas dos conhecimentos, garantimos maior legitimidade ao trabalho empreendido. Além disso, essa proposta possibilita, com o atrativo tecnológico, gerar novas formas de aprendizado através do lúdico que a interação permite.

Os aplicativos permitem, também, ao visitante fazer, em *O Homem e o universo*, uma viagem pelo universo a partir de nossa localização no planeta Terra. Em *O Homem e seu espaço de vida*, o leitor é convidado a conhecer os mapas do espaço em que vivemos, discutindo a história da cartografia de maneira acessível. *O Homem e a natureza* mostra os diversos aspectos da vida do ser humano frente à natureza, inclusive a manifestação coletiva/social dessa relação com o planeta. Finalmente, *O Homem e sua História* narra ao visitante a existência humana a partir de sua pré-história, apresentando o conhecimento científico sobre quem somos, enquanto seres de história.

A criação desses aplicativos garante a integração da Biblioteca pertencente ao MHNJB ao EICV e, desse modo, amplia a discussão do espaço interativo para outras áreas do museu.

## **AGRADECIMENTO:**

Agradecemos à FAPEMIG e Fundação Lampadia pelo apoio e financiamento do projeto para implantação do Espaço Interativo de Ciências da Vida que tem sido uma referência de espaços interativos de ciências.