INTERATIVIDADE COMPUTACIONAL

Suzete Venturelli
Professora da Universidade de Brasília (UnB)

Resumo: O texto descreve algumas pesquisas e produções artísticas realizadas no MídiaLab Laboratório de Pesquisa em Arte e Realidade Virtual da Universidade de Brasília – UnB, destacando a relação que se estabelece entre o público e obra, pela interatividade, por meio da qual o corpo passa a ser um elemento fundamental para a sua completude.
Palavras-chave: interatividade, arte computacional, estética.

Abstract: This paper describes some research and artistic productions accomplished in the MídiaLab Art and Virtual Reality Research Laboratory (Laboratório de Pesquisa em Arte e Realidade Virtual) at Brasilia University (UnB), enhancing the relationship established between the spectator and the work, by the interaction established, through which the body becomes a fundamental element to its fulfillment.
Keywords: interactivity, computer art, aesthetics.

Nas pesquisas realizadas no MídiaLab – Laboratório de Pesquisa em Arte e Realidade Virtual da Universidade de Brasília (UnB), assim como para alguns artistas computacionais que trabalham com o conceito de interatividade, tais como Gilbertto Prado, Tania Fraga, Miguel Chevalier, Marie Helene Traumus, entre outros, a relação que se propõe estabelecer entre o público e obra surge com formas de interatividades intuitivas e rapidamente compreensíveis. Exclui, por exemplo, todas as formas de interatividade onde o interagente não percebe o resultado dos seus gestos e não entende o dispositivo. O objetivo é estabelecer uma relação lúdica, natural e espontânea entre o interagente e o computador. O espectador, ao interagir, deve ter a sensação de dominar o gesto, transmitindo a sua ação sobre a imagem, eventualmente sobre o texto e sobre o som. Essa relação intuitiva não significa, entretanto, que o interagente não deva se esforçar para entender o resultado de seu gesto, ao contrário, espera-se que a obra instigue sua inteligência, sensibilidade e habilidade.

Em nossa pesquisa busca-se por meio da interatividade liberar o interagente do teclado e do mouse para que ele utilize exclusivamente o corpo, percebido por sensores de presença e mobilidade ou ainda por visão computacional. A interatividade faz com que o expectador sinta a liberdade do prazer espontâneo e do desejo mais conceitual de explorar as potencialidades da obra para compreender sua significação e poética no campo da historia da arte. Como cita Miguel Chevalier (2009), trabalhos dessa natureza têm uma dimensão artística, educativa e lúdica, simultaneamente. Educativa, pois elas fazem com que o espectador redescubra sua própria corporeidade frente à imagem, levando-o a adotar posturas inusitadas. Lúdica, pois essa interatividade pode ser vivida a título individual ou compartilhada

entre várias pessoas, e nos dois casos os efeitos não são os mesmos e os resultados sempre mais surpreendentes. A compreensão – e a apreciação – das obras de arte vai além da emoção e rompe o equilíbrio dos *acquis culturels profonds*, da educação. O interagente deve iniciar-se nas novas práticas, que acabam constituindo uma cultura autêntica. Percebe-se que o público está cada vez mais familiarizado com todas as formas de interatividade, que se enriqueceram consideravelmente nesses últimos anos com a utilização dos telefones ou videogames para crianças.

Arte computacional como uma nova forma de arte

Nossa pesquisa em arte computacional busca ainda comprovar que ela se difere radicalmente da "arte digital". Como os computadores processam informação em um código digital comum, ou seja, com o código binário, são para todos os fins dispositivos de representação. São usados para fazer, manipular, transmitir e exibir texto, música, som e imagens, seja separadamente ou combinado em multimídia. Muitos artistas vão explorar as variadas e profundas implicações da tecnologia digital para as diversas artes estabelecidas, como a fotografia, o vídeo etc. No entanto, histórias digitais ainda são histórias, imagens digitais permanecem imagens e música digital é um tipo de música. Por outro lado, a "arte digital" – designação que abrange a disjunção de histórias digitais, imagens digitais, música digital, e assim por diante – não é arte, no sentido profundo do termo.

Para se entender porque a arte computacional é uma nova forma de arte, é preciso considerar por que a "arte digital" não o é.

Um tipo de arte não é uma forma de arte, a menos que seja um tipo de arte sensibilizada. A "arte digital" é elaborada para ser um tipo de arte a ser apreciada. Já a arte computacional busca desenvolver métodos e técnicas computacionais numa perspectiva estética.

Para ser considerado um trabalho artístico de arte computacional, ele deve ser projetado para executar processos computacionais – para realizar entradas e saídas de dados de informação, seguindo regras formais, ou algoritmos[1]. Um dos aspectos importantes procura tirar proveito do processamento computacional para obter a interatividade.

O trabalho de Rachel Zuanon[2], que visa interação entre homem e máquina, denominado *Computador Vestível Afetivo Co-evolutivo*, é um bom exemplo desse tipo de interatividade. A obra foi apresentada com o apoio da Universidade Anhembi Morumbi no Consciousness Reframed 9, em Viena, e no International Symposium of Electronic Arts (ISEA), em Cingapura, com o

1 Sobre a importância dos processos de criação computacionais para a definição e apresentação das características da arte computacional, sugiro a leitura do texto de Dominic McIver Lopes, em: <http://www.aesthetics-online.org/articles/index.php?articles_id=40>. Acessado em 10/11/2010.

2 Conf. site indicado em ZUANON (2010).

apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Para a autora, o objetivo principal desse projeto foi investigar os possíveis processos de comunicação que se estabelecem quando informações biológicas (sinais mioelétricos e sinais cerebrais) utilizadas para treinar ambientes tecnológicos, associativos e evolutivos, retornam ao ambiente biológico como estímulos sensório-motores – aos corpos de indivíduos e de artistas do corpo (dançarinos, performers e atores). O processo de desenvolvimento do *Computador Vestível* começou em 1998, quando ela iniciou pesquisa para sua dissertação de mestrado intitulada *Co-evolução entre Corpos: Uma Investigação com Sinais Cerebrais*. Desde então, vem aperfeiçoando o modelo e desenvolvendo protótipos que possibilitam, a cada implementação, o aprimoramento da proposta inicial e a descoberta de novos direcionamentos.

Um exemplo prático de atividades que podem ser desenvolvidas com a proposta é o de jogar *games* a partir do uso de sinais biométricos do interagente. As informações interpretadas pelo *Computador Vestível* promovem ao usuário um *feedback* de suas ações no jogo, por meio de alterações na estrutura física do computador. Segundo Rachel Zuanon, a importância do *Computador Vestível* reside em promover outro canal de comunicação que transponha os âmbitos verbal e visual. "A aplicação prática do projeto possibilita processos de comunicação sensório-motora entre homem-máquina-homem, especificamente a criação e execução de movimentos voluntários e involuntários e a troca de afetos digitais", diz. Com um caráter transdisciplinar, ou seja, interface com diferentes áreas do conhecimento – arte computacional, tecnociência, design/arte digital, design de games, design de moda, medicina, fisioterapia e neurociência - o projeto ainda reúne interesses, perspectivas e possibilidades diferenciados.

Tomando a obra de Raquel Zuanon como exemplo elenca-se que toda obra de arte computacional contém os seguintes elementos descritivos: 1) é definida como arte pelo meio; 2) é obrigatoriamente executada em um computador; 3) é interativa; e 4) é interativa, porque ela é executada em um computador. Os itens 3 e 4 distinguem obras de arte computacional de trabalhos auxiliados por computador. O que significa isso? Significa que a obra é interativa apenas no caso em que as ações do interagente são prescritas antecipadamente, em parte, gerando concomitantemente a obra, mediada pelo processamento computacional.

Obras recentes desenvolvidas no Mídialab: *IdAnce*, pista de dança interativa[3]

O processo de criação do gamearte *IdAnce* visou destacar a relação cibernética humano-máquina por meio da dança, da imagem e da música. Relacionando música, corpo, movimento e imagem em movimento, o sistema foi desenvolvido pelos programadores artistas Leando Gaby Andersen Trindade

3 Ver em: <http: www.youtube.com/watch?v =xBwC3F7LNMI&feature=channel_page>. Acessado em 10/11/2010.

e Pedro Guerra Brandão, como projeto de iniciação científica coordenado por Suzete Venturelli. Como uma pista de dança interativa, movimentos do corpo do interagente em conjunto com a música alteram imagens computacionais projetadas em tempo real, buscando sensibilizar e aguçar as sensações virtuais kinestéticas[4].

No desenvolvimento do trabalho foram analisadas algumas obras audiovisuais. Percebeu-se que a relação música e imagem pode ampliar a emoção das pessoas, por meio da exploração de mecanismos sensoriais humanos. Além disso, ao explorar os sentidos humanos, percebe-se que somos capazes de possibilitar sensações de imersão dentro de ambientes artísticos.

O sistema criado questiona, ainda, os atuais programas de *VJs*, que proporcionam pouca participação no controle e na interatividade da relação humano-computador.

No processo de criação foram explorados os seguintes aspectos: o sentido da audição, o sentido da visão e a capacidade humana de interagir e reagir. Às características do sistema interativo somou-se um ambiente cibernético híbrido reagente ao movimento de seres vivos, provocando modificações na imagem virtual e na música, proporcionando ao interagente, a partir da dança, uma experiência única.

A pista de dança pode ser adaptada para qualquer ambiente que contenha um mínimo de requisitos, podendo ser instalada inclusive em discotecas (espaços reservados para a dança, com iluminação ambiente). A informação visual no sistema *IdAnce* possui uma estreita relação com a música tocada por um *DJ* e com a presença e movimentos dos dançarinos, como uma pista de dança inteligente, compreendendo os seguintes aspectos técnicos:

- A pista é controlada por um ou mais computadores (dependendo da dimensão da pista desejada). O computador deve estar conectado a um *pick up* de *DJ* para receber a entrada da música, que é digitalizada em tempo real.
- A pista usa uma ou mais câmeras capazes de filtrar o espectro infravermelho. Essas câmeras são utilizadas para captar o movimento de seres vivos em movimento. Os efeitos dependem do movimento, quando comparadas, sem movimento, não ocorrem os efeitos.
- As câmeras são associadas a *grids* de *LEDs* infravermelhos, dessa forma elas são capazes de ver as pessoas mesmo em total escuridão.
- O sistema analisa o espectrograma da música em tempo real, detectando automaticamente a batida para gerar os efeitos na velocidade correta. Dependendo do momento e tipo de música que o *DJ* esteja tocando as cores do efeito

4 Entendida aqui como a percepção do equilíbrio e das posições das partes do corpo que proporcionam maior sensação virtual.

também mudam de acordo. Por exemplo, momentos de pausa ou vocais geram cores mais frias.

- A pista utiliza um *datashow* ou mais para gerar as imagens. O trabalho não funciona sem a presença de pessoas dentro da instalação.
- Espelhos são utilizados para ampliar a imagem projetada, permitindo que várias pessoas interajam simultaneamente.

Desse modo, movimentos orgânicos são gerados. A música determina a freqüência dos efeitos e a cor. A existência da obra depende dos interagentes, de seus movimentos, de sua dança e da interação entre as pessoas. Os efeitos são gerados dependendo do movimento, que é o protocolo de expressão principal da dança e o motivo principal da própria existência da pista. Ao usar câmeras para entrada humana estamos tornando híbrido o biológico e o computacional.

Nos sistemas interativos a imagem e a música ou experimentações com o som tornam-se inseparáveis e em conjunto com o computacional, marca muitas vezes um processo de reflexão sobre a arte atual, com tendência transdisciplinar.

Numerosas criações experimentais envolvendo a imagem som, considerando princípios de cópia e de remixagem de arquivos multimídias analógicos e computacionais têm como referência os trabalhos de John Cage e Pierre Schaeffer (música concreta) e Aluízio Arcela, no Brasil, no que concerne especificamente à música computacional. Os ambientes sonoros de Brian Eno e as instalações performáticas audiovisuais de Laurie Anderson influenciaram também profundamente as experimentações e desenvolvimento de sistemas computacionais envolvendo a interatividade, o som e a imagem.

Algumas categorias já podem ser identificadas, como as de cunho da cultura remix dos DJs e VJs, as instalações e os softwares audiovisuais, os webarte/netarte que permitem que vários usuários interajam modificando o seu conteúdo, remixando em tempo real, assim como os projetos bios cibrido, conectados em rede em lugares públicos ou através de dispositivos móveis, como celulares ou outras mídias locativas.

Wikinarua.com 2010[5]

WIKINARUA é inovador, como proposta de inclusão artística, pois visa a criação de rede social a partir da utilização de dispositivos móveis, como celulares, com tecnologia de Realidade Urbana Aumentada (RUA), para que cada individuo, localizado em qualquer parte do Brasil, incluindo os de comunidades isoladas como quilombolas, indígenas ou outras, possam modificar e intervir no seu contexto urbano e/ou meio ambiente, por meio da arte com imagens, sons, animações, entre outras informações,

5 Prêmio Edital XPTA.LAB 2009, do Ministério de Cultura e da Sociedade dos Amigos da Cinemateca de São Paulo.

no intuito de diminuir inclusive as diferenças sociais, em tempo real.

Por definição, uma rede social é um conjunto de entidades sociais tais quais indivíduos ou organismos sociais conectados por relações criadas a partir de interações sociais. Com o advento da Web2.0, novas possibilidades surgiram e a mais importante nesta proposta é que o usuário participa da sua construção, com novos conteúdos que levarão à formação de novos grupos. As redes sociais, como a wikinarua.com dialogam entre si e permitem a importação de conteúdos multimídia, fotos Flickr, vídeos Youtube ou Myspace, de redes sociais de sucesso. Wikinarua significa que valoriza-se a mobilidade em conexão, como principal fator na constituição do sujeito da atualidade, que vive seu tempo.

Aqui se valida a perspectiva de Paul Milgran do continuum da Virtualidade Ampliada (VA) e da Realidade Aumentada (RA), pelo potencial do virtual digital de se incrustar no físico e propiciar ações humanas atingindo respectivamente os extremos de experiências virtuais pela evasão do mundo físico e o retorno à fisicalidade no ambiente aumentado virtualmente. É a realidade aumentada, misturada. A co-existência no digital e físico da RA, Realidade Misturada (RM), Realidade Diminuída (RD) off-line ou online resultante de interfaces locativas, tecnologias sencientes e pervasivas, e computação ubíqua, em dispositivos handless e interfaces móveis caracterizam a existência cíbrida.

Além do projeto de excelência, os projetos das Universidades Federais de Goiás e do Piauí envolvem jogos e aplicativos para PC, console, TV digital e smartphone, tendo como base o sistema wikinarua, rede social com realidade urbana aumentada, software criado pela Universidade de Brasília, especialmente para dispositivo móvel. Os resultados são apresentados em instalações interativas não lineares, assim como, em websites também com narrativas não lineares. Alguns dos softwares para animação criados recorrem a soluções interativas para plataformas computacionais, para sistemas binários e quânticos. Foi criado também, através dos projetos um sistema de interação sensório-motora, envolvendo hardware, com visão computacional, que permitirá a interação com TV digital, em tempo real.

O protótipo audiovisual proposto é o sistema Wikinarua, rede social, com realidade aumentada para celular e smartphone que compreende tanto o software, como sistema de interação, por visão computacional, para TV digital.

A proposta relaciona as competências de três laboratórios de pesquisa, sendo o Laboratório de pesquisa em arte e realidade virtual o líder. Os outros dois são o Laboratório de Mídias da Universidade Federal de Goiás, coordenado por Dr. Cleomar Rocha e o Laboratório de mecatrônica da Universidade Federal do Piauí, coordenado pelo Dr. Algeir Sampaio.

O projeto principal intitulado Wikinarua, é uma rede social, aplicativo (software)

que usa GPS e a bússola, para dizer onde você está e para qual direção o celular está apontando. Então ele baixa informações dos bancos de dados do Wikinarua, Wikipédia, Qype, Myspace entre outros, apresentando informações sobre o seu meio ambiente, cidades e outros como monumentos históricos, que pertençam à realidade de cada um. O projeto é original, pois aqui no Brasil ainda não foi elaborado nenhum software com essas características na área da cultura.

Tecnicamente, imagine-se apontando seu celular para um monumento histórico da sua cidade, no Brasil, para acessar o Wikinarua. Recorrendo à tecnologia da realidade urbana aumentada, o software funde numa mesma imagem, imagens do real e informações computacionais, em tempo real. Propostas similares estão sendo pesquisadas em diferentes centros de pesquisa do mundo simultaneamente, mas poucas foram implementadas, pois sua viabilidade depende de imaginação na criação do sistema para que o mesmo seja consistente e possa ser acionado por qualquer pessoa, em qualquer parte do Brasil, via celular ou PC. Para isso, as universidades em consórcio possuem excelentes profissionais e estudantes para a realização das atividades propostas.

A rede social wikinarua.com possibilita que as informações enviadas ao sistema, sejam elas de cunho artístico, como videoarte ou imagens 3D, ou de informação documental, como reportagens audiovisuais e textos simples, possam ser encaminhadas ao repositório do banco de dados por qualquer pessoa, desde que as mesmas se cadastrem no site wikinarua.com, que terá caráter de rede social. O sucesso desse espaço de criação colaborativa dependerá da interface gráfica interativa a ser implementada, contendo facilidades de acesso e rapidez na transmissão dos conteúdos informacionais culturais.

Sistema Interativo Tangível – SIT: Tijolo esperto

Tijolo Esperto, desenvolvido no MídiaLab da UnB, foi uma pesquisa premiada pelo edital Arte Cibernética do Itaú Cultural, em 2009. Consiste numa parede interativa construída a partir de uma matriz luminosa de tijolos interativos, que funciona por um sistema constituído por *leds*, Diodos Emissores de Luz, que quando energizados positivamente emitem luz visível, através da qual imagens e animações podem ser visualizadas.

Este projeto ilustra a preocupação da equipe de artistas, estudantes e professores em explorar instâncias do habitar interativo através da prática da experimentação dos meios digitais no ambiente construído.

A proposta concentra-se na produção de conhecimento acerca dos processos interativos que contribuem para o desenvolvimento de *softwares e hardwares* livres como linguagem e meio artísticos. Essa produção contribui para a criação de espaços físicos, artísticos, habitáveis, oferecendo uma realidade conectada entre sistemas naturais e artificiais. O Tijolo Esperto possibilita entender as atribuições e qualificações de

arquitetos, designers e artistas em projetos que exigem uma aproximação transdisciplinar, envolvendo parcerias com outros campos – em particular, a Engenharia Mecatrônica, a Ciência da Computação e as Artes – procurando estabelecer relações que explorem novas demandas e ferramentas em arte e tecnologia.

O tópico principal do projeto foi trabalhar com o desenvolvimento de objetos inteligentes que pudessem ser programados de acordo com um algoritmo[6] específico, permitindo a interação. O objetivo consistiu na concepção de um tijolo translúcido, no qual as superfícies são cobertas internamente por uma matriz de *leds*. Cada tijolo se comunica com os demais tijolos dispostos, de modo a formar uma parede sistêmica capaz de exibir imagens maiores e mais complexas, por meio da intercomunicação dos vários tijolos e interação com o público.

Cada *led* se comporta como um *pixel* de luz de baixa resolução em uma matriz composta por 240 *leds*, que são controlados individualmente, para possibilitar a produção de imagens e animações luminosas em movimento e em tempo real.

É importante destacar o papel triplo desempenhado pela proposta. Além de uma instalação artística interativa, seu processo de concepção e desenvolvimento constitui numa pesquisa em que diversas pessoas são envolvidas e através da qual as discussões e conhecimentos são agregados ao repertório prático e conceitual do grupo. Por fim, caracteriza-se também como uma plataforma aberta que outras pesquisas poderão se apropriar como meio para exploração de conceitos que englobam a introdução de sistemas interativos em arte e tecnologia.

Para uma melhor visualização do processo de trabalho que culminou na instalação foi importante dividir o sistema interativo tangível em três instâncias: o *input*, o processamento e o *output*. 1) O *input* consiste na obtenção de dados através de sensores que forneçam informações passíveis de serem computadas; 2) O processamento interpreta a informação obtida de acordo com as relações implementadas através da programação; 3) O *output* é a expressão física na qual é expressado o resultado das informações computadas. A proposta adequa-se às iniciativas de integrar as experiências artísticas nos espaços urbanos. As peças dos tijolos criados poderão servir como material interativo na construção de outros espaços arquitetônicos, reconfigurando a noção de parede, superfície e suporte. A possibilidade de reordenar os tijolos em tamanhos e formas variadas torna o projeto aberto a múltiplas composições. Poeticamente o projeto integra-se no campo de uma arte inserida no espaço que a cerca, preocupada com o meio ambiente.

Conclusão

Nenhuma obra é interativa a menos que seu *software* possa variar, dependendo do que seu usuário fizer, e isso significa que

6 Desenvolvida em linguagem C.

a sua exibição difere de pessoa para pessoa[7]. Uma vez ocorrida a interatividade o usuário passa a apreciar a obra em si. Todos são livres para apreciar a obra como sendo única, não precisando estar ciente de que se realiza uma das muitas facetas possíveis do trabalho. No entanto, para obter a interatividade é fundamental apreciar o trabalho com a utilização de processamento computacional.

O público da arte computacional é efetivamente diferente do apreciador das obras de arte tradicionais. Este último gosta de interpretar histórias, imagens e músicas, enquanto o público da arte computacional prefere algo mais: aprecia obras que possam ser manipuladas na sua apresentação, trabalhos artísticos que recorram aos observadores, para que estes façam parte da obra e possibilitem o seu funcionamento.

Assim, os usuários ajudam a gerar e a exibir a obra, sendo papel do artista o de criar alguns itens de possibilidades por meio de variáveis que são, muitas vezes, parte de algum código executado pelo processo computacional, passo a passo. O artista usa seu conhecimento para gerar um trabalho cujo desempenho dependerá do interagente. O computador automatiza a geração do trabalho para que os usuários possam conhecê-lo e explorar as suas muitas exibições. Tanto o usuário quanto o artista fazem parte da obra. O interagente é o artista e se sensibiliza, aprecia o trabalho pela interatividade nele contida, ela é o motivo para a obra computacional ter ou não mérito, segundo alguns críticos oriundos do próprio meio da arte.

Artigo recebido em 11 de novembro de 2010.

Aprovado em 23 de novembro de 2010.

Referências bibliográficas

CHEVALIER, Miguel. In: VENTURELLI, Suzete. *Catálogo da exposição Segunda Natureza*. Brasília: Espaço Marcantonio Vilaça. 2009.

ZUANON, Rachel. *Computador Vestível Afetivo Co-evolutivo*. Disponível em: http://www.rachelzuanon.com/portugues/portugues.html. Acessado em 10/11/2010.

7 É por esta razão que um pedaço de mármore ou uma pintura não poderão nunca ser interativos.