ISSN 2238-0272

Auravitalis e Sangeet: na dimensão da desafetação dos objetos

Suzete Venturelli, Artur Cabral Reis, Bruno Dantas Guedes, Elias Melo Filho, Filipi Teles da Silva, Guilherme Balduino, Leandro Ramalho Motta Ferreira, Prahlada Hargreaves e Tainá Luize Ramos[1]

Resumo

O texto apresenta dois trabalhos artísticos computacionais interativos: Auravitalis e Sangeet. Auravitalis, é um termo empregado originalmente por Jean Baptiste van Helmont (1577-1644), para indicar a força que move, anima e ordena os elementos corpóreos. Sangeet homenageia a cultura indiana, cuja origem combina três formas de arte: música vocal, música instrumental e dança. Nas propostas, renova-se o desejo de elaboração de objetos singulares, não passíveis de reprodução em série, produto da colaboração complexa entre artistas, engenheiros, programadores e cientistas. Destaca-se que na relação entre arte e público, a arte computacional redefine os modos de apreciação de uma obra, na medida em que é um dispositivo de comunicação estético, físico e conceitual, que inclui o espectador agindo sobre o objeto e atendido por ele. Ou seja, ocorre uma relação conceituada de participação e interatividade. A poética é constituída exclusivamente por processos computacionais, inspirada na lógica de trabalho colaborativo, a partir de uma abordagem transdisciplinar, que mescla as características das diferentes áreas do conhecimento articuladas na sua concepção. O texto também descreve a metodologia de pesquisa em arte aplicada no processo de criação do MediaLab da Universidade de Brasília.

Palavras-chave: arte computacional, transdisciplinaridade, interatividade

Abstract

The article presents two interactive computer artwork: Auravitalis e Sangeet. Auravitalis, It is a term originally used by Jean Baptiste van Helmont (1577-1644), to indicate the force that moves, animates and orders the tangible corporeal. Sangeet honors origin Indian culture and combines three art forms: vocal music, instrumental music and dance. In the proposals, renewed the desire for development of unique objects, not reproducible in series, complex collaboration product between artists, engineers, programmers and scientists. It is notable that the relationship between art and the public, the computer art redefines the ways of appreciation of a work, in that it is an aesthetic, physical and conceptual communication device, which includes the viewer acting on the object and attended by him. That is, it is a respected ratio of participation and interactivity. The poetics is constituted by computational processes, inspired by the collaborative work of logic, from a transdisciplinary approach, which combines the characteristics of different areas of knowledge articulated in its design. The text also describes the research methodology in applied art in MediaLab process of creating the University of Brasilia.

Keywords: computer art, transdisciplinary, interactivity

Introdução

A arte computacional anuncia um importante questionamento artístico dos modos de mediação, na medida em que é tanto um trabalho que mostra que os artistas visam sua desmistificação e democratização, quanto anuncia que a sua estética liminar é, muitas vezes, individualizada com o público. Outro questionamento se refere ao modo de produção, colaboração e relação com outras áreas de conhecimento. No caso do nosso trabalho, a produção transdisciplinar leva à colaboração e à relação que ocorre na feitura de um pensamento que se constrói nas palavras de cada um dos participantes

VENTURELLI, S. e ROCHA, C. (Orgs.). Anais do 15º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia
Brasília, Brasil: Universidade de Brasília, 2016

ISSN 2238-0272

autores, transcritas aqui neste texto.

Ao tentarmos escrever sobre as artes plásticas e o processo criativo na produção de peças físicas, costumamos, antes mesmo da elaboração ou aprofundamento da ideia, questionar sobre nossa motivação para a criação de tais trabalhos. A reflexão que é formada em torno da ideia, muitas vezes faz-nos repensar as escolhas que fazemos considerando o passado da arte até a sua atualidade. A criação da obra de arte deriva do tempo que se perde (ou se cultiva) e das discussões solitárias ou em grupo sobre o que se observa do próprio fazer; assim como, deriva do que percebemos nas pessoas e do que notamos como algo que falta ao público experimentar. Logo, para nós, construir algo artístico envolve entender o conceito de evolução no sentido darwinista, cuja teoria permite compreender e criticar as mudanças do mundo como um todo. O exercício da percepção constante, resulta na nossa prática, encontrar os nossos próprios caminhos.

Rejeitamos, a figura do artista romantizado, isolado em seu ateliê por meses. Nosso método colaborativo envolvendo a arte, a ciência e a tecnologia, apresenta a possibilidade de pesquisar e produzir em áreas mais amplas que as descritas no campo das artes visuais tradicionais, envolvendo grupos que normalmente que são compostos não apenas artistas, mas engenheiros, cientistas, matemáticos... todos focados em construir algo incrível juntos, interessados em trocar conhecimentos fora de suas respectivas áreas de estudo. O objetivo não é mais individualista, mas tornara-se coletivo e, por fim, sair da posição de um *dom de artista criador* para tornar-se algo livre, ao alcance de todos que queiram construir juntos ou apenas entender e experimentar um processo de atividade humana.

Declínio e ascensão do objeto de arte

As propostas das obras Auravitalis e Sangeet, compostas por *hardwares* e *softwares*, visam reascender a discussão levantada pelo pensamento de Walter Benjamin (1985) no texto "A obra de arte na época de suas técnicas de reprodução", atualizado a partir da elaboração de objetos artísticos computacionais. Os trabalhos não tratam da reprodução somente de imagens, mas de objetos constituídos de *softwares* e *hardwares*, que na sua complexidade, podem ser considerados como formas originais de difícil reprodução, conservação e restauração. Isso ocorre, na maioria das vezes, em função das complexas mudanças tecnocientíficas da atualidade.

O que percebemos, na nossa produção, é que ocorre uma evolução intrínseca e necessária aos objetos computacionais criados para que continuem sendo apreciados e experimentados. Para tanto, a solução que encontramos é propor novas versões da proposta artística original, que poderá ser continuada, inclusive por outros artistas. Nesse sentido, é fundamental no nosso trabalho a compreensão do conceito de Obra Aberta, proposto por Umberto Eco (2013).

Na nossa proposta, a nova versão do objeto, atualiza a anterior, em decorrência de um sistema maior vinculada à tecnologia, que é alimentada pela tecnociência e pelo sentido do aqui e agora (*hic et nunc*), ou seja, de sua presença no próprio local onde foi criado. Não consideramos a nova versão como uma restauração, no sentido tradicional das artes plásticas, mas um novo objeto, no qual novas funções podem ser inclusive implementadas, por nós mesmos ou por outros artistas. Possivelmente, os trabalhos aqui descritos poderão ser retomados em novas versões e atualizações. Isso significa que, de modo diferente do final do século XX, hoje a preponderância de suas funções, como a interatividade, não é mais acessória, mas ao contrário faz parte de sua *poiesis*, como discurso vivo de ações que imanam do desejo de incluir o espectador no centro da processo.

Os projetos Auravitalis e Sangeet

O *modus operandi* da arte computacional determina muitas vezes o modo de sen-

VENTURELLI, S. e ROCHA, C. (Orgs.). Anais do 15º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia
Brasília, Brasil: Universidade de Brasília, 2016

ISSN 2238-0272

tir, perceber e interagir com a obra. Por exemplo, Auravitalis é a materialização de uma pesquisa que teve com o intuito criar novas experiências interativas e participativas do interagente, visitante da exposição de Arte Computacional EmMeio#8.0, apresentada no Museu Nacional da Republica de Brasília.

A obra é resultado de uma pesquisa que buscou conectar o interagente e a obra através de sistemas complexos computacionais de vida artificial, ou seja, algoritmos que simulam a propriedades dos sistemas vivos, incluindo os mecanismos de reprodução, variação e autonomia. A obra considerou a relação software e hardware para propor um sistema autogerativo e interativo que estabelece relações cibernéticas , entre máquina-máquina (autômato celular) e humano-máquina .

A obra se constitui em um totem de madeira (figura1), uma matriz computacional, composta por um microcomputador com portas programáveis de entrada e saída de dados. Por meio do microcomputador Raspberry Pi executa-se um algoritmo, que foi elaborado em processing (linguagem de programação de código aberto), e que resulta na produção de autômatos celulares.

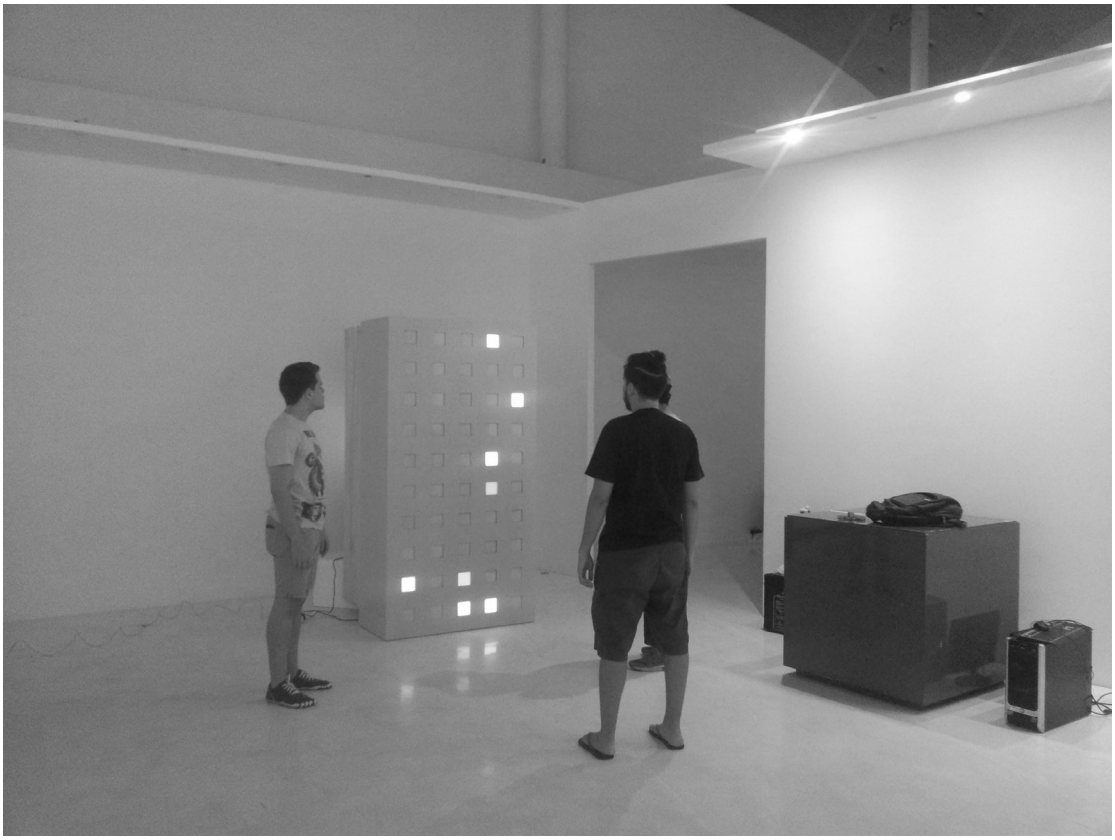

Figura 1 - Auravitalis exposto no Museu Nacional da República de Brasília-2016

Para Maria Luciana Aguena Castro (2016) autômatos celulares são algoritmos computacionais, onde cada célula é capaz de computar sua evolução apenas baseando-se nos estado anteriores do sistema de células, e a simplicidade de suas regras, que, no entanto dificilmente podem ter suas consequências previstas.

O *Raspberry Pi* também funciona como uma interface entre o *software* e uma matriz de LED localizada na parte frontal do totem, essa interface se dá através das portas programáveis do microcomputador. Representando os autômatos celulares através dessa matriz luminosa. Os autômatos podem apresentar 3 estados: célula viva , célula em reprodução e célula morta. No estado de vivo, os autômatos podem alterar a sua posição na matriz , sempre se deslocando para o espaço vizinho e não podem ocupar a posição de uma outra célula.

No estado de reprodução o autômato se duplica dando origem a uma novo au-

VENTURELLI, S. e ROCHA, C. (Orgs.). Anais do 15º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia
Brasília, Brasil: Universidade de Brasília, 2016

ISSN 2238-0272

tômato que irá ocupar inicialmente seu espaço vizinho, o autômato entra nesse estado randomicamente respeitando uma regra pré-estabelecida de probabilidade de reprodução que inicialmente começa em zero. Devido a randomicidade o mesmo pode não entrar nesse estado até o fim da sua vida. O último estado é a morte, que ocorre quando se esgota o tempo de vida do autômato, esse tempo definido randomicamente é determinado na criação de cada autômato.

Em relação ao trabalho Sangeet, depois de desenvolvido o conceito principal do projeto, que foi baseado nas escalas musicais do sistema indiano, surgiu à ideia de ter como inspiração as garrafas indianas, para remeter o mesmo. Primeiramente escolhemos e recolhemos garrafas *long neck* de 355 ml, por terem um tamanho que ficaria mais coeso. Essas garrafas tiveram que ter os fundos cortados para que os fios do *hardware* (figura 2), pudessem ter acesso à placa *arduino* e que não ficassem expostos. A interatividade ocorre quando o interagente sopra na boca da garrafa, e essa responde à ação tocando uma nota da escala musical.

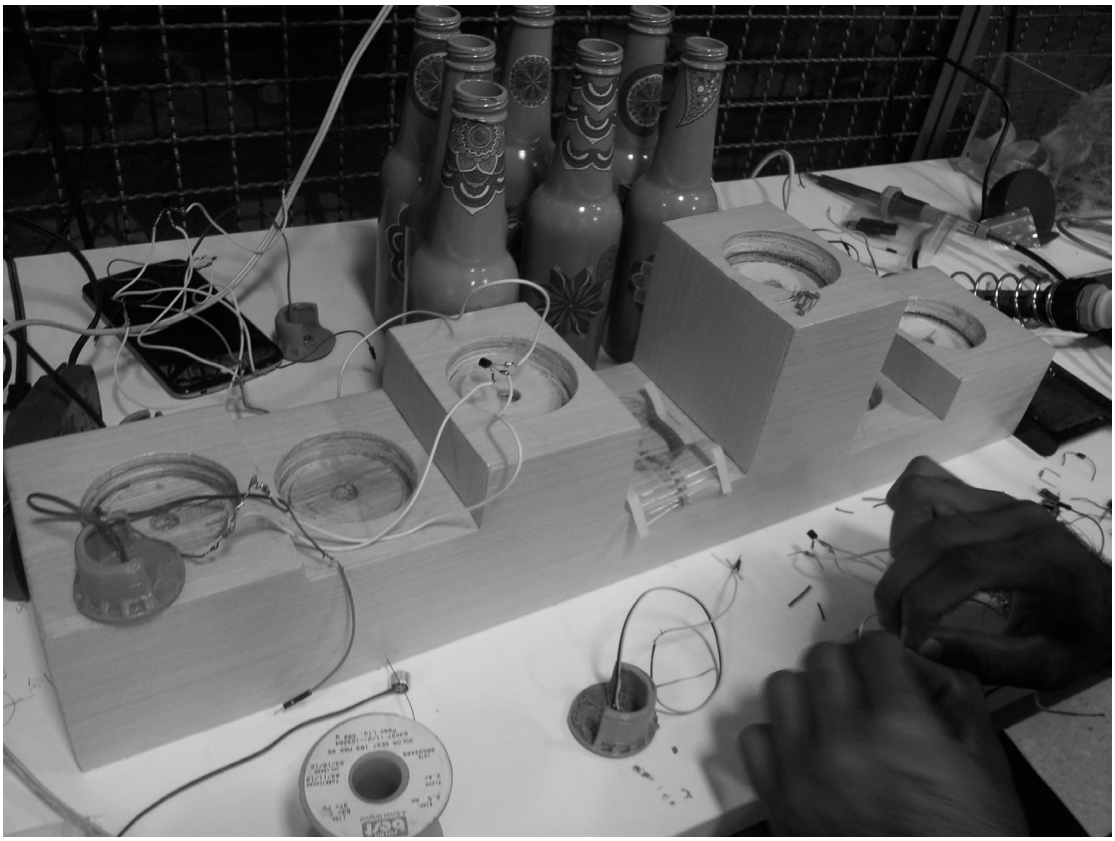

Figura 2 - montagem das garrafas

O processo de corte foi manual, portanto artesanal, onde enrolamos três voltas de barbante em volta do final de cada garrafa e adicionamos acetona para ficarem inflamáveis; Colocamos água gelada dentro das garrafas, acendemos os barbantes e esperamos até que houvesse a separação total das partes. Para dar acabamento foi utilizada uma lixa. Depois desse processo as garrafas foram lavadas e pintadas. No primeiro momento seriam pintadas de azul e amarelo onde se alternariam, mas a tinta amarela não teve a cobertura desejada e optamos em fazê-las todas na cor azul. Elas foram decoradas com adesivos de arabescos coloridos para remeter à cultura da Índia. A base foi feita em madeira de cor clara para que dar destaque as cores e desenhos das garrafas. Cada base possui uma altura diferente da outra para ter uma diferenciação das notas. As tampas foram feitas a partir da impressora 3D, para que os microfones de eletretos fossem acoplados, e foram pintadas posteriormente. Por final as garrafas foram coladas com cola quente a base (figura 3).

VENTURELLI, S. e ROCHA, C. (Orgs.). Anais do 15º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia
Brasília, Brasil: Universidade de Brasília, 2016

ISSN 2238-0272

Figura 3 – Objeto interativo Sangeet exposto no Museu Nacional da República de Brasília-2016

Desenvolvimentos dos sistemas computacionais

Na proposta Auravitalis, pretende-se verificar a hipótese de que um sistema computacional regido por regras biológicas e composto por agentes autopoiéticos em processo de coemergência de vida artificial, expressa uma poética e estética próprias.

Tecnicamente, a interação maquina-humano no sistema Auravitalis se dá por meio de uma biblioteca de visão computacional *processing.video*, conectada a uma *webcam* que determina o movimento dos interagentes em frente ao totem. Uma vez que a o *software* identifica um movimento a probabilidade do autônomo se reproduzir é aumentada percentualmente. Devido ao fato dessa probabilidade começar em zero só haverá a reprodução se houver um movimento do interagentes em frente ao totem. Desse estreitamento dos laços entre tecnologia computacional e arte podemos chegar a esses tipos de experiências participativas , avançando o diálogo apenas reflexivo para participativo. Fazendo o se sentir pertencente a obra , mesmo ela existindo ainda sem a presença humana , ela só é completa a partir dessa interação humano-máquina .

Ao assumirmos esses autômatos celulares como vidas artificiais celulares e o ser humano como provocador dessa existência de vida, questionamos essa vida e a sua evolução que é a atual metáfora para a ciência da complexidade.

O nome que compõem a obra Auravitalis tem por conceito o conjunto de elementos que caracterizam uma coisa ou pessoa, representa a autenticidade e unicidade de cada interagente como acionador desse sistema complexo , ainda que , ele próprio seja um sistema complexo. Tomando também como referência o pensamento de Walter Benjamin, propomos a Auravitalis como uma figura singular no espaço-tempo, a aparição única com seus elementos centrais; autenticidade e unicidade, que não foram superados mas se adaptaram às mudanças técnicas e tecnológicas.

Seu processo de criação passou por várias etapas. A ideia era basicamente iluminar o objeto com 50 LEDs de uma fita (uma matriz 5 x 10), que seriam controlados pelo software desenvolvido no *software* Processing. Como decidimos usar o *Raspberry Pi* no

VENTURELLI, S. e ROCHA, C. (Orgs.). Anais do 15º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia
Brasília, Brasil: Universidade de Brasília, 2016

ISSN 2238-0272

projeto, foi necessário pensar em alguma forma de se obter mais *outputs* para os LEDs. Resolvemos o problema usando *Shift Registers* 74HC595, que possuem 8 *outputs* cada. Para os 50 LED´s seriam necessários então 7 *Shift Registers*, que foram conectados em 4 *protoboards* usando uma técnica chamada de *Daisy Chain*, ou seja, conectados em série (figura 4).

Figura 4 - Montagem do hardware

Na etapa seguinte, organizamos as *protoboards*, o *Raspberry Pi*, as fitas de LEDs e as fiações na estrutura física do projeto Auravitalis. O *software* foi dividido em 3 módulos (códigos) interdependentes e um módulo principal que conecta todos e dita o comportamento do programa. Os módulos interdependentes são chamados: *Cell*, *InterfaceHardware* e *Camera*.

O módulo *camera* é responsável pelo controle, inicialização e utilização da câmera. Utiliza-se a biblioteca nativa do *processing "processing.video"*, e define-se uma classe chamada *camera* que possui as funcionalidades de detecção de movimento e mostrar a câmera, para fins de *debug*. A detecção de movimento foi feito com um algoritmo simples de comparação da foto do momento anterior e a foto do momento atual da câmera, faz-se uma varredura pixel a pixel e se verifica a diferença, caso seja maior que um determinado valor configurável ele avisa que movimento foi detectado. O módulo *interfaceHardware* é responsável pelo controle de todos os dispositivos fora o *raspberry Pi* exceto a câmera, isto é o controle dos LEDs. O controle deles se resume em passar informações de quais estão ligados e desligados de acordo com a foto captada do ambiente. Utiliza-se a biblioteca nativa *processing.io*, ela é responsável por passar sinais pelos pinos disponíveis no *Rasberry pi*, utiliza-se apenas 3 (três) pinos GPIOS, o primeiro pino transmite os 50 bits que correspondem ao ligar e desligar dos LEDs, o segundo pino transmite o sinal de *clock* necessário para o controle dos registradores *shift*, o terceiro pino transmite o sinal de *clock* do *latch* que é controle do *shift registers* que sinaliza os 50 bits enviados de uma vez. O módulo Cell é responsável por definir o comportamento celular individual de cada célula. O comportamento celular é resumida

VENTURELLI, S. e ROCHA, C. (Orgs.). Anais do 15º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia
Brasília, Brasil: Universidade de Brasília, 2016

ISSN 2238-0272

em reprodução de uma célula, movimento da célula e morte celular.

O desenvolvimento do software que é responsável pelo comportamento e controle do Projeto Auravitalis teve desenvolvimento configurado como processo não estruturado e altamente flexível. Acompanhamento foi feito inspirado em um processo *de* metodologia ágil, listando todos os objetivos a serem alcançados, e reuniões presenciais que ocorriam semanalmente.

O projeto Sangeet utilizamos o Arduino Uno. A ideia do projeto é representar a escala indiana, onde cada garrafa possui um microfone que, ao ser assoprado, reproduz uma nota musical. Logo,c omo são 7 as notas musicais, usamos a estrutura *Switch Case* para representar todos os 7 casos. Usamos também a estrutura *if* dentro de cada case. Em cada *if* declaramos que se houvesse uma mudança de pressão específica no microfone, uma nota então seria tocada.

Para a detecção de um sopro no microfone utilizamos a função *AnalogRead*, que lê uma tensão entre 0 e 5 Volts e converte para um número binário entre 0 e 1023. O circuito que desenvolvemos mantém a leitura do número 650, uma tensão aproximada de 3.2 Volts, com um sopro os valores variaram, em nossos testes, entre 80 e 200. Então utilizamos como limiar de detecção o valor 300, tensão aproximada de 1.5 Volts, a partir do qual é entendido pelo Arduino que deve retornar a nota musical específica da garrafa que o sensor atingiu valores abaixo desse limiar.

Para este projeto imprimimos "tampas" que seguram os sensores logo acima da "boca" de cada garrafa. Para isto foi utilizado um modelo 3D. Foi utilizado polímero PLA, um tipo de plástico biodegradável, em uma impressora 3D modelo *RepRap*. A impressão de cada "tampa" levou cerca de 22 minutos. O hardware desse projeto constitui-se basicamente de microfones conectados a um Arduino. Os microfones de eletreto foram escolhidos pelo seu tamanho e simplicidade, pois constituem-se de capacitores com placas móveis, ou seja, uma perturbação varia a sua capacitância, partindo deste princípio o que fizemos foi desenhar um circuito com o microfone e uma resistência de 1k Ohms em série alimentados pelo Vcc (5 Volts) e *Ground* do Arduino, pois quando há uma variação de capacitância por parte do microfone por um curto período a tensão aplicada ao resistor também varia. Entre os microfones e os resistores foram colocados os negativos de capacitores de 1u *Farad* e nas entradas analógicas do Arduino foram colocados os positivos, pois dessa forma fica mais fácil, para o Arduino, a "percepção" de uma variação de tensão naquela parte do circuito.

A parte final foi a montagem das obras que foi realizada depois dos programas prontos e dos *hardwares* testados. A equipe partiu para a montagem, no caso do projeto Auravitalis, foi providenciada a separação dos cabos e a etiquetagem, para facilitar na hora em que fossem montadas nas estruturas, enquanto isso os cabos foram cortados, ajustados e soldados para terem o mesmo tamanho. Outra parte da equipe preparou uma base para sustentar o *hardware* dentro da estrutura do Auravitalis, depois disso juntamos os componentes ligamos nos cabos e colocamos na estrutura.

Para a montagem da obra Sangeet, foi preparada a estrutura de madeira e o cabeamento para que não ficassem expostos por baixo da estrutura, enquanto as garrafas eram finalizadas por outra parte da equipe. Depois das garrafas prontas e a estrutura preparada para recebê-las, foi feita a colagem das garrafas para fixá-las evitando que se movessem. Por fim, depois dos dois projetos finalizados, eles foram transportados pela equipe para a o Museu Nacional de Brasília, lá foram realizado os ajustes finas nos respectivos locais em que ficariam expostos. Foram revistos se os componentes estavam nos locais corretos e funcionando de acordo com que foi planejado.

Conclusão

As propostas aqui descritas têm em comum a percepção de sistemas que podemos observar, descrever e julgar, tais como as imagens emergentes que surgem pelos autômatos celulares. Qual é, nessa trama, a situação estética da arte computacional

ISSN 2238-0272

diante da complexidade de seus sistemas poéticos? De nosso ponto de vista, a teoria estética da arte computacional envolve a ciência e a tecnologia deste século, considerando uma dialética fecunda, em que a arte renuncia ao monopólio institucional de conceitos como intuição, sensibilidade e criação, da mesma maneira que a ciência abdica do domínio total da elaboração dos modelos teóricos, baseados na transdisciplinaridade.

Para Maria Lúcia Rodrigues (2000), a transdisciplinaridade consagra o diálogo entre diferentes campos de saber sem impor o domínio de uns sobre os outros, acercando-se de uma atitude e de uma postura que orientam a interação e a "reliance", ou seja, a confiança entre os profissionais, os estudantes e seus conhecimentos. Esse fato é relevante como visão para a metodologia pedagógica a ser implantada nessa proposta, pois considera o tema "cognição e transdisciplinaridade". Como cita Humberto Maturana e Varela (1980), para transpassar fronteiras precisamos de liberdade. Isso significa que temos de nos comportar de maneira que possamos emergir sem que tenhamos medo de desaparecer no que fazemos. Assim, podemos voltar ou ficar lá, ou podemos ir além e juntar coisas que de outra maneira não seriam juntadas, porque campos diferentes não se relacionam, mas somos nós, seres humanos, que os relacionamos.

Nossas propostas buscam trazer na metodologia adotada a noção de poder alcançar o homo sui transcendentalis, de Basarab Nicolescu, que é "um homem que nasce de novo", transgredindo para o alcance da liberdade ilimitada, de forma consciente, tolerante e amável. O autor indica que ele inicia sua aventura com a própria descoberta do mundo quântico e da navegação cibernética, transpondo os limites do seu corpo e cérebro, criando o que Basarab Nicolescu chamou de Espaço-Tempo Cibernético (ETC) para nomear o espaço computacional que envolve a Terra.

Referências

BENJAMIN, Walter. A Obra de Arte na Época de suas Técnicas de Reprodução. In: *Os Pensadores-Textos Escolhidos/Walter Benjamin, Max Horkheimer, Theodor W. Adorno, J. Habermas*. São Paulo: Editor Civita, 1983, p. 5-28.

CASTRO, Maria Luciana A. Autômatos celulares: implementações de Von Newman, Cohen e Wolfram. Disponível em: http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/rcext/article/view/2370/2274. Acesso em 12 de out. 2016.

ECO, Humberto. Obra Aberta. São Paulo: editora Perspectiva. 2013.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. Autopoiesis and cognition: the realization of the living. Boston: Dr. Reidel Publishing Company, 1980.

NICOLESCU, Basarab. O manifesto da transdisciplinaridade. São Paulo: Triom, 2001.

RODRIGUES, Maria Lúcia. Caminhos da Transdisciplinaridade – fugindo a injunções lineares. Revista Serviço Social e Sociedade, São Paulo, n. 64, ano XXI, p. 23-30, nov. 2000.

(Endnotes)

1 - Professora doutora Suzete Venturelli e bolsista de IC Artur Cabral Reis (Departamento de Artes Visuais/UnB), bolsista de IT Bruno Dantas Guedes (Departamento de Matemática/UnB), mestrando Elias Melo Filho (Departamento de Artes Visuais/UnB), estagiário Filipi Teles da Silva (Departamento de Ciência da Computação/UnB), estagiário Guilherme Balduino (Faculdade de Ciência da Informação/UnB), bolsista de IC Leandro Ramalho Motta Ferreira (Departamento de Ciência da Computação/UnB), estagiário Prahlada Hargreaves (Departamento de Artes Visuais/UnB) e estagiária Tainá Luize Ramos (IFB).