

Experience 420: Multidão, Informação, Interação.

Teófilo Augusto da Silva, Abraão Lucas de Jesus Saraiva, Matheus Willames Fernandes Pessoa, Kerollen Paulina Silva dos Santos, Nycacia Delmondes Florindo, Leandro Ramalho Motta Ferreira, Cláudio de Castro Coutinho Filho, Athos Reis de Medeiros, Prahlada Dasa Minari Hargreaves

Resumo

A proposta desta obra é resultado das atividades de uma das disciplinas do curso de artes visuais da Unifesspa e investiga a relação contemporânea do ser humano com informações massivas a que somos submetidos diariamente. Trata-se de uma instalação interativa baseada em sensores somatossensoriais (*Leap Motion*® e SW-420) mediados pelo Arduino® e por um software desenvolvido pela equipe para traduzir a informação vibracional em elementos visuais que serão alvo do *interator*. Assim como as informações diárias, esses elementos criados terão uma expectativa de vida que será determinada diretamente proporcional à velocidade na qual foi criada. O *interator* frente ao monitor fará uso do *Leap Motion*® para poder “tocar” os elementos e organizá-los como lhe convier. Busca-se assim promover interação entre obra e *interator* semelhante à forma como lidamos com a informação do cotidiano, ou seja, nos encontramos como interatores ativos em uma sociedade na qual a mensagem é transmitida através de vários veículos midiáticos aos quais temos fácil acesso, e desse modo podemos compartilhar o que nos é de interesse. Fomentando as possibilidades subjetivas e dialógicas e qualificando o contemporâneo na medida do seu discurso e transcurso através da própria extensão física da obra, suas etapas/estágios, seus filtros, seu hibridismo e sua resignificação, cria-se um ambiente de jogo tanto interno quanto externo em que o *interator*

e o público são personagens que produzem e tentam lidar com a informação gerada.

Palavras-chave

Fluxo; Sensores; Instalação

Abstract

This work is the result from activities of one of the disciplines of the visual arts course at Unifesspa and investigates the contemporary relationship of the human being with massive information to which we are submitted daily. This is an interactive installation based on somatosensory sensors (*Leap Motion*® and SW-420) mediated by the Arduino® and software developed by a team at MediaLab/Unifesspa to translate the vibrational information into visual elements that will be the target of the *interator*. Like daily information, these created elements will have a life expectancy that will be determined directly proportional to the speed at which it was created. The *interator* in front of the monitor will use the *Leap Motion*® sensor to be able to “touch” the elements and organize them as they see fit. We seek to promote interaction between work and public. As we deal with daily information, we find ourselves as active interactors in a society where the message is transmitted through several media vehicles of which we have easy access, and so we can share what is of our interest. Promoting the subjective and dialog-

ical possibilities and qualifying the contemporary in the measure of its speech and passage through the physical extension of the work itself, its stages, its filters, its hybridity and its resignification, thus creating a game environment that is internal and external, in which the interactor and the audience around are characters that produce and try to deal with the information generated.

Keywords

Flow; Sensors; Installation.

Introdução

Historicamente, o campo das artes sempre esteve envolvido com a tecnologia contemporânea, portanto seria inevitável que as experiências artísticas atuais não estivessem em sintonia com os meios eletrônicos presentes em sua época: *gadgets*, computadores de todos os tamanhos, circuitos microcontroladores, sensores entre outros.

Assim, foi natural que o currículo base do Curso de Licenciatura em Artes Visuais da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) possuísse disciplinas que tentam aproximar o aluno da experiência de criação artística com e para discutir essa expressão cuja ontologia “toma por base a tecnologia que recorre a algoritmos matemáticos para a aquisição, estocagem, processamento e apresentação de informação” (VENTURELLI, 2017, p. 8).

Em um trajeto linear, duas disciplinas são essenciais no estudo destas expressões: Laboratório de Fundamentos da Linguagem Digital e Laboratório de Aprofundamento em Meios Eletrônicos e Digitais. A obra que descrevemos neste artigo é parte do trabalho em sala de aula na segunda disciplina junto à turma 2015 que no momento da oferta da disciplina estava no sexto período.

As aulas eram administradas no Laboratório de Práticas de Meios Eletrônicos e Digitais no Instituto de Linguística, Letras e Artes, tendo apoio dos bolsistas de iniciação científica do Media Lab/Unifesspa. A proposta era estruturar uma obra de arte que pudesse ser exposta no #17.Art, mas que a mesma se basearia inicialmente em um planejamento e na elaboração de uma documentação que guiasse todo o trajeto.

Todavia, encontramos resistência ao tentar ensinar um fazer artístico ligeiramente diferente do que o saber comum tem como arquétipo e que envolve um certo tipo de disciplina, diferente da “liberdade artística” comumente associada à prática. Parte da dificuldade era exatamente garantir que diante de maiores entraves na aprendizagem o aluno não tomasse como um desestímulo. Tal fato pode se tornar evidente, uma vez que a região que se encontra a universidade é bem distante dos centros culturais e, assim, dificilmente temos possibilidade de ver pessoalmente obras que dialogam com a tecnologia, perdendo assim repertório e ponto de comparação.

Alia-se a isso o fato de que os equipamentos, por mais baratos que sejam individualmente, encarecem-se de maneira exponencial conforme adicionamos os custos o frete. Esse, na verdade, é um problema recorrente da região onde a universidade está inserida, cujos custos de envio são os mais caros do país e há ofertas de varejos desse tipo de componentes quase nulas. Desconsideramos também a ajuda da própria universidade, pois, por estar presa a uma série de regulamentos, o sistema de compras dificilmente atende a pesquisas que envolvam equipamentos específicos e, quando acontece de atender, dificilmente é em tempo hábil para tal.

Mesmo assim, durante o primeiro semestre do ano de 2018, desenvolvemos na disciplina a obra que chamamos Experience 420, por conta do sensor que nos deu a ideia para a obra.

O Experimento-obra

A obra, portanto, consiste em uma instalação semi-imersiva digital, em que dados de entrada se transformam em figuras geométricas tridimensionais em um fundo preto infinito (FIGURA 01). Basicamente falando, os dados de entrada são provenientes de sensores que interagem com o ambiente em que a obra está localizada.

O sensor SW-420, mais tarde trocado para o sensor HC-SR04 seria responsável por captar o público transeunte gerando figuras geométricas que obedeceriam duas diretrizes básicas:

1. Quanto mais pessoas transitassem à frente da obra, maior o número de figuras apareceriam.
2. Quanto mais rapidamente elas aparecessem (intervalo de surgimento entre uma e outra) mais rápido elas “morreriam”.

Com o ambiente montado, as figuras seriam passíveis de serem organizadas de maneira livre com as mãos, mediante o uso do sensor LeapMotion. Cabe ressaltar que os dois *softwares*, o de interpretação dos dados do sensor SW - 420 e o responsável por permitir ao interator mexer com as figuras tridimensionais por meio do LeapMotion foram desenvolvidos pelos pesquisadores do laboratório Media Lab/Unifesspa com ajuda dos pesquisadores do Media Lab/UNB. Ambos os softwares foram programados em C++ e C# respectivamente, dentro da IDE do Arduino e do *framework* Unity.

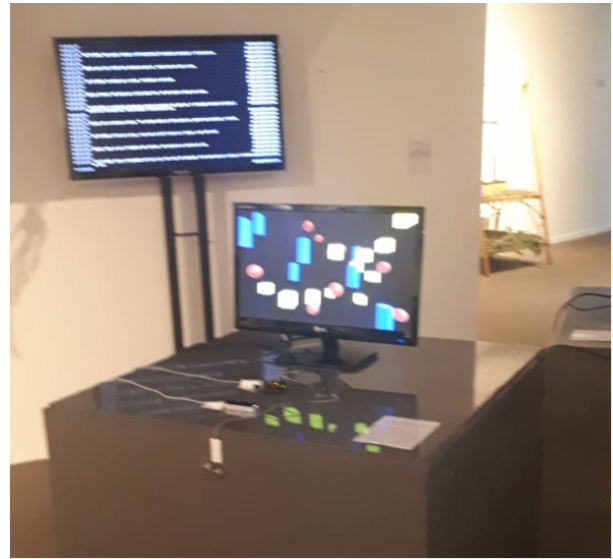


Figura 1. Instalação da obra no #17.Art com a tela preenchida de figuras geométricas. Silva et al, 2018. Foto da equipe.

Backlog

Os *softwares* necessitam rodar no sistema operacional (SO) Windows 8 ou 10 por conta da limitação do SDK do LeapMotion junto ao Unity, e as limitações de hardware são específicas do próprio SO.

Metodologia

A metodologia de ensino aqui utilizada é inspirada na PBL (Problem Based Learning ou Aprendizado Baseado em Problemas) cujo objetivo do corpo discente é de resolver um problema percebido ou sugerido pelo professor. No caso, como a primeira disciplina do curso envolvendo a arte tecnológica foi a de Fundamentos da Linguagem Digital, esperava-se dos alunos que na disciplina de Laboratório de Aprofundamento em Meios Eletrônicos e Digitais eles pudessem realizar experimentações artísticas com uso de tecnologia.

Foi proposto, ainda na primeira disciplina, que a turma realizasse uma pesquisa sobre sensores e desenvolvessem um projeto de obra baseada no mesmo. Na segunda disciplina, já conscientes sobre os diversos tipos de sensores possíveis (os mais comumente encontrados), foi feito um brainstorm realizado em aula com a equipe responsável pelo projeto: alunos da turma 2015 do curso de artes visuais da Unifesspa, com colaboração de estudantes de sistemas de informação - também integrantes do laboratório de mídias e inovação tecnológica Media Lab/Unifesspa -, o professor da disciplina e coordenador do laboratório e o vice-coordenador, professor de sistemas de informação, onde após reunidas todas as ideias sugeridas, começou-se a formular uma ideia principal que depois de repensada e trabalhada, tornou-se conceito da obra.

A obra traz consigo uma reflexão sobre o fluxo de informação no qual estamos inseridos atualmente, discutindo o comportamento do usuário ao lidar com a massiva quantidade de informações disponíveis através dos veículos midiáticos presentes no nosso cotidiano. Esta discussão é exposta através dos elementos geométricos que surgem na tela disponível ao público. O comportamento desses elementos é semelhante à corrente de mensagens que recebemos e enviamos diariamente, seu surgimento, desaparecimento e tempo de duração em destaque.

Buscou-se utilizar as ferramentas disponíveis no laboratório, como o sensor infravermelho *Leap Motion*®, que capta movimentos das mãos como *input* e agirá como mediador entre o interator e a obra. Também utilizou-se o Ambiente Integrado de Desenvolvimento (IDE), munido de um motor de jogo, a *Unity*, para desenvolvimento do ambiente no qual a obra se baseia, como também a plataforma de código aberto Arduino, que será utilizado como entrada de dados a serem convertidos para o *Unity*. A utilização da plataforma de desenvolvimento Ardui-

no permite uma fácil integração da eletrônica com dispositivos diversos, pois foi concebida com esse fim: simplificar e tornar prazeroso o aprendizado da eletrônica. Por esse motivo, popularizou no mundo inteiro como ferramenta de ensino, assim como ferramenta de projetos de pesquisa.

A fim de exercitar conhecimentos adquiridos nas disciplinas anteriores, os alunos foram submetidos a construir a obra desde o início. Parte disso envolveu o desenvolvimento do software a ser utilizado com o *Unity* para transmitir as informações coletadas pelo sensor de vibração. Os alunos de artes acompanharam a construção deste software junto aos alunos de Sistemas de Informação para que a proposta ficasse o mais clara possível e ao final obtivéssemos bons resultados.

Primeiramente, a equipe havia decidido utilizar o sensor ultrassônico HC-SR04 como *input*, mas logo percebeu-se que poderia haver erros na identificação das pessoas porque este sensor reconhece massas, ou seja, não interessaria a quantidade de pessoas presentes no ambiente, e essa é uma das questões que nos concerne quanto à interatividade da obra, pois busca-se o reconhecimento da maior quantidade de indivíduos possível.

Então continuamos a estudar outras possibilidades considerando um sensor infravermelho, para detectar a presença das pessoas que passam, como também aquelas que estão paradas próximo a obra, mas logo percebeu-se que este sensor não alcança grandes distâncias. Então continuou-se a pesquisar sensores com características semelhantes mas que atendessem às nossas exigências, então encontramos o sensor SW-420, que detecta vibrações, ou seja, conforme a movimentação de transeuntes e pessoas próximas à obra, este sensor identificará a intensidade dessas vibrações e transformará em saída para o arduino.

O sensor SW-420 tem em si um potenciômetro que controla a intensidade de vibrações e permite que se estabeleça um valor para essa intensidade de modo que quando esta estiver abaixo da valor ajustado, o sensor detecta que houve interação e notifica o Arduino através de sinais digitais.

Todavia, mais tarde, durante os testes finais do projeto, foi constatado que o SW-420 não era sensível o suficiente para captar as vibrações de passos como se imaginava. Ele necessita de uma movimentação motora mais abrupta. Assim, retorna-se ao HC-SR04 como dispositivo de captação.

Necessário relembrar que este projeto tem por objetivo promover reflexão sobre a quantidade massiva de dados com a qual temos que lidar contínua e diariamente. Levando em consideração nosso ambiente cada vez mais globalizado com inúmeras mídias se reinventando a cada momento. Assim, esperava-se que, durante a experiência, os observadores presentes e os interatores, fossem capazes de relacionar a *Obra Experience 420* ao fluxo de informações constantes de nosso cotidiano, cujo processo de organização exige disponibilidade de tempo, espaço e meios acessíveis para gerenciamento de dados.

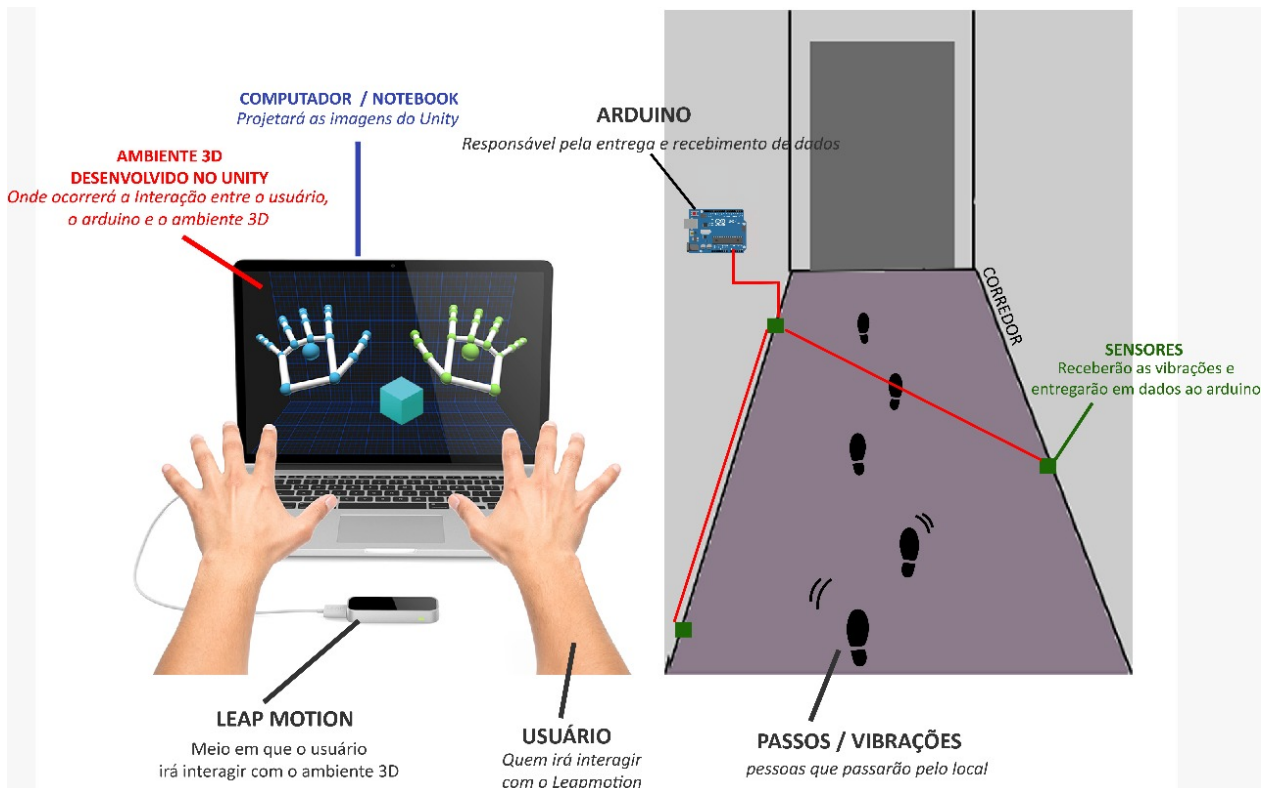


Figura 2. Acervo da equipe.

Documentação

Como parte do processo de elaboração da obra e tentando partir de uma nova abordagem criativa, os alunos foram orientados a dedicarem parte do tempo na criação de uma documentação que não apenas guiasse o desenvolvimento da obra, mas também permitisse a correta montagem futura ou remontagem da mesma.

Assim, partindo do tipo de documentação disponibilizada comumente aos alunos de Sistemas de Informação ou Ciência da Computação, foi adaptada para também descrever uma aproximação estética com a obra, de forma que foi solicitado que essa documentação fosse entregue antes de iniciar a fase de prototipagem. Na **Figura 02**, podemos ver parte da projeção das relações de interface da obra.

A documentação mostrou-se muito importante para a noção do trabalho de equipe, uma vez que colocava o objetivo de maneira clara e possibilitou que os integrantes focassem em suas tarefas específicas.

Desenvolvimento

O desenvolvimento da aplicação está dividido em duas seções: a primeira seção aborda o desenvolvimento do método de captura de movimentos do ambiente físico-sensorial, para geração dos objetos 3D digitais. A seção posterior é responsável por detalhar o processo de tratamento dos dados recebidos do ambiente físico-sensorial e como esses dados serão exibidos na aplicação.

Captura de dados do ambiente físico-sensorial

Diante da necessidade de receber dados do meio externo da aplicação, especificamente do ambiente onde a obra está alocada fisicamente, foi

necessário aplicar duas linguagens de programação diferentes em um mesmo contexto, ou seja, uma linguagem de programação tornou-se responsável pela entrada dos movimentos físicos, denominada linguagem C++. Linguagem bastante utilizada para integração de objetos físico a *softwares*, é considerada uma linguagem orientada a objetos, fornecendo técnicas de reusabilidade de código e integrações mais facilitadas entre as chamadas *classes* do programa (mínima entidade do programa capaz de representar elementos do mundo real, com atributos próprios e ações específicas). Da mesma forma, a linguagem C++ traz consigo toda a funcionalidade herdada da linguagem C, que é originalmente uma linguagem procedural, isto é, permite que um problema complexo seja facilmente subdividido em módulos, onde cada partição representa um problema mais simples (característica que se torna de grande valia para a etapa de desenvolvimento). Essa integração entre as linguagens permite ao desenvolvedor realizar a comunicação entre a porção de baixo nível do sistema (comunicação direta com processadores, registradores, portas de entradas digitais e analógicas) com a porção de alto nível (mnemônicos responsáveis por representar comandos da linguagem humana que, convertidos em linguagem de máquina, fazem o interfaceamento entre homem e computador). Por meio da linguagem C++, um *script* foi desenvolvido e executado no dispositivo Arduino, plataforma aberta de prototipagem eletrônica desenvolvido para designers, artistas ou qualquer pessoa interessada em criar sistemas ou ambientes interativos a partir de artefatos eletrônicos. De fato, é válido salientar que essa plataforma de desenvolvimento ganhou espaço no cenário da arte tecnológica, por sua extensa adaptabilidade contida em seus diversos modelos (Uno, Mega, Lilipad etc.), fornecendo ao artista a possibilidade de integrar suas ideias a dispositivos

eletrônicos que, com toda certeza, irão dar uma outra ótica sobre a obra de arte.

O Arduino é capaz de captar informações do ambiente através dos seus pinos de entrada; para isso, uma extensa gama de sensores e atuadores pode ser utilizada com a placa Arduino para fazer com que o usuário interaja com luzes, motores, entre outros objetos eletrônicos. Portanto, diante desses atributos, o Arduino passa a ser o principal ator no processo de captura de dados, pois atrelado a ele está o sensor de distância ultrassônico HC-SR04, que é o responsável por comunicar ao Arduino alterações no ambiente físico-sensorial. Com isso, os dados são enviados para a Unity, onde serão tratados e exibidos de forma interativa.

A comunicação entre Arduino e Unity é mediada por meio da SerialPort que é uma classe da Unity específica para comunicação com placas de prototipagens. Com ela, os dados obtidos pelo Arduino podem ser recuperados na Unity.

Leitura e tratamento dos dados na Unity

Como descrito anteriormente, os dados capturados pelo Arduino devem ser interpretados e traduzidos na Unity para a criação de objetos 3D. Para isso, três objetos 3D foram pré-definidos, denominados *prefabs*, que são objetos pré-fabricados: um retângulo, uma caixa e um objeto esférico. Esses objetos são alocados no ambiente virtual de forma aleatória, entretanto foi definido um espaço de aparição para estes objetos, a fim de que nenhum “nasça” fora do alcance visual e tangível do interator.

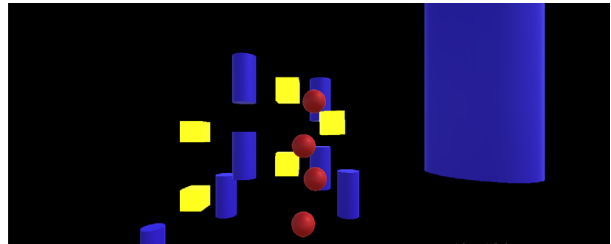


Figura 3. Tela com as figuras geométricas. Autoria da equipe. 2018.

A criação de qualquer objeto é determinada pelo disparo de uma variável do tipo SerialPort, ou seja, toda vez que essa variável é alterada, um objeto é criado. Além disso um limite mínimo e máximo de captura foi determinado. A variável em questão é responsável por armazenar um valor referente à intensidade de vibrações enviada pelo sensor, ou seja, para pouca vibração, a variável contém um valor (numérico) baixo; para muitas vibrações, um valor alto. É importante ressaltar que o valor dessa variável não é binário; na realidade é um valor fracionário, que permite uma variação mais suave do estado “sem vibração” para “muita vibração”.

A velocidade em que os objetos são criados também teve de ser tratada, visto que o sensor ultrassônico envia um sinal para a Unity toda vez que um objeto físico está no seu campo determinado; desta forma, os objetos iriam ser criados sem controle. A solução implementada foi reduzir a quantidade de objetos por meio de uma variável que realiza o sorteio de qual o objeto irá ser criado com base no cálculo deste sorteio. Outro fator a ser implementado que deve ser levado em consideração fora o tempo de vida de cada objeto, o qual é determinado por meio de uma variável de controle temporal interna da Unity, o método utilizado foi a **Coroutines** que determina um tempo, e após o tempo executa um *script*. Na aplicação, essa rotina era iniciada junto com o objeto 3D, e destruída em conjunto com o objeto após o tempo determinado no *script*.

Interação com os objetos criados

A interação do usuário com o sistema ocorre por meio de uma *Natural User Interface* (NUI), denominada Leap Motion, ele captura os gestos das mãos do usuário e incorpora ao sistema, transformando os gestos em ações que buscam simular o mundo físico-sensorial.

Como posto, o sensor Leap Motion faz o trabalho de agente principal para Interação Humano-Computador (IHC); essa interação tem como principal objetivo a comunicação entre o interator e o sistema a partir de uma zona de detecção capaz de identificar gestos realizados com as mãos. Assim, por sua vez, é possível captar os movimentos das mãos para torná-los em ação dentro do sistema. O sensor LeapMotion conta com duas câmeras e três LEDs infravermelhos responsáveis por fazer a captura dos movimentos. Assim, a transferência dos dados inferidos se dá via USB, com o *software* desenvolvido por meio dos requisitos necessários para interação entre os agentes, e, em seguida, o algoritmo lê os dados, interpreta-os e transfere as informações para o mundo virtual, ou seja, a parte do sistema responsável por gerar as formas geométricas.

O sensor de detecção de movimentos é acessado através do seu *Software Development Kit* (SDK), o qual é fornecido pela própria fabricante do sensor. Para a transformar os gestos do usuário em gestos similares no mundo digital é necessário a instalação de um pacote de recursos específico para interações. Dentro deste pacote há um script denominado **InteractionBehaviour**, que insere nos objetos em que é associado, funções de interação que simulam a física do mundo real.

Bug não solucionado

Foi constatado apenas um *bug* (falha) que ainda não pôde ser solucionado: quando não há movimen-

tação em frente ao sensor, a taxa de Frames por Segundos (FPS) cai abruptamente de 76 fps (taxa de quadros por segundo) para 1 fps, retomando a taxa inicial no instante em que o sensor reconhece nova entrada. A taxa de quadros por segundo é um fator importante que visa medir a qualidade da simulação. Uma taxa baixa torna a simulação mais lenta, dando-se a impressão de que a simulação está prestes a congelar. Após muitos esforços, o problema persistiu sem resolução. Todavia, este fator não afetou diretamente a performance da obra, visto que, como já mencionado, voltava ao seu funcionamento normal no momento em que um transeunte aparecesse.

Instalação da Obra

No momento da concepção da obra, não tínhamos ideia de onde a mesma seria instalada dentro do Museu Nacional de Brasília. Em edições anteriores, o espaço tinha sido outro, mas não tínhamos garantia de qual seria neste ponto. Assim, concebemos ideias de disposição que pudessem ser adaptadas a situações variadas. Desta maneira, foi imaginada a obra sem uma finalização, deixando fios e componentes aparentes para que pudessem ser mexidos conforme a necessidade.

Durante os últimos ajustes, notou-se que um dos sensores HC-SR04, que havia sido adquirido especificamente para a obra, não estava sendo capaz de reconhecer os movimentos à distância, tendo seu funcionamento pleno apenas quando em contato direto. Tal problema foi resolvido quando feita a solda da fiação diretamente no componente, eliminando os *jumpers* fêmeas-machos que tínhamos instalado.

Após processo de curadoria, a Experience 420 foi alocada na área aberta do hall de exposição do piso térreo do Museu Nacional, junto a outras 40 obras. Foi disponibilizado um cubo cinza de 1 m³ aproximadamente para colocar toda a instalação.

Utilizou-se um computador *desktop* com processamento médio (processador Intel Core i5 com 8GB de RAM), um monitor de 20 polegadas, teclado e mouse para funcionamento. É importante ressaltar que o teclado e mouse não fazem necessariamente parte da obra, visto que são utilizados apenas como ferramentas de controle do sistema para situações como: a inicialização, o encerramento ou tentativa de correções de eventuais falhas.

O sensor LeapMotion foi instalado na parte superior onde ficaria comumente o teclado em uma estação de trabalho, e o sensor HC-SR04 foi colocado na face frontal do cubo (como pode ser percebido na **FIGURA 01**, permitindo que o próprio interator fosse o gerador de dados para o *software*.

Considerações finais

O entendimento das linguagens tecnológicas em fases iniciais do caminho de aprendizagem das artes é um obstáculo que tem sido reportado oralmente em eventos acadêmicos da área como o #Art e o SIIMI (Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas). Muito disso, pela nossa experiência em sala de aula ou no trabalho dentro do laboratório de mídias interativas, se dá, a princípio, pela diferença da prática tecnológica daquela das artes tradicionais.

Além disso, há a barreira da língua, já que a maioria dos códigos e softwares envolvidos nessa área não possuem tradução para todos os idiomas, somado ao fato de que os termos utilizados na área da tecnologia da informação podem diferir do conceito de outras áreas do conhecimento, como já presenciados.

No entanto, ao desenvolver uma metodologia de investigação prática e de não ultra-valorizar as habilidades a serem desenvolvidas (por exemplo, aprender a programar), mas sim valorizar as compe-

tências e habilidades já inerentes ou adquiridas pelo discente ao longo do seu caminho dentro do curso tornando-as instrumentos catalisadores no desenvolvimento de outras competências e habilidades.

No caso da *Experience 420*, o resultado didático foi altamente satisfatório, apesar de na efetivação da obra muitos participantes iniciais terem se evadido, ficando basicamente aqueles que já possuíam alguma experiência com essa área de expressão. Esperamos desenvolver melhor uma documentação que oriente as produções artísticas de alunos na graduação (licenciatura ou bacharelado) em artes, design, comunicação ou mesmo nas disciplinas tecnológicas que quiserem desenvolver essa experiência.

Referências

- GIANNETTI, Cláudia. *Estética Digital - Sintopia da arte, a ciência e a tecnologia*. Belo Horizonte: Editora C/Arte, 2006.
- LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*. 2º ed. São Paulo: Editora 34, 2014.
- ROCHA, Cleomar. *Pontes, Janelas e Peles: Cultura, Poéticas e Perspectivas das Interfaces Computacionais*. 2 ed. Goiânia: Media Lab/CIAR UFG /Gráfica UFG, 2016.
- SILVA, Teófilo Augusto da; COUTINHO FILHO, Cláudio de Castro; SILVA, Carlos Tiago Machel da. *Investigação ontológica da obra de arte digital: linguagem ubíqua, modelo de domínio e programação voltada para as artes visuais*. In: Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas, 5., 2018, Goiânia. Anais.... Goiânia: Media Lab / UFG, 2018. Disponível em: <<https://siimi.medialab.ufg.br/up/777/o/16_-

[Teofilo_Augusto.pdf](#)>>. Acesso em: 27 out 2018.
ISSN 2358-0488.

VENTURELLI, Suzete. *Arte Computacional*. Brasília:
Editora Universidade de Brasília, 2017.