

# Sinapse - Estudo da Comunicação mediada por uma Instalação Interativa Multimídia

Jagni D. H. Bezerra<sup>1</sup>, Mara F. Bonates<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto UFC Virtual – Universidade Federal do Ceará [UFC]  
Fortaleza – CE – Brazil

jagni@alu.ufc.br, marabonates@virtual.ufc.br

**Abstract.** *This paper aims to analyze an interactive multimedia installation, which mediates human contact, by a Communication perspective. A synthesis of an installation analysis methodology, proposed by Milton Sogabe, and a human behavior observation framework, organized by frames and proposed by Erving Goffman, was used. A usability questionnaire was applied to 34 participants and an interview about communication intentions and perception about the elements of the installation was applied to 30 participants. The results obtained through this methodological synthesis were relevant, contributing to the identification of possible technical and communicational improvements of the installation.*

**Resumo.** *Este trabalho visa analisar uma instalação interativa multimídia mediadora de contatos humanos através de uma ótica comunicacional. Foi utilizada uma mescla de metodologia de análise de instalações proposta por Milton Sogabe com um framework de observação do comportamento humano dividido por frames, proposto por Erving Goffman. Um questionário de usabilidade foi aplicado a 34 participantes e uma entrevista sobre intenções comunicativas e percepção sobre os elementos da instalação foi aplicado a 30 participantes. Os resultados obtidos através desta síntese metodológica se mostraram relevantes, contribuindo para a identificação de possíveis melhorias de ordem técnica e comunicacional da instalação.*

## 1. Introdução

A arte possui várias formas de linguagem: desenho, literatura, escultura, entre outras. Entre os séculos XX e XXI, essas linguagens foram hibridizadas com a engenharia, ciência e tecnologia resultando em novas formas de expressão artística como as Instalações Interativas Multimídia, referidas neste artigo como IIM. Como [Sogabe 2011] explica, “a instalação interativa é um sistema vivo onde o público dialoga fisicamente com um evento que está acontecendo no ambiente, e que se modifica de acordo com as interações do público”. As IIMs comumente proporcionam ao público estímulos multissensoriais de forma a retratar algum fenômeno ou situação (real ou fictício), proporcionando uma reflexão sobre este.

Desde 1995, há pesquisas dedicadas à criação de *hardware* especificamente para o desenvolvimento de IIMs, como o projeto PEGASUS [Nagashima 1995]. Hoje, a partir de estudos como este, já há uma grande base tecnológica que proporciona diversos meios de construir instalações. Como exemplos, pode-se citar: ambientes de realidade virtual,

utilizados por [Voto 2005] para a criação da “MII”, uma instalação que cria melodias a partir da manipulação de pinturas num destes ambientes; câmeras de profundidade, como, por exemplo, o *Kinect*, utilizado para a criação de superfícies interativas na tese de [de Sousa 2015]; e sensores de presença, áudio e pressão presentes em projetos como os de [Kortbek e Grønbæk 2008], que adicionaram interatividade a certas áreas de museus.

Porém, como [Sogabe 2011] afirma, “presenciamos críticas que observam as obras apenas através de um aspecto preconceituoso da tecnologia, não se abrindo à percepção de outros aspectos que essa modalidade se propõe”. Tal fato foi levado em consideração durante o processo de desenvolvimento de uma IIM intitulada Sinapse como projeto de uma disciplina no curso de Sistemas e Mídias Digitais. Protótipos e testes constataram a qualidade da instalação sob diversas óticas como a usabilidade, experiência do usuário e eficiência computacional. Porém notou-se que a mediação, parte inerente ao propósito artístico do projeto, havia sido pouco explorada e detalhada.

A partir de tal problemática, questionou-se então: como aplicar aspectos da teoria da comunicação no processo de avaliação de IIMs?

Busca-se, através deste questionamento, explorar uma característica importante das instalações notada por [Fragoso 2010], que as classifica como “uma tecnologia que possibilita a interação entre áreas de conhecimento que, em termos acadêmicos, vai propiciar uma transdisciplinaridade e uma abertura para novos campos de pesquisa”.

Toma-se como objetivo geral avaliar uma IIM levando em consideração preceitos da teoria da comunicação. Os objetivos específicos deste trabalho são: identificar os fundamentos que contribuem para a análise dos elementos de uma IIM; adequar metodologias de análise comunicacional para IIMs; identificar problemas presentes na concepção e execução da instalação; identificar margens para melhoria da instalação.

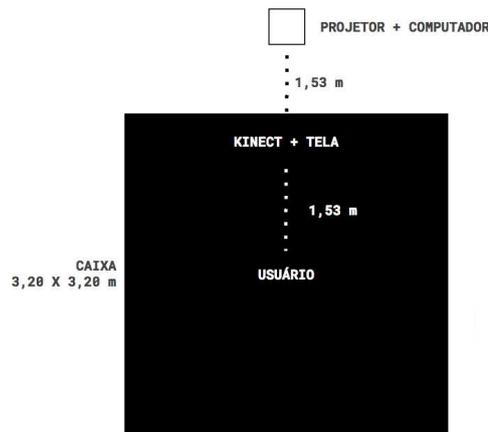
Este artigo se encontra organizado em outras 6 seções: seção 2, que detalha a IIM a ser analisada; a seção 3 apresenta as discussões e definições teóricas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho; já a seção 4 detalha os meios de obtenção de dados, organização dos testes e como se dará o processo de análise; na seção 5 são expostos os resultados quantitativos dos testes e suas classificações; a seção 6 envolve a análise da IIM e discussão sobre os resultados dos testes, sub seccionada de acordo com a metodologia proposta; considerações finais e conclusões são apresentadas na seção 7.

## **2. Sinapse**

A obra artística desenvolvida e analisada é resultado do projeto “Sinapse”, iniciado durante a disciplina de Instalações Multimídia.

A proposta artística da obra é incitar a expressão da essência de cada participante e promover uma reflexão sobre como é intrínseco à natureza humana o ato de se relacionar e comunicar. Para isto, é promovido um ambiente virtual que, ao mesmo tempo que restringe a comunicação à expressão corporal, também deixa os participantes livres para explorarem as possibilidades de expressão e estabelecer suas relações como bem queiram.

É constituído por duas salas separadas geograficamente, cada uma com um *Kinect*, uma caixa de som, um microfone e uma parede de material semi-transparente para a exibição de uma projeção. Tal disposição é descrita na figura 1.



**Figura 1. Planta-baixa de uma das caixas do Sinapse. Fonte: Própria (2017).**

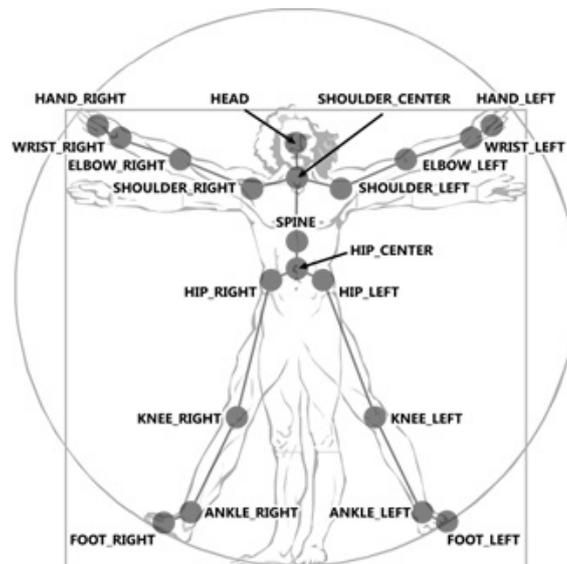
Quando um participante entra numa caixa, é projetado um conjunto de objetos 3D (cubos, tubos e triângulos) criados com os dados de profundidade obtidos pelo *Kinect*, preenchendo assim uma silhueta de figura humana. As formas projetadas modificam-se de acordo com o som ambiente, aumentando seus tamanhos de acordo com o volume dos sons e variando suas cores de acordo com as tonalidades mais altas.

O sistema atual envolve 3 frentes de gerenciamento: captura de imagem de profundidade dos *Kinects* e monitoramento de gestos na linguagem de programação C# através da biblioteca nativa da *Microsoft*; renderização de imagem 3D, captura e análise de áudio feitos em *Javascript* através das bibliotecas *THREEjs* e *Web Audio*; estabelecimento de conexão *WebRTC* via servidor *NodeJS*.

Cada um dos computadores executa um programa desenvolvido em C# para gerenciar os dados recebidos através do *Kinect*. Optou-se por utilizar a biblioteca nativa devido a sua capacidade de detecção de um “esqueleto” com as posições espaciais de diversas partes do corpo do participante (figura 2), permitindo assim a detecção dos gestos. Com o equipamento usado, é possível detectar 76.800 pontos, distribuídos numa matriz de 320 colunas e 240 linhas. Para economizar o tráfego de dados e garantir a fluidez de movimentos, esta matriz é percorrida de 15 em 15 pontos, somando então 5.120 pontos. Além disto, os pontos mais distantes que 3 metros são descartados, evitando a captura das paredes da sala por exemplo.

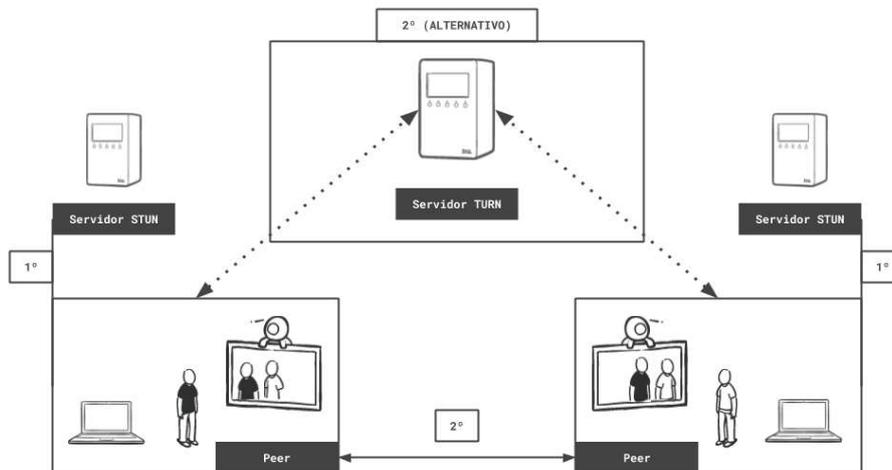
Os dados capturados são enviados então para um servidor local via *websocket*, onde são tratados e objetos 3D são dinamicamente criados, sendo exibidos via *WebGL* através da biblioteca *THREEjs*. Estes objetos são modificados em tamanho (de acordo com a amplitude média) e cor (de acordo com a frequência de maior amplitude) através dos dados obtidos pela biblioteca *Web Audio*. Este servidor local se conecta ao servidor *WebRTC* e o “avisa” que está pronto se um esqueleto for reconhecido.

Quando o esqueleto de ambos os participantes é detectado o servidor *WebRTC* é encarregado de prover uma conexão via *STUN* (*Session Traversal Utilities for NAT*), uma série de métodos que disponibiliza o endereço IP das máquinas que o acessam. A partir daí os servidores de renderização se comunicam diretamente e podem exibir as respectivas representações dos participantes que não estão presentes fisicamente. Quando uma conexão deste tipo não for possível, o servidor em questão pode atuar como um



**Figura 2. Disposição das juntas detectadas pelo Kinect.** Fonte: Microsoft (2012), <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh438998.aspx>

TURN (*Traversal Using Relay NAT*), servindo como uma “ponte” e se encarregando de trafegar os dados solicitados. O funcionamento do servidor WebRTC pode ser observado na figura 3.



**Figura 3. Arquitetura do servidor WebRTC.** Fonte: Própria (2017)

A partir de então os participantes têm um tempo limitado para interagirem através de expressão corporal. Após intervalos fixos de tempo, a interface indica aos participantes sugestões de interação através de figuras representando gestos conjuntos (ex.: dar as mãos e se abraçar) que se preenchem e mudam de cor caso seja detectado o cumprimento do gesto em questão.

Dentre as inspirações teóricas para a construção deste ambiente comunicacional destaca-se o primeiro axioma de [Watzlawick et al. 1967]: “Não se pode não comunicar”. Comportamentos são ricos em mensagens e, segundo Watzlawick, não há um antônimo

para comportamento visto que “não fazer nada” em sua essência é um comportamento, podendo ser compreendidos de diversas maneiras por diferentes interpretadores.

### 3. Referencial Teórico

#### 3.1. Instalações Interativas Multimídia

As IIMs podem ser analisadas sob diversas perspectivas devido a sua composição tanto artística quanto tecnológica. Levando isto em consideração, foram procuradas pesquisas que buscam conceituar instalações de forma ampla e, neste âmbito, destacam-se os estudos de [Sogabe 2011] e [Fragoso 2010].

Em seu artigo, Sogabe propõe um esquema de análise deste tipo de obra ao estruturá-la em elementos e processos que permitem diferenciá-las de meros objetos interativos. Os elementos em questão são:

- Ambiente, sendo este literalmente a localização e organização do ambiente;
- Público, considerado como um elemento físico presente na instalação e que o artista tem de considerar como parte da instalação;
- Interfaces, descritas como o aparato físico que capta as ações do público na instalação, a parte sensível do sistema tecnológico;
- Gerenciamento Digital, realizado geralmente por um micro-controlador digital e um programa;
- E os Dispositivos, responsáveis por materializar as operações programadas.

Os elementos citados se relacionam de forma cíclica dentro de um mesmo ambiente. Sogabe denomina tais relações como os processos de uma instalação:

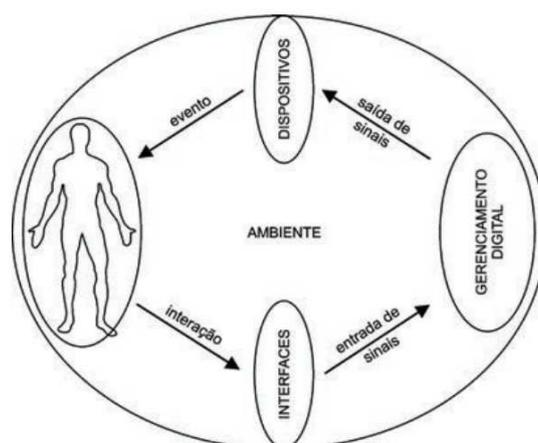
- Público + Interfaces = Interação;
- Interfaces + Gerenciamento = Entrada de sinais;
- Gerenciamento + Dispositivo = Saída de sinais;
- Dispositivo + Público = Evento.

Todo o esquema descrito é representado através de um diagrama na figura 4 a fim de facilitar seu entendimento.

Já Fragoso relaciona arte, design e tecnologia, elucidando também a importância do caráter comunicacional na construção de interfaces interativas. É aprofundada a perspectiva de instalação como manifestação artística e as implicações sociais, culturais e antropológicas deste tipo de experiência. A tríade comunicação, arte e telemática é classificada por [Fragoso 2010] como “uma ferramenta importante no desenvolvimento de espaços de diálogo e de ações afirmativas voltadas para inclusão social e cultural”.

#### 3.2. Comunicação Mediada por Computador

A Comunicação Mediada por Computador (CMC) estuda principalmente os meios de comunicação baseados em redes de computadores. Tais meios são classificados como assíncronos quando permitem o estabelecimento de um diálogo entre os participantes sem a necessidade de todos estarem conectados ao mesmo tempo, como *blogs*, *e-mails* e fóruns. Já os meios síncronos envolvem a troca de informações em tempo real, englobando videoconferências e jogos *multiplayer*.



**Figura 4. Esquema de análise de instalações interativas proposto por Sogabe.**  
**Fonte: [Sogabe 2011].**

[Primo 2005] analisa os diversos enfoques desta área em seu artigo, defendendo uma visão mais abrangente sobre interação ao propor um enfoque sistêmico-relacional. Este enfoque trata do aspecto relacional da interação e valoriza a complexidade do sistema interativo, investigando as relações entre os sujeitos de uma conversa e a relação entre os sujeitos e a tecnologia mediadora, ao invés de meramente cada um destes separadamente. Um exemplo utilizado como argumento é que para se estudar a amizade entre duas pessoas não basta querer estudá-las em separado, pois a relação que as une é diferente da mera soma de suas características individuais (princípio sistêmico da não-somatividade).

Para possibilitar um maior aprofundamento sobre os métodos de análise desta área buscou-se uma compreensão sobre comunicação em si. Para isto foram estudados modelos de comunicação, listados e brevemente explicados por [McQuail 1981] em seu dicionário e detalhados por [Chandler 2011].

### 3.3. Modelos de Comunicação

[McQuail 1981] define os modelos de comunicação como “especificações formais sobre elementos e relações, ou metáforas subjacentes, que representam interação através de mensagens”. Os modelos se dividem em 5 grandes categorias: de transmissão, que possuem como foco analisar o meio pelo qual se comunica; de codificação/decodificação, que analisam sistemas onde um emissor é interpretado por diferentes decodificadores; de interação, que definem conversações onde não há uma hierarquia; relacionais, que descrevem os estágios de afeição ou aversão ao longo de diversas conversações; e constitutivos, que julgam as ações dos emissores como fator determinante sobre a forma pela qual suas mensagens serão interpretadas. Optou-se por explorar os modelos de interação devido a natureza comunicativa proposta pelo Sinapse, onde ambos os participantes são vistos como iguais.

Um dos mais conhecidos modelos de interação é o de Schramm, descrito por [Chandler 2011] como um modelo que classifica o processo de comunicação como cíclico e os interlocutores como codificadores e decodificadores (figura 5) influenciados por suas experiências e contextos. Schramm acredita que a experiência do indivíduo influencia diretamente nos processos de codificação e decodificação de uma mensagem, visto que

interpretam e expressam de acordo com influências históricas, culturais e sociológicas.

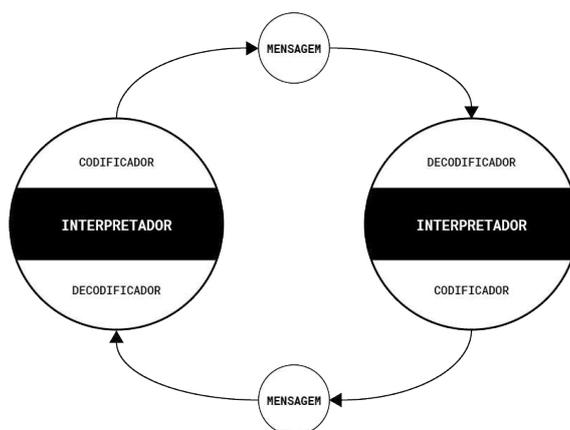


Figura 5. Modelo de comunicação de Schramm. Fonte: Própria (2017).

### 3.4. Frames de Goffman

[Goffman 1974] propõe um meio de análise de comportamento e comunicação em seu livro *Frame Analysis* ao “isolar algumas das estruturas (*frameworks*) básicas disponíveis em nossa sociedade para conferir sentido aos eventos e analisar as vulnerabilidades especiais a que esses *frames* de referência estão sujeitos”.

Autores como [Nunes 2007] e [Campbell 2003] adaptaram os *frames* de Goffman para analisar sistemas que utilizam CMC. Os *frames* normalmente são sobrepostos e podem ser entendidos como uma hierarquia de enfoques dentro de uma atividade humana. Certos *frames* são comuns entre os estudos, são estes: o da realidade, do ciberespaço e da performance.

O *frame* da realidade tem como enfoque a consciência de local e identidade própria, descrito por [Goffman 1974] como um *framework* primário onde indivíduos irão “localizar, perceber, identificar e rotular um número aparentemente infinito de ocorrências concretas”.

O ambiente oferecido através de interfaces de softwares e sites que proveem CMC constitui o quadro do ciberespaço, uma abstração de ambiente onde podem ser emitidas mensagens de forma virtual através de algum protocolo de dados.

O *frame* da performance engloba os comportamentos do sujeito com o seu ambiente, podendo estar relacionado tanto ao *frame* da realidade quanto ao do ciberespaço visto que é comum à comunicação direta e à CMC.

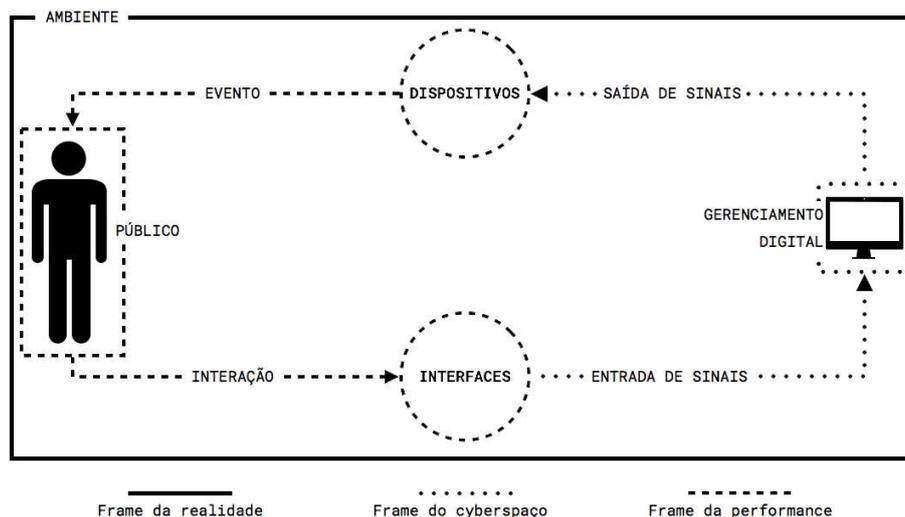
## 4. Metodologia

Foram utilizados 2 instrumentos para possibilitar uma análise embasada sobre a usabilidade e o processo de mediação do Sinapse. Os instrumentos em questão são o método SUS e a entrevista dirigida.

O método SUS consiste num teste de usabilidade que aplica a escala numérica System Usability Scale a 10 perguntas simples e pre-estabelecidas sobre experiência de uso de um sistema (Apêndice 1 - Questionário SUS). O SUS leva em consideração 4

fatores principais sobre a usabilidade de um produto: Facilidade de uso, facilidade de navegação, satisfação na execução de tarefas e curva de aprendizagem. O usuário pode responder numa escala de 1 a 5, onde 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente. Foram aplicadas entrevistas (Apêndice 2 - Entrevista dirigida) a ambos os participantes abordando suas intenções comunicativas e a significância que atribuíram aos símbolos, interface e ambiente.

A partir dos dados obtidos, o Sinapse será então analisado tomando como base os *frames* de [Goffman 1974], relacionando-os a cada um dos elementos e processos presentes no modelo de instalações interativas multimídia proposto por [Sogabe 2011]. A figura 6 indica os elementos associados a cada *frame*. A partir do questionário SUS poderão ser identificados problemas no frame do ciberespaço, interfaces e dispositivos da instalação. Já a entrevista possui perguntas úteis a todos os *frames*, mas principalmente para o entendimento da performance e assim incluirá ressalvas para os processos de evento e interação.



**Figura 6. Associação de elementos e processos de [Sogabe 2011] aos frames de [Goffman 1974]. Fonte: Própria (2017).**

#### 4.1. Organização dos Testes

Os testes foram realizados no bloco acadêmico do Instituto UFC Virtual, localizado no campus do Pici, Fortaleza, Ceará no dia 01/11/2017 durante um evento organizado por estudantes. A biblioteca e uma sala do bloco foram preparadas para a montagem da instalação com cortinas, sistemas de som e telas de projeção. Estas salas ficaram abertas ao público das 14 às 20 horas. Houve um total de 17 pares de participantes, excedendo uma meta de 6 estabelecida para o questionário SUS, sendo todos estes estudantes da Universidade Federal do Ceará.

As sessões de uso tiveram duração de 2 minutos, sendo este tempo controlado pela própria instalação, sendo sugeridos e detectados os gestos de aperto de mão e de abraço para todos os participantes aos 45 e 105 segundos. As músicas executadas nas duas salas eram diferentes devido a restrições técnicas, porém eram similares em gênero e batidas por minuto. Todos os participantes foram instruídos apenas a se organizarem em

pares, entrarem em salas distintas, se posicionarem numa demarcação feita de EVA no chão e a “se expressarem”, sendo deixados sozinhos nas salas a partir de então. Após os 2 minutos uma mensagem de agradecimento era exibida e os participantes eram convidados a participar da entrevista e questionários.

Foi utilizado um celular para a gravação de áudio das entrevistas, todas explicitamente concedidas pelos participantes de forma confidencial para fins acadêmicos. Um *tablet* foi utilizado para o preenchimento do questionário SUS, criado e respondido via *web* através da plataforma *Google Forms*. Além do questionário SUS, foram aplicados outros 2 questionários relacionados a experiência de uso para uma pesquisa feita em paralelo.

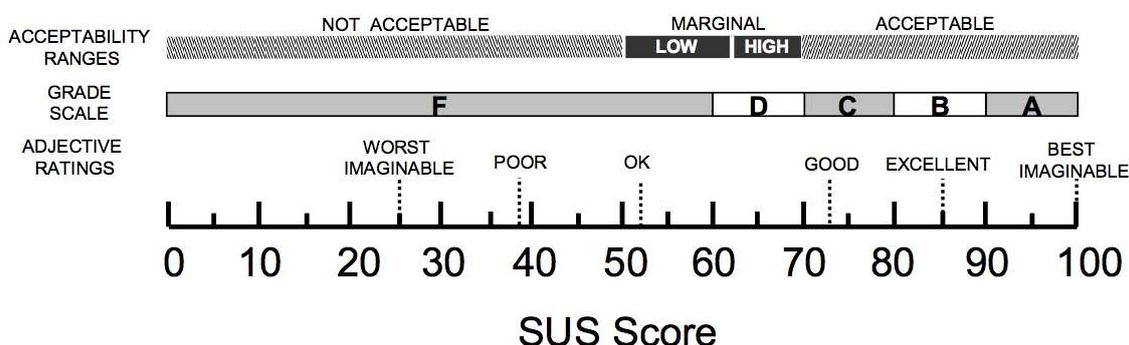
## 5. Resultados dos Testes

A composição da nota SUS é dada através de 3 passos: subtração de cada resposta ímpar por 1; subtração de 5 por cada resposta par; soma dos resultados anteriores e sua multiplicação por 2,5. As notas individuais estão contidas no (Apêndice 1 - Questionário SUS) e sua média pode ser observada na tabela 1. Pode-se notar que as pontuações médias das perguntas 1 e 5, que envolvem o fator de reuso do sistema e a integração de suas diversas funções, tiveram os resultados mais precários visto que são ímpares e não estão tão próximas de 5.

**Tabela 1. Média das respostas ao questionário SUS.**

	Perguntas										Nota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Média	3.71	1.18	4.71	1.56	3.91	1.68	4.65	1.62	4.26	1.15	85.1

Tomou-se como base para a classificação da nota SUS o estudo de [Bangor et al. 2009], que adiciona adjetivos às faixas de notas tradicionais americanas, representada pela figura 7. Além disto, foi utilizada também a curva de [Sauro 2011], que relaciona notas SUS a notas em percentagem (figura 8).



**Figura 7. Adjetivos associados às notas SUS. Fonte: [Bangor et al. 2009].**

Sendo assim, o Sinapse alcançou o conceito B na escala de [Sauro 2011], correspondendo a uma nota em percentagem de 92%. O adjetivo designado de acordo com a tabela de [Bangor et al. 2009] é "Excelente". A figura 9 apresenta simultaneamente a classificação do Sinapse dentre os métodos de classificação citados.

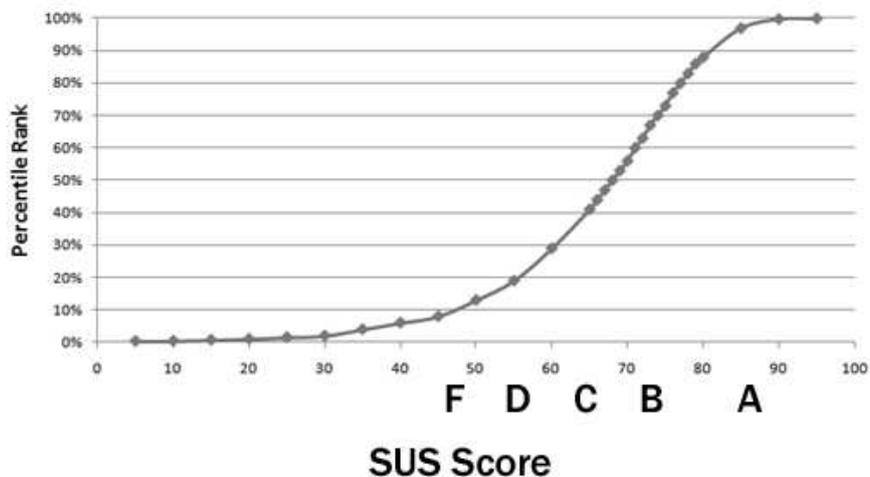


Figura 8. Adjetivos associados às notas SUS. Fonte: [Sauro 2011].

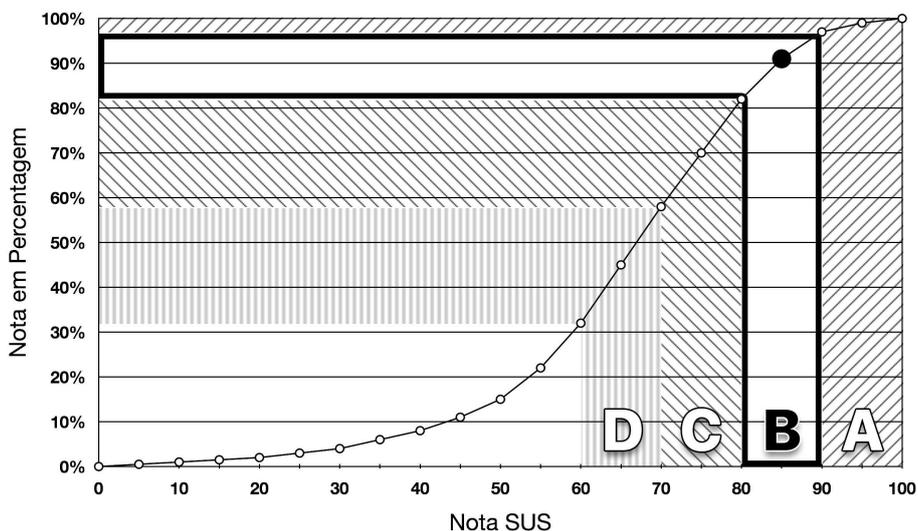


Figura 9. Classificação da nota SUS do Sinapse de acordo com [Sauro 2011] e [Bangor et al. 2009]. Fonte: Própria (2017).

## 6. Análise

### 6.1. Frame da Realidade

O enfoque desta seção abrange as primeiras percepções sensoriais, sendo então tangentes ao ambiente. Pode-se questionar que os dispositivos e interfaces também deveriam ser incluídos neste *frame*, porém, tomando como base o enfoque sistêmico-relacional de [Primo 2005], analisar meramente cada um dos elementos comunicacionais separadamente tornaria esta análise rasa. Por isto as interfaces e dispositivos serão analisados de forma conjunta aos eventos e interações, tornando-os inerentes ao *frame* da performance.

Dentre as perguntas contidas no (Apêndice 2 - Entrevista dirigida), as relacionadas a este frame são as perguntas 1 e 2.

A pergunta 1 envolve a identificação dos elementos da instalação que mais estimularam os participantes a interagir. A iluminação foi descrita como “sci-fi”, despertando

a curiosidade e emitindo um clima descrito como “misterioso”. A escolha de uma tela semitransparente para a projeção foi evidenciado como algo positivo, pois retratava os participantes em tamanho real e possuía um destaque visual devido ao contraste com o ambiente escuro. Algumas das respostas de maior relevância foram estas:

– “A música é uma música que me agrada e que te estimula a se movimentar. E o ambiente escuro também, pra quem é tímido. Mas só de estar sozinho na sala já ajuda, mas o escuro também influencia muito. E enfim, o tamanho da tela, porque você consegue se ver do seu tamanho e ver a pessoa do tamanho dela.”

– “Me instigou a interagir o fato da sala ficar isolada, não ter várias pessoas observando o que você faz (porque isso de certa forma é um pouco intimidador) e não ter é algo legal”.

Durante os estudos precedentes a este, foi utilizado como instrumento de obtenção de dados uma observação direta feita por especialistas em IHC presencialmente e nota-se que não utilizá-lo neste estudo foi essencial para que os participantes se expressassem de forma confortável, devido a característica intimista da instalação.

Já a pergunta 2 envolve a identificação de elementos que possam ter prejudicado a experiência, sendo detectada como prejudicial a presença de uma demarcação de EVA no chão. Vários dos entrevistados deram respostas similares a estas:

– “Não... (hesitação) Não, não. Só que... não tinha um EVA no chão? Eu só fui perceber que eu poderia sair daquilo pra poder me mover pros cantos mais do meio pro final (da experiência), só aí eu percebi que dava para me mover.”

Esta demarcação foi adicionada para evitar que as silhuetas dos participantes se iniciassem sobrepostas e assim acelerar o entendimento de que uma conexão foi estabelecida. Este intuito foi alcançado, porém os entrevistados relataram que, além disto, também se sentiram restringidos a permanecer no mesmo local durante toda a experiência, indo de encontro à proposta de liberdade de uso da instalação. Além disto, ao longo das sessões, esta demarcação acabou sendo movimentada e deixou de cumprir seu papel de forma satisfatória, como pôde ser notado durante uma entrevista:

– “Nada que tenha realmente causado uma sensação ruim, mas a impressão que eu tenho é que o tapetinho verde dá a impressão de que você não pode se movimentar pros lados... sendo que ele tava um pouco fora da tela sabe? Ai eu tive que sair um pouco dele pra poder me ver na tela direitinho.”

## **6.2. Frame do Ciberespaço**

Esta seção engloba a abstração de ambiente criada pelo Sinapse, incluindo então o gerenciamento digital como elemento base. Este elemento é responsável por receber os dados dos dispositivos e preparar os dados para as interfaces.

A captura de áudio para modificação de cores foi pouco notada pois predominaram os níveis mais graves. Tal fato pode ter acontecido tanto por causa da disposição das caixas de som quanto por causa do nível de sensibilidade e posicionamento dos microfones utilizados, sendo necessários testes específicos para a identificação da causa deste problema. Já o problema dos *Kinects* envolveu sua angulação muito obtusa devido ao seu posicionamento no chão, relatada pelos participantes como a causa de uma

leve “distorção” das silhuetas. Após ajustes entre as sessões notou-se que é mais adequado elevar os Kinects a pelo menos 30cm de distância do chão, garantindo silhuetas mais próximas à proporção real.

As respostas à pergunta 3 (Apêndice 2 - Entrevista dirigida) revelaram que o fato dos participantes serem representados por uma figura abstrata foi tratado como positivo, mas as opiniões sobre a representação visual foram variadas. Uma possível solução seria a adição de um processo de customização deste “avatar”, reforçando uma noção de identidade dos participantes dentro do ciberespaço.

- “Achei incrível, totalmente diferente, nada a ver comigo e ao mesmo tempo tudo a ver. Eu gostei, me atraiu ver que meus movimentos estavam sendo acompanhados, não uma forma exata do meu corpo.”
- “Aqueles *pixels* são muito confusos. Se fosse um negocio tipo o *Just Dance* seria melhor, mas é bem difícil de fazer né... mas dava pra abstrair a imagem, é tanto que a gente dançou combinando.”
- “Eu gostei como brilha quando tem algum som, mas eu queria que fosse algo mais definido da pessoa, tivesse mais detalhe.”

Durante um dos testes houve um problema relacionado à conexão causado pelo mal contato de um dos fios de rede. Uma mensagem de erro foi exibida via interface, os participantes relataram e, após um reajuste simples, voltaram a utilizar a instalação tendo novamente 2 minutos para interagirem. Os tempos de captação dos *Kinects* e de envio para a outra sala foram satisfatórios, gerando imagens fluidas mesmo com um número grande de pontos de profundidade.

### **6.3. Frame da Performance**

Levando em consideração o modelo de Schramm e o enfoque sistêmico-relacional de [Primo 2005] sobre análise em comunicação mediada por computador, serão analisados nesta seção tanto os elementos (público, dispositivo e interface) quanto as relações entre estes (evento e interação) de forma integrada.

Através da análise das perguntas 4, 5 e 6 (Apêndice 2 - Entrevista dirigida), que tratam sobre as intenções comunicacionais e a interpretação dos participantes, notou-se que a maioria conseguiu estabelecer um certo nível de entendimento e cumpriu com as expectativas de interação, expressando-se através de linguagem corporal das mais variadas formas: danças, poses características, luta e até mesmo inusitadas.

- “Me deu muita vontade de dançar e ver o que o outro corpo parecia estar fazendo, esse jogo de adivinhação era muito legal, estar livre pra fazer o que eu quiser.”
- “Eu tentei seguir algumas das instruções quando elas apareceram, pra ver se ele seguia. E depois disso a gente fez umas poses e danças juntos.”
- “Teve um movimento mais diferente que ele fez, como uma luta de *kung fu*. Reagir àquilo foi divertido.”

Ao analisar as relações estabelecidas entre os participantes de acordo com o modelo de Schramm, fica evidente o processo cíclico de comunicação. Os participantes

estavam constantemente interpretando e emitindo mensagens, adaptando-as ou trocando de assunto caso não fossem compreendidos. Diversas das falhas durante as tentativas de interação tiveram como causa o não pertencimento do assunto ao campo de experiência do interpretador, como referências a poses características de personagens. As relações foram condizentes às intenções da instalação ao serem descritas como amigáveis, aleatórias e divertidas em respostas da pergunta 4 (Apêndice 2 - Entrevista Dirigida). Porém, notou-se a falta de mais opções no processo de evento, sendo esta uma possível causa do índice baixo do fator de reuso relatado pelo questionário SUS. A adição de novas opções poderia ser implementada através da disposição de objetos simples e caricatos como bambolês, espadas falsas, guarda chuvas, etc. Estes objetos poderiam ser utilizados pelos participantes como ferramentas de expressão, criando novas formas de interação e tornando cada sessão única.

As propostas de gestos e o indicador de tempo foram bem compreendidos na maioria das sessões, com exceção de um dos participantes que estava mais focado em explorar sua representação visual do que interagir com seu parceiro.

– “Não fui entendido... é porque tem também o fato de que o meu parceiro era muito elétrico, ele só tava girando e dançando. Eu acho que eu não consegui comunicar algo diretamente, a gente só tava fazendo uma coisa juntos.”

Uma possível solução seria preceder a experiência com um tempo livre para exploração do ciberespaço sozinho, permitindo aos participantes iniciarem a interação somente quando estivessem devidamente habituados.

As causas do índice baixo de integração das funções relatado pelo SUS precisam ser investigadas em testes específicos, mas suas consequências puderam ser notadas em 2 entrevistas. Estes participantes questionaram qual seria o verdadeiro objetivo da experiência, tendo palpites próximos à proposta artística porém reafirmando que este não ficou muito claro em sua execução. Uma possível solução seria a adição de breves mensagens na introdução e ao final da experiência, levantando uma reflexão sobre a natureza humana de se relacionar e comunicar sem presunções.

## **7. Conclusão**

O uso de instrumentos de obtenção de dados subjetivos e quantitativos possibilitaram a compreensão tanto de aspectos de usabilidade quanto comunicacionais, provando-se útil durante a ideação e execução dos testes, além da identificação de problemas e margens para melhorias. O enfoque sistêmico-relacional de [Primo 2005] e a teoria comunicacional dos *frames* de Goffman foram identificados como fundamentos da área de Comunicação que contribuem para a análise de IIMs de forma efetiva.

Tais fundamentos foram sintetizados com o modelo de IIMs proposto por [Sogabe 2011] durante o desenvolvimento, análise e testes do Sinapse com sucesso. Com os resultados desta análise pôde-se concluir que a instalação cumpre seu objetivo ao ser capaz de propiciar um ambiente virtual onde os participantes se sentem livres para explorarem as possibilidades de expressão e estabelecerem suas relações sem empecilhos ou falhas graves. Porém foi identificada também a necessidade de melhoria de aspectos como o fator de reuso e a integração das funcionalidades. Para solucionar tais questões foram idealizadas modificações da instalação, tais como: ajuste de sensibilidade do sis-

tema de análise sonora; reposicionamento dos *Kinects* no que diz respeito à altura; adição de funcionalidades de customização; adição de objetos físicos que possam ser utilizados como ferramentas de expressão; adição de tempo de autoidentificação dos participantes antes da experiência conjunta; adição de breves mensagens a fim de elucidar as intenções artísticas do Sinapse.

Como trabalhos futuros pretende-se realizar os testes e correções identificados nesta pesquisa como necessários para a melhoria do Sinapse e constatar a validade desta metodologia através da análise de outras instalações que mediem comunicação humana.

## Referências

- Bangor, A., Kortum, P., e Miller, J. (2009). Determining what individual sus scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, vol. 4, n. 3.
- Campbell, J. E. (2003). Always use a modem: Frames of erotic play and performance in cyberspace. *The Electronic Journal of Communication*, vol. 13, n. 1.
- Chandler, D. (2011). *A Dictionary of Media and Communication*. Oxford University Press, 1st edition.
- de Sousa, A. M. F. (2015). Superfície mágica: criando superfícies interativas por meio de câmeras rgb-d e projetores. Master's thesis, Universidade de São Paulo.
- Fragoso, M. (2010). Arte, design e tecnologia – instalações multimídia interativas. *SI-GRADI 2010 / Disrupción, modelación y construcción: Diálogos cambiantes*.
- Goffman, E. (1974). *Frame Analysis*. Harper & Row, 1st edition.
- Kortbek, K. J. e Grønbaek, K. (2008). Interactive spatial multimedia for communication of art in the physical museum space. *MM '08 Proceedings of the 16th ACM international conference on Multimedia*.
- McQuail, D. (1981). *Communication Models for the Study of Mass Communications*. Longman, 2nd edition.
- Nagashima, Y. (1995). Biosensorfusion : New interfaces for interactive multimedia art. *ICMC - The International Computer Music Conference*.
- Nunes, J. H. (2007). A sociolinguística de Goffman e a comunicação mediada. *Tempo Social* vol. 19, n. 2.
- Primo, A. (2005). Enfoques e desfoques no estudo da interação mediada por computador. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques\\_desfoques.pdf](http://www.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques_desfoques.pdf).
- Sauro, J. (2011). *A Practical Guide to the System Usability Scale: Background, Benchmarks, & Best Practices*. CO: Measuring Usability LLC, 1st edition.
- Sogabe, M. (2011). Instalações interativas mediadas pela tecnologia digital: análise e produção. *ARS* vol.9 no.18.
- Voto, D. (2005). Multisensory interactive installation. *NOEMA 2006 essay 4*.
- Watzlawick, P., Jackson, D. D., e Beavin, J. H. (1967). *Pragmatics of Human Communication: A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes*. W. W. Norton & Company, Inc., 1st edition.

## APÊNDICE 1 - Questionário SUS

### 1. Perguntas

1 – Eu gostaria de usar esse sistema com frequência. 2 – Eu acho o sistema desnecessariamente complexo. 3 – Eu achei o sistema fácil de usar. 4 – Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema. 5 – Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas. 6 – Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência. 7 – Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente. 8 – Eu achei o sistema atrapalhado de usar. 9 – Eu me senti confiante ao usar o sistema. 10 – Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

### 2. Respostas

Nº	Perguntas										Nota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	1	5	2	4	1	5	1	3	2	82.5
2	3	1	4	1	4	1	5	1	4	1	87.5
3	3	1	5	1	3	1	5	3	3	1	80.0
4	3	1	4	1	5	2	5	1	5	1	90.0
5	4	1	5	1	3	1	3	2	5	1	85.0
6	2	1	4	2	3	2	5	2	4	1	75.0
7	3	1	5	1	4	2	5	1	5	1	90.0
8	5	1	5	3	4	1	5	1	4	1	90.0
9	3	1	5	1	4	2	5	1	4	1	87.5
10	2	1	5	1	4	1	4	1	4	1	85.0
11	4	1	3	2	3	1	4	4	3	3	65.0
12	5	1	4	1	5	4	4	1	5	1	87.5
13	4	1	5	3	3	3	4	3	4	2	70.0
14	4	2	4	2	3	3	4	2	4	2	70.0
15	3	1	5	1	4	2	5	1	4	1	87.5
16	4	1	5	1	5	1	4	1	4	1	92.5
17	4	1	5	1	4	1	5	1	4	1	92.5
18	5	1	5	4	4	1	4	1	4	1	85.0
19	5	2	5	1	5	2	5	1	5	1	95.0
20	2	1	5	1	4	2	5	1	3	1	82.5
21	2	1	5	1	3	1	5	1	5	1	87.5
22	5	1	4	3	4	2	4	1	5	1	85.0
23	4	2	5	1	4	2	5	2	4	1	85.0
24	4	3	5	3	5	2	5	2	5	1	82.5
25	4	1	5	1	3	3	5	4	5	1	80.0
26	4	1	5	2	5	1	5	1	5	1	95.0
27	4	1	5	1	4	2	5	1	4	1	90.0
28	4	1	5	2	3	2	4	1	4	1	82.5
29	5	1	5	2	4	1	5	1	4	1	92.5
30	3	2	5	1	3	1	5	1	4	1	85.0
31	3	1	5	1	4	1	5	2	5	1	90.0
32	4	1	5	2	5	1	5	2	5	1	92.5
33	4	1	3	1	4	3	4	2	4	1	77.5
34	5	1	5	1	4	1	5	4	5	1	90.0

## APÊNDICE 2 - Entrevista dirigida

### 1. Tipo de Entrevista

Entrevista aberta e semiestruturada aplicada a ambos os participantes de uma sessão do Sinapse.

### 2. Tema

Intenções comunicativas e a significância atribuída aos símbolos, interações da interface e ambiente. As perguntas têm como base os *frames* de Goffman adaptados para comunicação mediada por computador: realidade, ciberespaço e performance.

### 3. Perguntas

1. Quais elementos da instalação mais lhe estimularam a interagir? (ex.: Projeção, Música, Ambientação) Como esses elementos fizeram isso?
2. Algum dos elementos da instalação prejudicou a experiência ou causou alguma sensação ruim? Se sim, de que maneira?
3. Qual sua interpretação sobre a maneira que os corpos foram representados na projeção?
4. Como você descreveria a relação estabelecida com o outro participante?
5. O que você quis comunicar ao outro participante? Você acha que sua mensagem foi compreendida?
6. Como você interpretou a atuação do outro participante? Ele tentou comunicar algo? Esta mensagem foi compreendida por você?
7. Quais características da personalidade da outra pessoa puderam ser notadas por você durante esta interação?

### 4. *Frames*

#### 4.1. Realidade

Enfoque na consciência de local e identidade própria, um *framework* primário onde indivíduos irão "localizar, perceber, identificar e rotular um número aparentemente infinito de ocorrências concretas". **Elementos da instalação:** ambiente, dispositivos e interfaces. **Perguntas:** 1 e 2.

#### 4.2. Ciberespaço

Abstração de ambiente onde podem ser emitidas mensagens de forma virtual através de algum protocolo de dados. **Elementos da instalação:** gerenciamento digital, entrada e saída de sinais. **Perguntas:** 1, 2 e 3.

#### 4.3. Performance

Comportamentos que o sujeito opta realizar em seu ambiente, podendo estar relacionado tanto ao *frame* da realidade quanto ao do ciberespaço. Neste enfoque será analisada a comunicação entre os participantes. **Elementos da instalação:** evento e interação. **Perguntas:** 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.