



RAFAEL DE OLIVEIRA GARCIA

VIDEO MAPPING:
Um estudo teórico e prático sobre projeção mapeada

BAURU – SP
2014

RAFAEL DE OLIVEIRA GARCIA

VIDEO MAPPING:

Um estudo teórico e prático sobre projeção mapeada

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Comunicação Social da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus Bauru, como requisito para a obtenção de título de bacharel em Comunicação Social com Habilitação em Radialismo

Orientador: Prof. Dr. Antônio Francisco Magnoni

BAURU – SP
2014

RAFAEL DE OLIVEIRA GARCIA

VIDEO MAPPING:

Um estudo teórico e prático sobre projeção mapeada

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Comunicação Social da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus Bauru, como requisito para a obtenção de título de bacharel em Comunicação Social com Habilitação em Radialismo

Data da defesa/entrega: ___/___/___

Membros componentes da Banca Examinadora:

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Antônio Francisco Magnoni.
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

Membro Titular: Prof. Dr. Denis Porto Renó
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

Membro Titular: Prof. Me. Glauco Madeira de Toledo
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

Local: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP campus de Bauru
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – FAAC.

AGRADECIMENTOS

Primeiro, e especialmente, agradeço à minha mãe, Elaine Cássia de Oliveira Garcia, que não mediu esforço para garantir que eu concluísse a minha graduação. Também ao meu pai, Ismael Garcia, que foi sempre solícito, compreensivo e amigo.

Agradeço ao meu Tutor Dino, que desde o segundo ano de faculdade esteve presente em diversas etapas da minha graduação.

*- Provavelmente a tela de projeção não fosse
nada além de uma tela de projeção ...
que nos protegia do resto do mundo.*

Matthew, em "Os sonhadores"

RESUMO

O projeto apresenta uma explanação sobre a técnica de projeção mapeada, a utilização de recursos, origem e as vertentes de utilização. Também realiza a revisão bibliográfica multidisciplinar sobre conceitos que podem ser aplicados à técnica de projeção mapeada, ou *video mapping*: Realidade Aumentada, Espacialidade em Ambientes Virtuais e Reais. O projeto apresenta também aspectos da história do cinema e da narrativa audiovisual. Além de realizar um levantamento de software e hardware necessários para a técnica de projeção mapeada, relata a realização de experimentos com a utilização da técnica e discute os resultados obtidos. Como contribuição para desenvolvimento da área, propõe conceito para utilizar *video mapping* como ferramenta de realidade aumentada em linguagem cinematográfica experimental imersiva.

Palavras chave: video mapping, projeção mapeada, realidade aumentada, cinema, audiovisual

ABSTRACT

The project presents an explanation of the technique of video mapping, resource use, origin and use of the strands. Also conducts multidisciplinary literature review of concepts that can be applied to the technique of video mapping: Augmented Reality, Spatiality in Virtual and Real Environments. The project also introduces aspects of the history of cinema and audiovisual narrative. In addition conducts an inventory of software and hardware required for the technique of video mapping, reports performing experiments with the use of the technique and discusses the results obtained. As a contribution to development area, proposes to use video mapping as an augmented reality tool at an immersive experimental film language.

Keywords: video mapping, Augmented Reality, cinema, audiovisual

LISTA DE ABREVIATURAS

3D	Três Dimensões, tridimensional
VM	Video Mapping
VJ	Video Jockey
DJ	Disc Jockey
2D	Duas Dimensões, bidimensional
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual
VA	Virtualidade Aumentada
RM	Realidade Misturada
RAP	Realidade Aumentada Projetada
HD	Hard Disk
4D	Quatro Dimensões
ANSI	American National Standards Institute
Gb	Gigabite
RAM	Random Acces Memory
XGA	Extended Graphics Array
RGB	Red Green Blue
HDMI	High Definition multimedia interface
CAVE	Cave Automatic Virtual Environment

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 VIDEO MAPPING.....	09
3 REALIDADE AUMENTADA.....	15
4 O OBSERVADOR.....	18
5 CINEMA.....	20
5.1 Cinema digital.....	21
5.2 Cinema e narrativa.....	23
6 METODOLOGIA.....	26
7 SOFTWARES.....	27
8 HARDWARES.....	28
9 EXPERIMENTOS DE VIDEO MAPPING.....	29
9.1 Videomapping.....	30
9.2 Locomapping.....	32
9.3 Divulgação Semeng.....	33
9.4 Semana de engenharia.....	35
9.5 Tijucomapping.....	37
9.6 Ponto Cego.....	38
9.7 Cubos.....	40
9.8 Resultados obtidos.....	41
10 RA, VM e CINEMA.....	45
11 CONSIDERAÇÕES.....	47
12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
APÊNDICES.....	51

1 INTRODUÇÃO

As práticas contemporâneas de arte envolvem em si diversas formas diferentes de novas tecnologias: ao passo que a sociedade do conhecimento aprimora e desenvolve ferramentas para a sociedade, a arte também se apropria e se aprimora com esses aparatos. O ser humano é dotado do sentido da visão, é observador do mundo, e de fato, pelo contato visual é capaz de compreender grande parte das informações imagéticas que o cerca no mundo contemporâneo. Esse projeto tem a intenção de estudar e propor uma linguagem cinematográfica experimental com a utilização de *video mapping*: projeções controladas por programas de computador que são capazes de controlar a área de projeção de imagens. Utilizando-se também dos conceitos de Realidade Aumentada, que promove a imersão do espectador nesse contexto.

Para isso esse projeto apresenta um levantamento bibliográfico em três partes centrais: *video mapping*, apresentando contexto histórico e cultural, as possíveis formas e vertentes da técnica, detalha o procedimento empírico para execução da técnica. Realidade Aumentada, onde propõe-se a técnica de *video mapping* como uma possível ferramenta de realidade aumentada, descreve os conceitos teóricos provenientes da área da informática e estabelece parâmetros para utilização do conceito na busca de imersividade. O cinema, onde faz uma busca histórica que se encontra intrínseca à história das projeções com luz, como é utilizada na técnica de *video mapping*, apresenta um panorama sobre o cinema digital, discute brevemente narratividade e estabelece possíveis diretrizes para narrativa mais imersiva. A união desses três pontos centrais consegue dar embasamento para aplicação de uma linguagem cinematográfica experimental imersiva.

Também está presente nesse projeto a realização de experimentos, apresentação de *hardwares* e *softwares* para *video mapping*: a discussão e apresentação desses pontos é capaz de dar subsídio técnico para realização da técnica e sustentar técnico e conceitualmente a utilização de *video mapping* no que é proposto pelo projeto

Nesse momento a sociedade está vivenciando a troca do analógico pelo digital, e a entrada de novos conceitos em todos os aspectos sociais. Nesse sentido, os meios de comunicação estão sofrendo diversas alterações em seus modelos de negócios e conteúdos, num momento onde experimentar é essencial para entender e direcionar as futuras práticas, esse projeto experimenta uma técnica de arte contemporânea multidisciplinar e embasa um direcionamento para a realização de uma nova forma de assistir conteúdos audiovisuais.

2 VIDEO MAPPING

A técnica de *video mapping* (VM), ou projeção mapeada, é uma forma de expressão artística e comunicativa que usa interfaces tecnológicas audiovisuais e computacionais. *Video mapping* é a projeção de animações cinematográficas, videográficas ou computacionais em superfícies internas e externas, com projeções controladas e mapeadas por programas de computador, que são capazes de ajustar esses conteúdos imagéticos com a finalidade de sobrepor determinada área, ou superfície desejada.

A técnica é bastante difundida pela cultura *Vjing*¹, onde *Video jockey* (VJ) é responsável por manipular imagens em tempo real acompanhadas de som. VJ teve a origem do termo a partir de *Disc Jockey* (DJ), que é responsável por seleções musicais e mixagens, em ambientes preparados para entretenimento, como casas noturnas ou shows.

A cultura *Vjing* teve seu início paralelo à história do cinema, já que fazem parte do mesmo contexto técnico e estético, de projeções, uma prática iniciada com as lanternas mágicas e outros dispositivos para projetar a luz. O cinema trilhou um percurso específico que configurou linguagem própria, assim como as técnicas de *vjing*. Um dos equipamentos criados no final do século XIX foi um órgão experimental, que combinava sons e cores, construído por Bainbridge Bishop que deu origem ao estudo da harmonia da luz, uma vez que esse dispositivo possuía um *display* de cores relacionados diretamente às notas musicais. Em conclusão ao seu estudo, Bishop relatou que as notas musicais e as cores possuem uma relação direta, dessa maneira é possível ver o som, o sentimento da música.

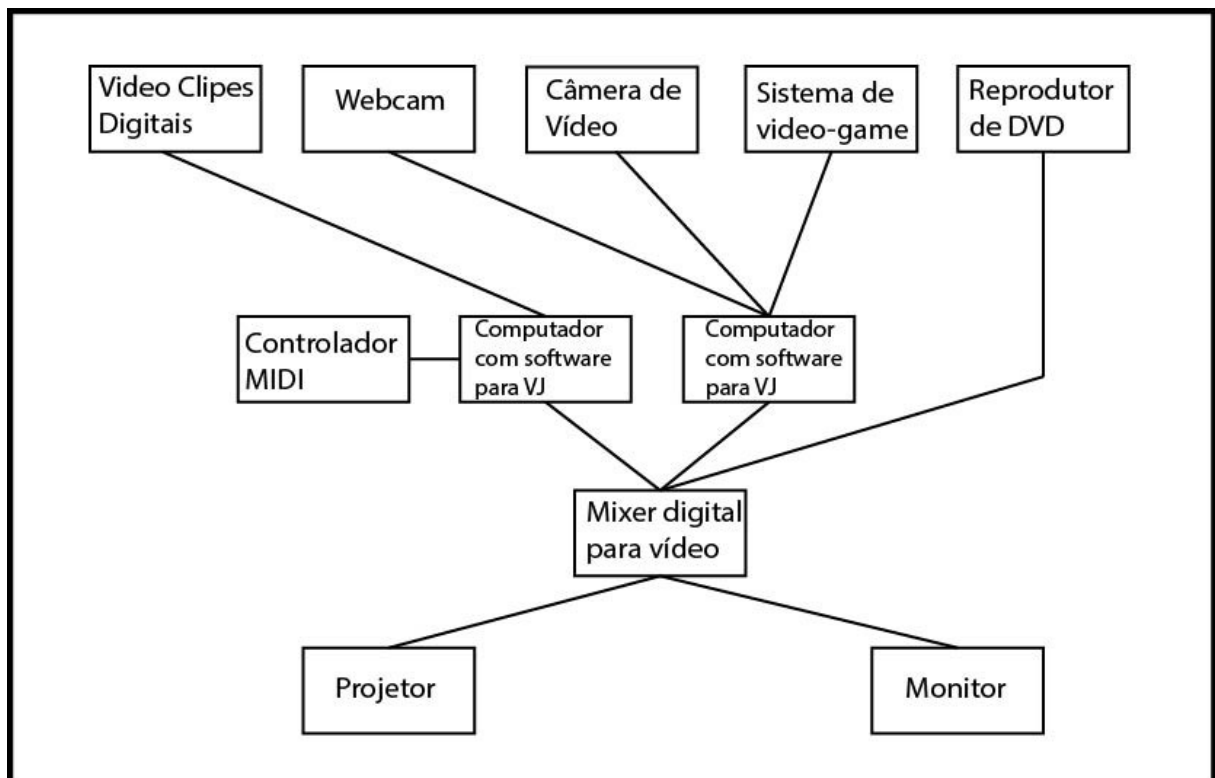
A relação com tecnologia, que permite a manipulação em tempo real acontecer, é íntima. Uma parte de antecessores *vjing*, *Colour Organs* por exemplo, são experimentos tecnológicos com percepção visual e audiovisual. Tecnologia não tem somente uma estreita ligação com o ato de realizar performances, como também estabelece canais de comunicação e desenvolvimento das comunidades relacionadas.
(CARVALHO 2010, p. 12)²

¹ *The VJ Book: Inspirations and practical Advice for Live Visuals Performance* de Paul Spinrad, *VJ: Audio-Visual Art and VJ Culture* editado por D-Fuse, "vE-jA: Art + Technology of Live Audio-Video" editado por Xárene Eskandar.

² Tradução do autor

Com o apoio das novas tecnologias que foram desenvolvidas ao longo do século XX, essa união entre som e imagem foi tornando-se cada vez mais intrínseca. Na década de 1980, com a chegada dos *videotapes* as práticas de projeções imagéticas acompanhadas de sonoridade tornaram-se mais populares e começaram a ser utilizadas para o entretenimento, nas casas noturnas e shows. A técnica também foi difundida entre artistas contemporâneos nas apresentações ao vivo. Para realização das projeções, *softwares* advindos de diversas áreas compunham o ambiente de trabalho do VJ, como por exemplo *mixer* de som, ou mesas de video do estilo *switcher*, começaram a integrar a composição de *hardware* das projeções. Atualmente as projeções são feitas, na maioria dos casos, de maneira totalmente digital por interface de computador, o que foi possível devido ao desenvolvimento de *softwares* específicos para projeções de vídeos, que atendessem a demanda das apresentações ao vivo. Abaixo um exemplo que um *deck*¹ digital pode configurar:

Figura 1 – Fluxo de trabalho digital de um VJ



Adaptada de Vjing by 375 wikipedians

¹ Disposição física de equipamentos eletrônicos

Diversas técnicas de projeções foram desenvolvidas, mais recentemente a técnica de *video mapping* tornou-se popular, com a inserção desse suporte nos programas de *vjing*, o recurso de VM foi difundido mundialmente, são utilizados para diversas finalidades, publicitárias, artísticas, arquitetônicas e para o entretenimento audiovisual.

A criação e execução de projeção mapeada não dependem de técnicas únicas. As projeções resultam da combinação de experimentos com plataformas técnicas e a utilização de programas informáticos, que são as principais ferramentas para a produção dos efeitos audiovisuais. O uso de *softwares* também variam conforme o tipo de projeção mapeada e de qual intenção perceptiva ela deseja configurar durante a exibição. A variedade estética e sensorial obtida dependerá sempre da percepção criativa e do repertório conceitual e tecnológico, utilizado também da habilidade de manejo de *hardwares* e *softwares*, por quem planeja e realiza a projeção. O resultado imagético dos processos de hibridismo técnico e de sincretismo estético e comunicativo derivados das projeções de *video mapping*, podem ser percebidos e interpretados em tempo real pelo usuário, graças ao uso de dispositivos tecnológicos, que permitem a visualização direta em superfícies internas e externas, preparadas para a projeção de VM.

As projeções podem ser classificadas em: projeções mapeadas bidimensionais (2D) ou tridimensionais (3D). As projeções mapeadas 2D são aquelas que utilizam superfícies ou fachadas como suporte para a projeção, executando o mapeamento em dois eixos, e não levando em consideração a profundidade das projeções em sentido técnico-espacial, mesmo que em alguns casos a sensação de tridimensionalidade seja alcançada pelo espectador. Com a técnica é possível mapear todas as faces de um cubo por exemplo, o que oferece ao espectador a sensação de tridimensionalidade no conjunto das faces mapeadas, mas cada uma, analisada individualmente, não apresenta efetivamente o terceiro eixo projetivo. Nessa técnica bidimensional, a quantidade de conteúdo que pode ser projetado é vasto, e não existe a necessidade da produção de conteúdo específico para a superfície escolhida, a não ser pela demanda específica de um projeto.

As projeções mapeadas 3D trabalham com os três eixos na produção do conteúdo projetado, sendo assim há a necessidade de produzir o conteúdo com base na superfície que será utilizada na projeção, virtualizando-a. Tal processo exige uma modelagem tridimensional realizadas por *softwares* específicos para essa finalidade para que possam ser projetadas nessa mesma superfície, inserindo as coordenadas cartesianas do ambiente virtual nas mesmas coordenadas do ambiente real que foi utilizado como base dimensional, respeitando a perspectiva do observador, não trabalhando apenas com as faces de maneira individual.

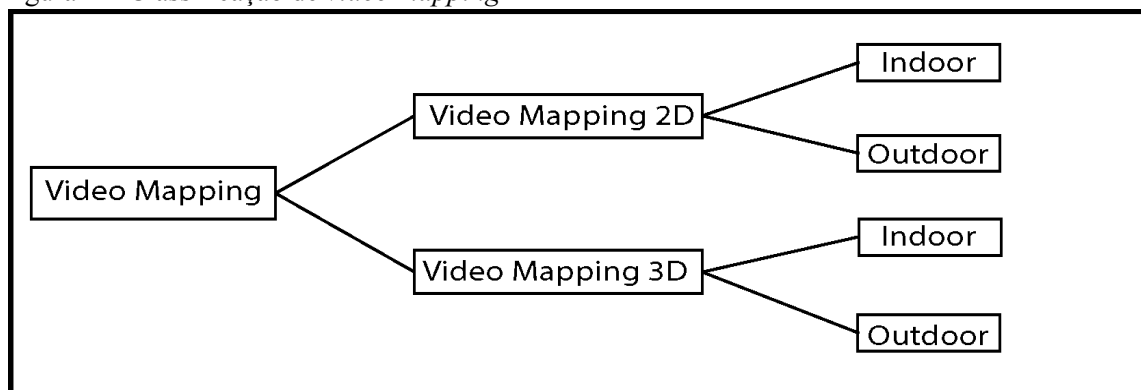
As técnicas de projeções mapeadas também podem ser divididas em: projeção *indoor* (interna) e projeção *outdoor* (externa), sendo a primeira, projeções realizadas dentro de um ambiente real controlado, como uma sala, um galpão ou um estúdio; a segunda são projeções realizadas em ambientes reais externos, como os cenários urbanos: fachadas de prédios, árvores, paredes, ou mesmo superfícies específicas para essa finalidade.

As projeções que ocorrem em espaços fechados são controladas mais facilmente que as externas, uma vez que ambientes internos, na maioria das vezes, permite o controle de interferência de luz. Nos ambientes externos esse controle é menor, o que pode ser problemático para as projeções. E por isto que as projeções externas são realizadas a noite. A escuridão facilita a visualização das projeções. Ambientes externos estão predispostos à intempere, que pode alterar a qualidade da projeção, ou dificultar a organização da produção.

Ambientes externos comportam uma quantidade significativamente maior de espectadores, assim como o tamanho das projeções podem ser muito maiores que as projeções internas, sendo possível, por exemplo, fazer a projeção mapeada em toda a fachada de um prédio de 15 andares, Todavia, a linguagem do conteúdo projetado deve ser condizente com o tipo de projeção, ou seja, existe uma intenção específica para a escolha de uma projeção interna ou externa. Por exemplo, uma projeção que reconstitui espaços internos de uma casa, como móveis ou paredes, fica fora de contexto numa projeção externa, assim como em uma projeção de grandes dimensões, que busca alcançar a maior quantidade de pessoas possíveis, perde sua eficácia ao ser projetada em ambientes menores internos.

As técnicas de projeções mapeadas 2D podem ser executadas *indoor* ou *outdoor*, assim como as técnicas de projeções mapeadas 3D também, a escolha vai depender da finalidade do projeto e dos recursos técnicos disponíveis para a realização das projeções. O esquema abaixo exemplifica essa classificação:

Figura 2 – Classificação de *video mapping*



Fluxograma proposto pelo autor

Para a realização de um *video mapping 2D* é primeiramente necessário estabelecer qual superfície será projetada e o motivo dessa projeção. É necessário avaliar o tamanho do ambiente e quais as interferências que as projeções podem sofrer por esse meio. Também é necessário avaliar o público espectador. Dessa maneira será possível estabelecer parâmetros para a escolha de *softwares* e *hardwares* que atendam a demanda do projeto. No que diz respeito ao *software* para projeção, basicamente será feita a escolha de acordo com o repertório de quem realiza a projeção, desde que ele disponha de suporte para projeções mapeadas, como o *Resolume arena 4*. Em alguns casos é possível utilizar programas *open source* de desenvolvimento, como o caso do *PureData*, onde um *layout* pode ser desenvolvido para essa finalidade. Porém nessa técnica é necessário conhecimento e linguagem de programação, ou dispor de um *layout* pré concebido. O conteúdo projetado pode ser preexistente. Hoje é possível encontrar a uma variedade de vídeos em *loop* (vídeo em repetição sem distinção do início ou fim) para serem projetados. Pode haver a confecção de vídeos específicos para um projeto, ou até trocas de repertórios e experimentos entre pessoas que realizam as projeções.

Além do computador que controlará as projeções e servirá de interface para quem realizará a projeção, é necessário projetores de vídeo, e de outros dispositivos periféricos para se realizar uma exibição de VM, como cabos de conexão e transmissão de vídeo, áudio, extensores de energia, entre outros.

Para a realização de um *video mapping 3D* também é necessário estabelecer antes qual a superfície que será projetada. Essa escolha é a principal parte do projeto, pois a superfície deverá ser tridimensional, ou seja, possuir profundidade. As dimensões dessa superfície devem ser digitalizadas, por um *software* de escaneamento de ambiente pelo projetor, ou por meio de foto feita no mesmo ângulo da lente de onde o projetor será alocado. Só assim será possível que as coordenadas virtuais (projeção) sejam as mesmas coordenadas do ambiente real do ponto de vista do observador. A partir dessas dimensões o conteúdo a ser projetado será criado, por meio de programas de modelagem tridimensional, com base nas informações recebidas da digitalização. Por exemplo, para a arquitetura externa de um edifício que receberá projeções mapeadas 3D *outdoor*, uma das técnicas possíveis é modelar esse edifício com *softwares* específicos e realizar a animação que se deseja projetar. Assim é possível inserir modificações arquitetônicas, ou outros efeitos previstos no projeto. Ao renderizar essa animação (finalização do vídeo), deve-se respeitar o ponto de vista do espectador e as coordenadas do ambiente real de acordo com a posição do projetor, para que haja esse “encaixe” de espaços e medidas. Esse conteúdo é então projetado sobre a superfície com o

auxílio de *softwares* de projeção com ferramenta específica para *video mapping*, como *modul8* ou *Resolume Arena 4*. No que diz respeito ao *hardware*, a quantidade de projetores será definida de acordo com o tamanho da área projetada, assim como a potência dos projetores. O computador que controla as projeções, assim como o *hardware* responsável pela elaboração do conteúdo, deve ser de alto desempenho para processamento gráfico.

O VM, sendo uma técnica de produção audiovisual multidisciplinar, pode agregar e utilizar concepções advindas da computação em Realidade Aumentada (RA), da filosofia, da geografia, da psicologia, assim como percepções de áreas do conhecimento: audiovisual, design, artes plásticas, arquitetura, como também de processos produtivos, técnicos, criativos e conceituais de inúmeras áreas técnicas e de conhecimento geral.

3 REALIDADE AUMENTADA

Conceitualmente, a técnica de *video mapping* 3D pode ser inserida nos estudos de Realidade Virtual (RV), o que pode fazer com que ela seja uma ferramenta de Realidade Aumentada (RA). A Realidade Aumentada é uma área do conhecimento consolidada pela computação, que desenvolve *softwares* específicos e linguagem própria que diferem um pouco da técnica que o *video mapping* utiliza, e que atualmente estão inseridos nos estudos artísticos, culturais e comunicacionais. Ainda assim, os resultados obtidos do VM e RA são os mesmos, embora tenha características peculiares a cada situação.

Realidade Aumentada é o “enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real” (KIRNER et al. 2006, p. 25), a RA tem sua origem nos estudos da Realidade Virtual, cujo termo foi criado por Jaron Lanier (2007), fundador da empresa VPL Research Inc., para diferenciar simulações criadas por computador daquelas que poderiam envolver múltiplos usuários em um ambiente compartilhado. RV é “uma interface avançada para aplicações computacionais, que permite ao usuário a movimentação (navegação) e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional” (KIRNER et al. 2006, p. 7). A principal diferença entre essas duas áreas é que, enquanto a realidade virtual transporta o seu observador para um mundo virtual, a realidade aumentada transporta o ambiente virtual para a realidade ou ambiente do observador. A realidade virtual possui diversos aparatos tecnológicos para que seja tecnicamente viável a presença do usuário no ambiente virtual, como capacetes, luvas para detectar movimento, *joystics* entre outros recursos, na realidade aumentada também existem tais aparatos com essa finalidade, mas pela intenção de misturar a realidade física e a virtualidade no ambiente do observador ou do usuário, esses aparatos são mais discretos e quase imperceptíveis, para que não interfiram na experiência sensorial de que submete ao processo de observação.

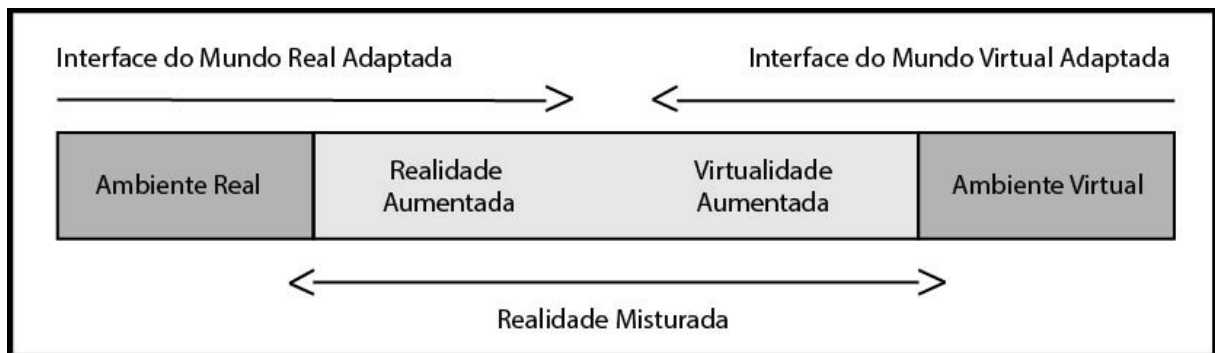
Na taxonomia proposta por Milgram, no início dos estudos da realidade aumentada, define-se o que é real e o que é virtual para o estudo imagético dessa área:

Nossa distinção entre real e virtual é tratada aqui de acordo com três aspectos diferentes. A primeira distinção é entre objetos reais e objetos virtuais. As definições operacionais que adotamos aqui são: Objetos reais são quaisquer objetos que tem de fato uma existência objetiva. Objeto virtuais são objetos que existem em essência ou efeito, mas não formalmente ou efetivamente. Para que um objeto real seja visto, ele pode ser observado diretamente. Para que um objeto virtual seja visto, ele precisa ser simulado, uma vez que ele não existe. Isto implica o uso de algum tipo de representação, ou modelo, do objeto. A segunda distinção diz respeito à questão da qualidade da

imagem como um aspecto de refletir a realidade. Finalmente, a fim de esclarecer mais nossos termos, a terceira distinção que nós fazemos é entre imagens virtuais e imagens reais. Para esse propósito nos voltamos para o campo da óptica, e operacionalmente definir uma imagem real como qualquer imagem a qual observa-se alguma luminosidade no local ao qual ela parece esta localizada. Essa definição, entretanto, inclui a visão direta de um objeto real, bem como a imagem de um objeto na tela em uma visão indireta. Uma imagem virtual pode ser, entretanto, definida de maneira contrária, como uma imagem que não tem luminosidade na localização em que aparece, e isso inclui exemplos como hologramas e imagens de espelho. (MILGRAM 1994, pp. 6-7)¹

Ao se misturar o real com o virtual, duas possibilidades são alcançadas: a Realidade Aumentada, cujo ambiente predominante é o mundo real, e a Virtualidade Aumentada (VA), cujo ambiente predominante é o mundo virtual, observa-se na figura abaixo a mistura desses ambientes.

Figura 3 – Taxonomia de Realidade Misturada



Adaptado de MILGRAM 1994, p. 3

A realidade aumentada pode ser classificada de duas maneiras: visão direta (imersiva) e de visão indireta (não imersiva). A diferença entre elas é a maneira como o observador vai olhar para a Realidade Misturada (RM). Quando a visão é indireta, o observador tem o olhar direcionado para outro lugar além do objeto central, por exemplo, uma tela.

¹ Tradução do autor

Quando a visão é direta, as imagens reais podem ser olhadas diretamente pelo espectador, assim como os objetos virtuais podem ser implementados no espaço visual com o uso de projeções no ambiente real, o que cria a ilusão de que todo o cenário é real, “Para isto, a simulação é usada para fazer com que os objetos virtuais tenham comportamentos apropriados, como movimentação, colisão, reação. simulação física, etc” (KIRNER 2006, p.35). Segundo Azuma (1997), a realidade aumentada também tem a capacidade de ocultar objetos reais do ambiente real, por meio de sobreposições gráficas. Quando as técnicas utilizadas pela realidade aumentada utilizam projetores sobre os próprios objetos reais do ambiente do espectador, denomina-se Realidade Aumentada Projetada (RAP).

Para a realidade aumentada, o espaço virtual é aquele agregado pelas informações gráficas contidas nos computadores. Para o VM a espacialidade virtual é proposta pelas produções de sobreposição que ela configura, assim como na realidade aumentada. Nas duas técnicas os objetos reais são aqueles que existem formalmente, e a mistura desses dois espaços configuram a realidade aumentada no ambiente do observador. Isso é possível porque o VM permite a sensação imersiva de visão direta da realidade aumentada pelo uso de aparatos tecnológicos, por meio da tridimensionalidade que a técnica propõe nesses espaços, e pela simulação dos objetos e espaços virtuais que as projeções proporcionam ao olho nudo do espectador.

Em ambos os casos o espaço virtual pode ser construído por programas de modelagem 3D, como o *3D Studio Max*, que é capaz de criar animações em vídeos para serem projetados, assim como é capaz de gerar arquivos espaciais na linguagem específica dos programas de realidade aumentada.

A realidade aumentada projetada utiliza-se de projetores para sobrepor o mundo virtual sobre o ambiente físico real do usuário, o que configura o *video mapping* 3D como uma possível técnica de realidade aumentada projetada. Alguns outros dispositivos de entrada como arduinos¹, *kinect*² ou sensores eletromagnéticos podem gerar interação do usuário com o virtual no ambiente real, além da própria presença do observador, que já é uma interação ao habitar a realidade misturada.

¹ Hardware Open source de prototipagem eletrônica.

² Sensor de movimento desenvolvido pela Microsoft para video game, pode ser utilizado com outras plataformas.

4 O OBSERVADOR

O usuário que está presente na mixagem dos espaços virtuais e reais interpreta a sensação de imersividade que recebe da realidade aumentada. RA pode ser aplicada a todos os sentidos humanos (AZUMA 1997), principalmente à visão e à audição, um usuário imerso na realidade aumentada pode ser analisado pelas técnicas de observação.

Nos estudos da comunicação tratamos àqueles que assistem as produções de conteúdo como espectadores. Segundo a teoria básica da comunicação uma mensagem de um emissor é enviada a um receptor por um meio, nesse caso o receptor é um usuário, e é também um observador, principalmente ao tratarmos de questões imagéticas comunicacionais.

Merleau Ponty, em “O olho e o espírito” (1961) descreve minuciosamente a relação entre o observador e a produção artística de *Cezanne*, e para isso, discute o que o observador enxerga, quais imagens podem ser referencialmente formadas pela observação, e até questiona a ontologia do ver: dá como exemplo os animais pintados a parede de *Lascaux*¹, e questiona a existência do que se enxerga e se interpreta, uma vez que os animais não estão efetivamente presentes ali, como de fato está o calcário da parede, ao passo que eles não existem em outro lugar:

...eles irradiam em torno dela sem jamais romperem a sua inapreensível amarra. Achar-me-ia em grande dificuldade para dizer onde está o quadro que eu olho. Por quanto não o olho como se olha uma coisa, não o fixo em seu lugar, meu olhar vagueia nele como nos nimbos do Ser e eu vejo segundo ele ou com ele, mais do que vejo. (PONTY 1961, p. 18)

Essa situação remete o observador à referência das experiências pessoais e do conhecimento pessoal, à virtualidade narrativa e até espacial, a imagem tem a capacidade de ambientar a existência de quem a observa num plano psicológico virtual.

Observar trata-se de uma fenomenologia psicológica e fisiológica, antes de mais nada, necessita-se do sentido da visão no caso de observação imagética, e da capacidade interpretativa e comunicacional. Jonathan Crary, na década de 1980, fez uma análise sobre as pesquisas em torno da observação, e aponta, por exemplo, a relação entre os observadores, ou espectadores, com os equipamentos criados no início do século XX, como as lanternas mágicas e a própria invenção fantasmagoria.

¹ Cavernas francesas que apresentam pinturas rupestres

O autor faz uma menção ao filósofo Kant, que descreve uma das interpretações do resultado da observação visual no momento em que ela acontece:

Para Kant, continuando o uso de figuras ópticas, é uma mudança no ponto de vista, tanto que nossa representação das coisas, como elas são dadas, não são conforme elas são realmente, mas como esses objetos aparentam, de acordo com o nosso modo de representação. (CARRY 1988, p. 5)¹

Quando a imagem é capaz de mudar a realidade, mesmo que não seja no sentido ontológico, mas como efeito ilusório, no observador, isso pode passar a ser uma realidade momentânea na interpretação pessoal do observador. É a verossimilhança que faz convergir a realidade e a virtualidade num sincretismo único, nem real, nem virtual, mas misturado. Assim surge uma nova cultura perceptiva que absorve cada vez mais pessoas no universo de uma realidade de transmediação em que o mundo físico e o mundo virtual convivem num mesmo espaço e tempo.

¹ Tradução do autor

5 CINEMA

Os estudos bibliográficos do cinema feitos para a pesquisa, foram cruciais para o entendimento das direções e modificações dessa linguagem artística e comunicacional. Entender a origem do cinema, em parte, é direcionar a atenção para seu observador e seu contexto: “divertimentos populares” e “brinquedos ópticos” são as junções daquilo que mais tarde a sociedade conheceria como cinema.

Os aparelhos que projetavam filmes apareceram como mais uma curiosidade entre as várias invenções que surgiram no final do século XIX. Esses aparelhos eram exibidos como novidade em demonstrações nos círculos de cientistas, em palestras ilustradas e nas exposições universais, ou misturados a outras formas de diversão popular, tais como circos, parques de diversões, gabinetes de curiosidades e espetáculos de variedades. (COSTA 2006, p. 17)

O início do cinema foi dividido em duas partes, o “cinema de atrações” e o “cinema de transição”, nessa primeira parte fica presente a descoberta das técnicas de captação e projeção de imagem, a exibição dessas nos vaudevilles e cafés, o famoso “black maria” (primeiro estúdio de produção de conteúdo). Diversas foram as invenções que possibilitaram a estreia dos irmãos *Lumière*, que não foram os pioneiros, mas foram os mais conhecidos, porque souberam explorar comercialmente essa união entre a tecnologia e a demanda por entretenimento possibilitada pelo uso de fotogramas fixados em uma fita flexível. O desenvolvimento de tecnologias para produção de narrativas, inicialmente visuais fixadas em “rolos” para projeção, permitiu criar um sistema de exibição com eficiência técnica e potencial comercial para entretenimento massivo, em ambientes preparados para “mergulhar” as pessoas nas histórias apresentadas e lhes propiciar a plena sensação de realidade aumentada. Os relatos das primeiras projeções dos Lumière descrevem a famosa cena em que os espectadores se apavoravam com a possibilidade de serem atropelados pelo trem, que corria pela tela de projeção em direção ao público estupefato: “Chegada do trem na Estação de La Ciotat” (1895).

Com a finalidade de explorar comercialmente essa sensação imersiva a indústria cinematográfica apropriou-se de tecnologias para manter essa sensação, a introdução de orquestras que compunham a sonorização ao vivo, depois a possibilidade da gravação do som, o cinema colorido, technicolor, cinerama, entre diversas outras técnicas. Atualmente a

indústria exhibe ao mercado mundial, o cinema digital, e o “cinema 3D”, no mesmo modelo de negócio de entretenimento dos irmãos *Lumière*, ambientes preparados para “mergulhar”, adaptando-se o sistema de produção técnico e conceitual das produções audiovisuais, comprovando a necessidade e a abertura do mercado audiovisual para receber novas técnicas de projeção e produção.

5.1 Cinema digital

Ao pensarmos na história da arte (a partir do século XX), e na história da comunicação, podemos perceber claramente que ambas se apropriaram das novas tecnologias, ao passo que essas foram apresentadas à sociedade. Temos como exemplo os brinquedos ópticos que deram origem ao cinema, ou à rede online, que deu origem ao movimento de cibercultura e ciberarte. Evidentemente, no momento atual as novas tecnologias também são apropriadas, como exemplo o cinema digital. As projeções já não utilizam a película como suporte para gravação de filmes, e isso tem sido absorvido pela indústria do entretenimento;

Empregadas eminentemente para a produção de efeitos especiais, as tecnologias digitais operam em Hollywood como coadjuvantes essenciais na presentificação das "realidades" apresentadas nos blockbusters. Nesse sentido, o impulso que dirige tal tipo de experiência não está muito distante da pulsão cultural responsável pelos panoramas do século XVIII ou dos experimentos contemporâneos com aparatos de realidade virtual. Os dinossauros digitais de Parque Jurássico (Steven Spielberg, 1993) devem parecer reais segundo nossos códigos de representação cultural, mesmo que não possamos ter certeza absoluta de como um dinossauro real se parecia. Essa pulsão cultural é constitutiva da experiência da imagem no Ocidente, movida continuamente por um desejo crescente de realismo. Nesse sentido, o debate essencial gerado pelo surgimento das tecnologias digitais não faz muito mais que reeditar uma já antiga discussão de caráter polarizante entre paradigmas como realismo versus invenção, massivo versus erudito ou tradicional versus experimental. (FELINTO 2006, p. 416)

Os motivos para a digitalização total da “sétima arte” são diversos, desde a diminuição de custos à facilidade de produção. Na década de 1960, surgiu o termo *expanded cinema*, Youngblood visava expandir a narrativa cinematográfica para o cotidiano com o auxílio de

aparatos tecnológicos, ou seja, a sensação de realidade. O cinema atual tem aceitado novas experimentações, tornando-se cada vez mais híbrido e começa por perder seu suporte principal, a fita flexível. Os fotogramas puderam ser facilmente substituídos por um espaço físico dentro de um HD (disco rígido).

Acontece atualmente um fenômeno interessante com o cinema, podemos perceber a hibridização nas produções audiovisuais cinematográficas, mas que ainda mantém sua linguagem na essência:

A hibridação de suportes e linguagens, bem como o convite a formas de participação cada vez mais intensas, atendem às demandas de uma cultura sequiosa por novas formas de experiência espectral (e sensorial). Isso aponta para uma situação na qual todo o corpo é convocado a experimentar sensações. A imagem por si só já não é suficiente; na experiência total de um "cinema expandido", ela se faz acompanhar por várias outras formas de sensorialidade. (FELINTO 2006, p. 418)

A modificação do ambiente de exibição questiona em alguns aspectos a autenticidade dessa exibição como linguagem cinematográfica em si, porém se analisarmos a história do cinema, as salas de exibição sempre foram adaptadas, como as exibições em teatros na década de 1960, a passagem dos filmes para televisão com a técnica de telecinagem, ou hoje onde encontramos salas experimentais e outras já comerciais em grande escala utilizada pela indústria do entretenimento na exibição de seus filmes. Como salas preparadas tecnologicamente para recepção de som tridimensional em alta definição, as salas Imax, cinemas 3D, salas experimentais de cinema 4D, que ainda são experimentais, mas tende a serem apropriadas pela indústria.

Todas essas modificações apontam sempre para o mesmo cenário: o de aguçar a vontade do observador, do espectador de adentrar cada vez mais na sensorialidade que o leva ao sentimento de realidade. O autor afirma que existe a necessidade nessa contemporaneidade de “explodir” a tela do cinema e de deixar nebulosa essa distinção entre a realidade e a ficção cinematográfica. O que está claro é que existe a busca pelo realismo, mas não necessariamente real. Afinal cinema é o ilusório, o verossímil, um filme tradicional exibido em sala tradicional pode ser tecnologicamente inovador pela imagem exibida, assim como em salas preparadas, tais recursos sempre alteram a percepção do olhar e do entendimento narrativo do público. O cinema digital é a continuidade e a ruptura com o passado, embora continue a ser uma fábrica de ilusões.

"Pode-se perceber, assim, o gosto contemporâneo pela sensação de presença (liveness), pela "imediatez" e pela possibilidade de intervenção do corpo e da consciência do fruidor na experiência estética. O desenvolvimento de tecnologias como o sistema de som THX, que envolve o espectador numa teia acústica simuladora da experiência "real", responde ao mesmo impulso no plano da tradicional cinematografia hollywoodiana. O público experimenta, com satisfação, esse "prazer sintético" de imaginar que os objetos e seres mostrados na tela passeiam pela sala de cinema de modo a quase ser possível tocá-los. E em cinemas digitais que exploram tecnologias de imagem 3D, como o Imax de Los Angeles, o público ludicamente estende as mãos em direção às imagens que parecem se projetar para fora da tela." (FELINTO 2006, p. 421)

Diversas são as técnicas e ferramentas para a imersão do usuário-espectador-observador, mas o importante de observar nesses aspectos é que a vontade de estar imerso vai aumentando conforme a tecnologia consegue lhe proporcionar. Entender o real, virtual e o verossímil torna-se essencial. A realidade aumentada projetada, com utilização da técnica de projeção mapeada tridimensional pode ser utilizada como uma ferramenta atual para a imersão de espectadores. As técnicas atuais de realidade aumentada do video mapping dispõem da tecnologia necessária, o que precisa ser desenvolvido na técnica é a narrativa da linguagem cinematográfica, assim como estabelecer características específicas da realização das projeções.

5.2 Cinema e narrativa

Praticamente todo o processo comunicativo é passível de análises semióticas. Nas estruturas audiovisuais a análise da narrativa cinematográfica é vastamente estudada e analisada no mundo da comunicação. O cinema é o meio de comunicação, por isto é objeto de análises por intelectuais e pensadores da comunicação e por produtores.

Uma das vertentes de teorias do cinema é o estruturalismo, com análises semióticas proposta por teóricos como Metz, que consistem na análise totalizadora, ignora a estética, e não reconhece o cinema como língua, mas sim uma ferramenta de comunicação, uma linguagem, assim como interpreta a literatura. Utiliza-se dos estudos da semiótica "pura" para entender a codificação cinematográfica, utiliza uma estrutura de análise que tem como

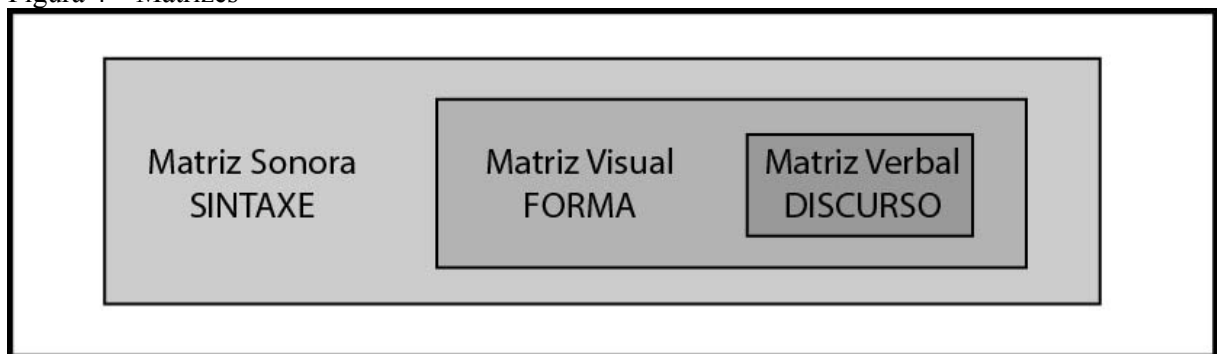
principal meio de estudo a linguística, que aborda os percursos narratológicos de enunciados atualizados nos processos textuais, paralisa a análise propondo regras que se encaixem todas as produções audiovisuais.

Metz distingue também outros quatro códigos específicos: os códigos de pontuação (iris, cortina, fusão etc.), os movimentos de câmera (*travelling*, panorâmica, câmera na mão etc.), a organização do som em relação à imagem (*voz in*, *voz off* etc.) e a montagem. Todos esses códigos se pressupõem, até mesmo os códigos não específicos. (PARENTE 2000, p. 20)

Segundo André Parente, o movimento pós-estruturalista laceia essa amarra analítica, mesmo continuando com o enraizamento de seu pensamento na linguística, mas aqui entende o espectador como parte irrefutável da análise fílmica, ele passa a ser também objeto da investigação. Parente também propõe com base no pensamento de Pasolini, uma “semiótica do cinema” independente da linguística, sendo então o cinema como uma língua, e não mais somente como uma linguagem. Aponta a necessidade de analisar a produção audiovisual de acordo com aquilo que ela apresenta, seja sua técnica, sua tecnologia, suas características próprias, abordando isso como a essência pra a construção da narrativa cinematográfica.

Carlos Gerbase em “Impactos das tecnologias digitais na narrativa cinematográfica” apresenta a análise semiótica proposta por Santaella, segundo três matrizes: sonora, visual e verbal, que está disposto no quadro abaixo:

Figura 4 – Matrizes



Adaptado de GERBASE 2000, p. 34

Segundo relata Gerbase, nessa proposta de Santaella, conseguimos diferenciar produções audiovisuais quanto à apresentação dessas matrizes. Em um filme tradicional que

conta uma história, pode-se perceber presente nele as três matrizes, enquanto uma vídeo-instalação apresenta apenas a matriz sonora e visual. O cinema utiliza o discurso, ou seja a terceiridade para contar uma história, o enredo, a utilização da palavra como forma essencial para a construção de roteiros e narrativas.

As técnicas e tecnologias que adentram no universo cinematográfico são inarredáveis à construção de novas narrativas cinematográficas, ou seja, ao passo que o cinema se apropria de novas tecnologias, essas inevitavelmente influenciam na construção de novos enredos, sem deixar que a consolidação do cinema como uma estética e linguagem, ou como língua própria, desapareça. Não é tão somente um caso de sobreposição de informações e reutilização de técnicas antigas com novos aparatos tecnológicos, a troca do projetor de película pelo projetor digital não é o abandono ou a morte da linguagem, ou língua, nem somente a continuação dela como antes, mas sim um sincretismo dessas formas.

A técnica de *video mapping* utiliza apenas as matrizes sonoras (sintaxe) e visual (forma), principalmente pelo fato de ser uma técnica proveniente de uma cultura visual não discursiva, no entanto essa cultura exalta a forma, que é empregada em situações onde o discurso não tem muito espaço, e a forma e sintaxe são admiradas em grandes apresentações visuais.

6 METODOLOGIA

O processo de realização desse trabalho deu-se pela conjugação de estudos teóricos em revisão bibliográfica de conceitos sobre imagem e mensagens imagéticas, e também pela sintetização de conhecimentos empíricos sobre técnicas de projeção e fundamentação teórica multidisciplinar agregando conceitos computacionais, filosóficos, psicológicos, históricos e comunicacionais que corroboram para o entendimento das técnicas. Também analisa as técnicas e tecnologias de projeção de imagem.

O projeto faz um estudo prático sobre técnica de projeção mapeada para domínio de aplicação com a intenção de dar subsídio técnico para futuras pesquisas e experimentos com técnicas avançadas de projeções mapeadas, além de sintetizar parte do estudo teórico proposto. Também discute direcionamentos para a formulação de uma técnica de projeção mapeada tridimensional baseada nos conceitos de realidade aumentada como uma ferramenta para imersão como subsídio para possíveis práticas de produção de linguagem cinematográfica experimental em VM.

7 SOFTWARES

Existem diversos *softwares* que podem ser utilizados para a realização da técnica de *video mapping*. As projeções também podem utilizar a combinação de diversos programas de acordo com o referencial de quem realiza o conteúdo e a projeção.

O *software Cinema 4D*, desenvolvido pela empresa *Maxon*, de animação tridimensional, utilizado para a realização de animações em 3D, modelagem, textura, iluminação e renderização. Possui ferramentas que possibilitam a realização de animações com perspectivas por eixos. *3D Studio Max* é um software da empresa *Autodesk*, de modelagem e animação tridimensional. *Photoshop* é um *software* da *Adobe*, especializado em tratamento de fotos, material que é a parte inicial de uma possível técnica do mapeamento feito na da superfície onde haverá a projeção. Sendo assim, algumas projeções podem ter seu conteúdo realizado com o auxílio dos *layers* que o programa *Photoshop* disponibiliza. *After Effects* é um *software* que assim como o *Photoshop* é da empresa *Adobe*, tem a funcionalidade para a aplicação de efeitos em pós-produção de gravações, e alguns desses efeitos como o de criação de perspectiva e animação auxiliam na criação do conteúdo para ser projetado. O *Illustrator* é um *software* da empresa *Adobe*, idealizado para a confecção de ilustrações vetorizadas, no *video mapping* pode ser utilizado para o auxílio do mapeamento das superfícies e para ajudar na realização da animação. *Premiere* é um *software* da *Adobe* para edição de vídeo, essencial para a técnica que trabalha com vídeos finalizados.

Os *softwares* específicos para projeção são desenvolvidos junto com VJ's, e são essenciais para a técnica de *video mapping*, sendo essa uma ferramenta presente em alguns desses *softwares* : O *Video Projection Tool – VPT* é confeccionado por HC Gilje, trata-se de um *open source*, que consegue fazer o mapeamento de superfícies de uma maneira precisa e adição de áudio e efeitos sonoros. *Resolume* é um *software* que apresenta uma interface intuitiva de fácil utilização, sua versão *Arena* possui ferramenta de *video mappig*, que consegue mapear com precisão o local da projeção. *Modul8* é um *software* exclusivo para a plataforma *Mac OS*, que apresenta ferramenta para mapeamento de superfície, além de *plugin* para escanear o local projetado por meio da lente do projetor ao ser integrado ao *Madmapper*. *Arkaos* possibilita edição ao vivo de vídeos com teclas de atalhos que são comandadas pelo teclado do computador utilizando a interface do programa, possui algumas janelas suspensas, é um dos *softwares* pioneiros de projeção.

8 HARDWARES

Os *hardwares* necessários para a realização da técnica variam de acordo com a necessidade do projeto e o conhecimento técnico de quem realiza a projeção. Para a realização das projeções necessita-se de vídeo-projetores, podem variar brilho e tipos de lentes, de 100 ANSI lúmens até 50 mil ANSI lúmens, por exemplo, ou lentes de alcance curto ou longo. Assim como diversas outras especificações técnicas, como resolução, tipo de luz etc. Existem diversos modelos e fabricantes de projetores, entre eles: *BenQ*, *Sony VPL-DX120*, *Epson Powerlite S12+*.

Para o controle das projeções é necessário a utilização de computadores com boa capacidade de processamento, atualmente utiliza-se processadores *Intel Core* (i3, i5, i7) que garantem alto desempenho do computador, além da necessidade de placas de vídeo de bom desempenho gráfico para *desktops* como: *GeForce gtx 660ti*, *ASUS Radeon R9280x*, entre outras. *Notebooks* com memória dedicada para processamento gráfico como: *Dell Inspiron 14-2640*, *Macbook Pro*.

Para a conexão de diversos projetores, existe a possibilidade da utilização de conectores específicos para distribuir o sinal sem duplicação da imagem, mas com a opção de estendê-la, *TripleHead2Go DP Edition* ou *Triple Head DisplayPort to DVI Multi Monitor Adapter*, dessa forma cada saída de vídeo pode ser estendida para até três projetores cada.

9 EXPERIMENTOS DE VIDEO MAPPING

O motivo pela realização desses experimentos práticos é desenvolver domínio da habilidade técnica de projeções mapeadas 2D e 3D, assim como fazer análise de *software* e *hardware* disponível para a técnica. Em um primeiro momento, serão realizados experimentos de projeção mapeada 2D, com a finalidade de adquirir manejo básico de utilização de *software* e *hardware* sem a necessidade de produção de conteúdo elaborado, dessa maneira a quantidade de experimentos pode ser maior e a familiarização com a técnica e equipamentos ocorrerá de maneira mais efetiva. Essas projeções mais simples darão subsídio para introdução às técnicas mais elaboradas. Também avalia os *hardwares* disponíveis e a interação deles com as diferentes propostas de possíveis utilizações e configurações técnicas. Após os experimentos de *video mapping 2D*, será realizado um experimento com a técnica de *video mapping 3D*, com a finalidade de obter recursos técnicos de manejo de *software*, assim como reunir informação técnica com a finalidade de estabelecer parâmetros para o desenvolvimento de um possível conceito de projeção mapeada.

9.1 Videomapping

O “Levanta Bixo” foi um evento festivo que aconteceu no ano de 2013, planejado pelo diretório acadêmico da faculdade de engenharia – DAFAE da Unesp Bauru. Na ambientação temática da festa foi solicitado um projeto de *video mapping* que pudesse ser realizado em curto espaço de tempo, para uma quantidade grande de pessoas. O evento foi realizado numa chácara e contou com a participação de aproximadamente 2 mil pessoas. As projeções ocorreram por cerca de sete horas.

A técnica que foi utilizada para realização das projeções foi *video mapping 2D outdoor*, com a superfície de projeção previamente montada com madeira revestida por pano, que configurou a estética proposta no projeto apresentado para os realizadores da festa (ver APÊNDICE A – Projeto Videomapping).

O conteúdo projetado foi selecionado de repertório pessoal e vídeos disponíveis em biblioteca online para VJ’s, alguns vídeos foram produzidos no *Premiere*, outras imagens institucionais foram projetadas a pedido da organização do evento.

A disposição de equipamentos proposta para realização do projeto demandava uma extensão muito grande de cabos de transmissão de vídeo, o fluxo de pessoas era muito grande,

a disposição dos projetores foi alterada, o lado direito da projeção foi comprometido e não realizado, o projetor foi redirecionado para a copa de algumas árvores que compunham o local, foi possível projetar as imagens com um tamanho muito grande pela distância, mesmo com diminuição da qualidade de imagem. Nas figuras abaixo, a disposição final dos projetores e a configuração da superfície projetada.

Figura 5 – Disposição de equipamentos

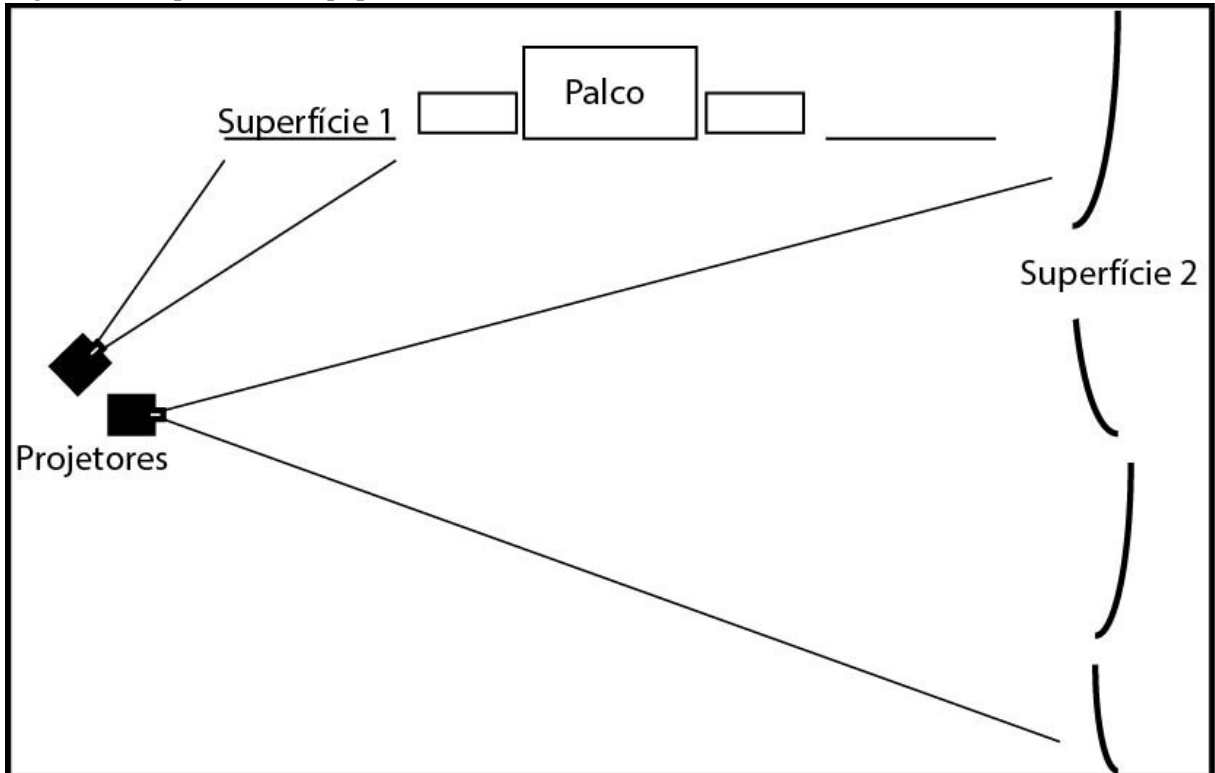
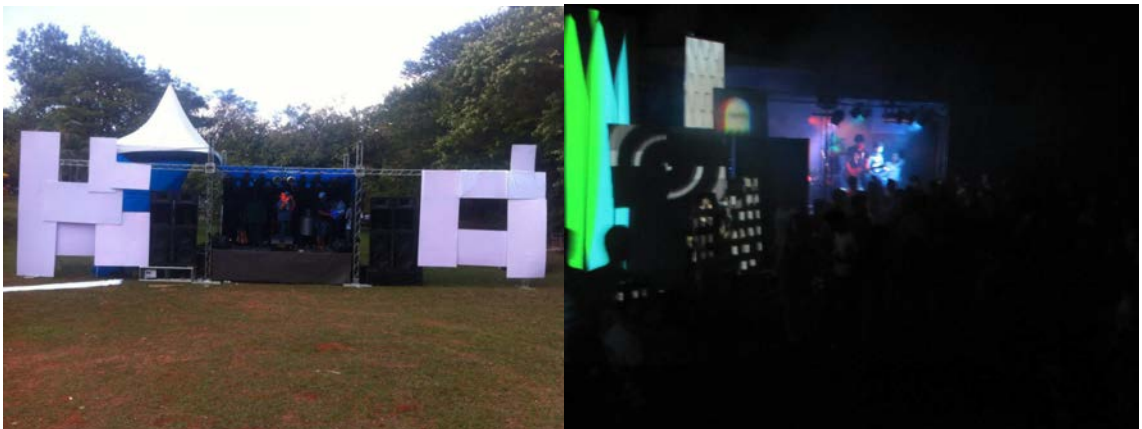


Ilustração com base no posicionamento dos equipamentos no dia do evento

Figura 6 – Fotos de superfícies de projeção



Fotos realizadas no dia do evento

Na foto à esquerda a superfície montada especificamente para a projeção, à direita, onde as projeções estão mapeadas.

Os *hardwares* utilizados para essa projeção foram alugados pela organização do evento de acordo com instruções específicas e foram utilizados dois projetores Sony VPL-EX50/EX5: três painéis XGA de abertura super alta de 0,63 polegadas, com aproximadamente 790.000 pixels efetivos que produz uma resolução de 1024 × 768 pontos (horizontal/vertical) para entrada RGB com brilho de 2000 ANSI lúmens. O quadro abaixo orienta quanto à distância do projetor para cobrir a área desejada da projeção:

Figura 7 – Posicionamento do projetor

VPL-EX50/EX5/ES5

Unidade: mm

Tamanho da imagem projetada (diagonal) (polegadas)	40	80	100	150	200	250	300
Distância Mínima	1,1	2,3	2,9	4,4	5,8	7,3	8,8
Distância Máxima	1,4	2,8	3,5	5,2	7,0	8,8	10,5

Pode haver uma pequena diferença entre o valor real e o valor projetado mostrado na tabela acima.

Tabela retirada do manual do usuário do projetor Sony VPL – EX50

Nós utilizamos dois computadores, um para cada projetor, sendo um *notebook* LG processador *Intel core i5* terceira geração, *Hard Disk* – HD (Disco rígido) com capacidade de armazenamento de 500 *Gigabytes* - Gb, 4 Gb de *Random Acces Memory* – RAM (Memória de acesso aleatório), com sistema operacional *Microsoft Windows 8*, um *ultrabook Samsung* processador *Intel core i5* terceira geração, disco rígido com capacidade de armazenamento de 500 Gb, 4 Gb de RAM, com sistema operacional *Microsoft Windows 8*.

Em ambos computadores foi utilizado o *software Resolume Arena 4*. Na instalação os computadores apresentaram incompatibilidade com os conteúdos, o notebook não reconhecia a extensão (.mov) que é a mais usual na utilização do programa. O *ultrabook* não foi possível concluir a instalação corretamente, em contato com o *faq do site* do programa, o primeiro problema foi resolvido com a instalação do *player Quicktime* no computador, e a segunda foi solucionada com a instalação do *codec direct x*.

9.2 Locomapping

O “Loco de ouro” foi um evento realizado pela Locomotiva, empresa júnior de Rádio e TV da Unesp Bauru, no ano de 2013. O evento foi uma mostra competitiva entre trabalhos audiovisuais universitários, divididos entre diversas categorias. O evento realizou durante alguns dias a mostra de alguns curtas selecionados. No último dia do evento houve a premiação das produções vencedoras, em evento transmitido ao vivo pela web TV da Faac. No ambiente externo do local onde ocorreu a premiação, as projeções mapeadas puderam ser visualizadas por todos que passaram pelo local do campus, além dos participantes e convidados no momento de recepção e término do evento. As projeções duraram cerca de 3 horas.

A técnica utilizada foi o *video mapping 2D outdoor*, com duas superfícies de projeção: uma previamente montada com cubos de madeira de 60 cm dispostos conforme projeto (vide APÊNDICE B – Projeto Locomapping); a outra superfície foi a fachada de entrada do evento, que ocorreu no auditório da central de salas. A figura abaixo mostra a configuração dos cubos como superfície de projeção recebendo os conteúdos projetados no momento do evento:

Figura 8 – Cubos sendo projetados com VM



Foto do dia do evento

O conteúdo projetado nos cubos foram vídeos de repertório pessoal e logos de apoiadores do projeto “loco de ouro”, na superfície da fachada de entrada, no momento em que os convidados chegaram para assistir ao evento, foram projetados clipes de trens, também a “Chegada do trem na Estação de La Ciotat” (1895), fazendo alusão à Locomotiva, nome da

empresa organizadora do evento., no mesmo ambiente, em um telão, foi projetado ao vivo o evento sem a utilização da técnica de VM.

A disposição de equipamentos proposta foi realizada de acordo com o projeto inicial, sem alteração. Os *hardwares* utilizados foram cedidos pela organização do evento e emprestados pela Unesp. Para a técnica de VM foram utilizados dois projetores Epson EX50 três painéis XGA com resolução de 1024 x 768 (aspecto 4:3) para entrada RGB. Brilho de 2200 ANSI lúmens. A distância do projetor em relação à projeção varia de 84 à 1047 cm. O tamanho da imagem varia de 30 à 300 polegadas.

Foram utilizados dois computadores, um para cada projetor, sendo dois *notebooks* processador *Intel core i3*, disco rígido com capacidade de armazenamento de 500 Gb, 4 Gb RAM, com sistema operacional *Microsoft Windows 8*. Os dois computadores receberam a instalação do *software Resolume Arena 4*.

9.3 Divulgação Semeng

A “Semeng” é a semana de engenharia da Unesp Bauru, promovida pelo diretório acadêmico da faculdade de engenharia de Bauru – DAFAE. Na edição do ano de 2013, os organizadores abriram várias atrações para o público geral, como por exemplo a participação do apresentador *Paul Zaloom*, do programa o Mundo de *Beakman*. Os organizadores solicitaram uma projeção mapeada em um lugar do campus, que fosse grande o bastante para dar visibilidade ao projeto e atrair público para as atrações do evento. O local escolhido para as projeções foi o pórtico metálico existente na entrada da cantina e restaurante do campus, pois trata-se de uma estrutura grande e o local é ponto de acesso de todos os estudantes da Unesp, o que garantiu uma grande quantidade de visualizações das projeções.

O principal conteúdo projetado foi desenvolvido pela organização do evento e contava com identidades visuais da “Semeng”, material digital dos *banners* e *posters*, dois vídeos *teaser* sobre a participação dos palestrantes e outros dois vídeos informativos. Para complementar o visual gráfico estético foi utilizado repertório pessoal de vídeos digitais no mesmo esquema de cores presentes na identidade visual da Semeng.

O projeto propunha a cobertura inteira da fachada do restaurante, porém a quantidade de equipamentos foi reduzida pela organização do evento, em vez de cinco projetores e cinco computadores, foram disponibilizados 3 computadores e 3 projetores, dessa maneira a configuração de disposição dos equipamentos do projeto foi mantida, e retirado apenas os

equipamentos que fariam as projeções nas extremidades da estrutura (ver APÊDICE C – Projeto Divulgação Semeng).

A técnica utilizada foi *video mapping 2D outdoor*, com superfície de projeção já existente na estrutura física do campus, havendo apenas a necessidade de ser revestida com tecido para que as projeções pudessem ser realizadas. As duas figuras abaixo mostram a estrutura, à esquerda o local escolhido para as projeções, ainda não preparado; à direita o momento em que a superfície está recebendo as projeções.

Figura 9 – local da projeção



Fotos local de projeção

Foram utilizados três computadores, todos com o programa *Resolume Arena 4*, um computador *notebook dell* processador *Intel core i5*, disco rígido com capacidade de armazenamento de 500 Gb, 6 Gb RAM, 1Gb de memória dedicada, com sistema operacional *Microsoft Windows 8*; um *notebook* processador *intel core i3*, disco rígido 320 Gb, 4 Gb RAM; e um *notebook i5*, disco rígido 500Gb, 4 Gb RAM.

Os *hardwares* utilizados foram: um projetor Epson EX50 três painéis XGA com resolução de 1024 x 768 (aspecto 4:3). Brilho de 2200 ANSI lúmens. A distância do projetor em relação à projeção varia de 84 à 1047 cm. O tamanho da imagem varia de 30 à 300 polegadas. Um projetor Sony VPL-EX50/EX5: Três painéis XGA de abertura super alta de 0,63 polegadas, com aproximadamente 790.000 pixels efetivos, produz uma resolução de 1024 × 768 pontos (horizontal/vertical) para entrada RGB. Brilho de 2000 ANSI lúmens. A distância do projetor em relação à projeção varia de 1,1m à 10,5m. O tamanho da imagem projetada varia de 40 à 300 polegadas. Um projetor Epson Powerlite S12+ 3LCD com

resolução nativa de 800 x 600 (aspecto 4:3 ou 16:10). Brilho de 2800 ANSI lúmens. Os quadros abaixo orientam quanto à distância do projetor Epson Powerlite S12+ para cobrir a área desejada da projeção:

Figura 10 – Posicionamento de projetor

Relação de aspecto 4:3

	Tamanho da tela ou da imagem	Distância da projeção Wide a Tele
1	50 polegadas	58 a 79 polegadas (147 a 200 cm)
2	80 polegadas	93 a 126 polegadas (237 a 321 cm)
3	100 polegadas	117 a 158 polegadas (297 a 401 cm)
4	150 polegadas	176 a 237 polegadas (446 a 603 cm)

Relação de aspecto 16:10

	Tamanho da tela ou da imagem	Distância da projeção Wide a Tele
1	50 polegadas	55 a 66 polegadas (139 a 168 cm)
2	80 polegadas	88 a 106 polegadas (225 a 270 cm)
3	100 polegadas	111 a 133 polegadas (281 a 338 cm)
4	150 polegadas	167 a 200 polegadas (424 a 509 cm)

Tabela retirada do manual do usuário do projetor Epson Powerlite S12+

9.4 Semana de engenharia

Durante a Semeng 2013, ocorreram palestras que foram divulgadas por projeções mapeadas no campus da Unesp Bauru. A primeira ideia dos organizadores era fazer um *video mapping 2D* ou *3D outdoor*, igual ou maior do que as projeções que aconteceram na divulgação anterior do evento, porém a verba destinada para essa ambientação com projeções mapeadas foi reduzida, dessa forma as projeções tiveram que ser realizadas apenas com um projetor. A intenção não era mais chamar atenção para o evento e sim ambientá-lo para os participantes. O evento ocorreu no anfiteatro “Guilherme R. Ferraz” da Unesp Bauru, dessa forma as projeções mapeadas aconteceram no mesmo local.

A técnica utilizada foi o *video mapping 2D indoor*, a superfície escolhida para receber as projeções foi a parede de entrada do local, que possui alguma profundidade e formas, para

que dessa maneira as projeções pudessem apresentar um pouco de tridimensionalidade.

A figura abaixo mostra a projeção no momento em que os participantes estão entrando no evento:

Figura 11 – Projeção mapeada Semeng



Foto do dia do evento

O conteúdo projetado foi desenvolvido especificamente para essa projeção mapeada, uma vez que a estética do local tinha sido definida pela organização do evento. Durante as apresentações dos palestrantes, várias fotos dos palestrantes foram emolduradas pela projeção e mapeadas nos espaços da superfície. A disposição dos equipamentos proposta foi realizada de acordo com projeto inicial, sem alteração (ver APÊNDICE D – Projeto Semeng)

Os *hardwares* foram disponibilizados pelos organizadores do evento. Foi utilizado um projetor Epson EX50 três painéis XGA com resolução de 1024 x 768 (aspecto 4:3) para entrada RGB. Brilho de 2200 ANSI lúmens. A distância do projetor em relação à projeção varia de 84 à 1047 cm. O tamanho da imagem varia de 30 à 300 polegadas. Um computador *notebook dell*, processador *Intel core i5*, disco rígido com capacidade de armazenamento de 500 Gb, 6 Gb RAM, 1Gb de memória dedicada, com sistema operacional *Microsoft Windows 8*.

Foi utilizado o *Resolume Arena 4* como *software* de projeção, *Premiere* e *Adobe Photoshop* para confecção dos conteúdos projetados.

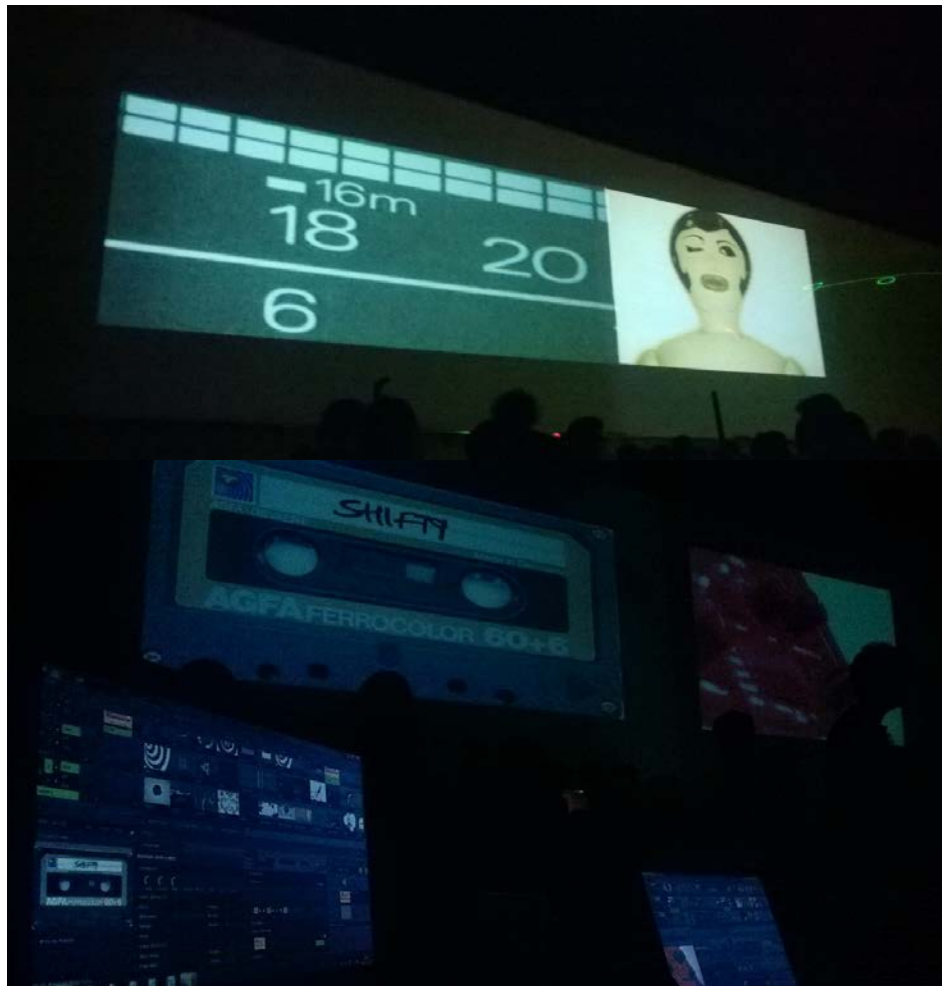
9.5 Tijucomapping

Esse evento foi realizado por alunos da Unesp Bauru com função de entretenimento cultural e confraternização. Os responsáveis pelo evento solicitaram no mesmo dia onde o evento aconteceria que projeções mapeadas fossem realizadas. A intenção era de ambientar a estética do evento. O evento aconteceu em um grande terreno e contou com a participação de aproximadamente duas mil pessoas. As projeções ocorreram por cerca de oito horas.

A técnica utilizada foi o *video mapping 2D outdoor*. A superfície escolhida para a projeção foi um grande muro na lateral do terreno, dessa maneira uma grande quantidade de pessoas poderiam ver as projeções.

Nas figuras abaixo é possível visualizar o momento em que as projeções estão acontecendo durante o evento:

Figura 12 – Projeção em muro



Fotos do dia do evento

O conteúdo projetado foi selecionado de repertório pessoal, e projetado de acordo com músicas que foram inseridas durante o evento por DJ's e algumas bandas ao vivo.

A disposição dos equipamentos no projeto inicial (ver APÊNDICE E – Projeto Tijucomapping) propunha o distanciamento de dois projetores para que o tamanho da imagem projetado fosse maior, dessa maneira os projetores precisavam ficar afastados. Um dos projetores ficou cerca de 15 metros do computador, a conexão com o computador controlador das projeções foi realizada por cabo extensor VGA de 20 metros. Como o fluxo de pessoas pelo local onde o cabo deveria passar era muito grande, o cabo foi enterrado no chão para que não fosse danificado, e para que nenhum acidente interrompesse as projeções, dessa maneira a disposição dos equipamentos não foi alterada da proposta do projeto.

Os *hardwares* utilizados nas projeções foram: um projetor Epson EX50 três painéis XGA com resolução de 1024 x 768 (aspecto 4:3) para entrada RGB. Brilho de 2200 ANSI lúmens. A distância do projetor em relação à projeção varia de 84 à 1047 cm. O tamanho da imagem varia de 30 à 300 polegadas. Um projetor NEC V300X 0,55-polegada 1 chip DLP (Aspecto proporcional 4:3) resolução XGA 1024 x 768 pixels, tamanho da projeção 30 a 300 polegadas com distância de 1,18m a 13,2m, com brilho de 3000 ANSI lúmens

Um *ultrabook Qbex* processador *Intel core i5* terceira geração, disco rígido com capacidade de armazenamento de 500 Gb, 8 Gb de RAM, com sistema operacional *Microsoft Windows 8* e um *notebook* processador *Intel core i5* terceira geração, disco rígido com capacidade de armazenamento de 500 Gb, 4 Gb de RAM, com sistema operacional *Microsoft Windows 7*, ambos com *software* de projeção *Resolume Arena 4*.

9.6 Ponto cego

“Ponto Cego” (2014, Patricia Maita) é um curta-metragem apresentado como trabalho de conclusão de curso de Comunicação Social: Radialismo da Unesp – Bauru. Conta a história de um senhor que vive sozinho em sua casa, rodeado por lembranças de alguém que amou no passado. Nesse projeto foi inserido a projeção mapeada de uma cena que foi produzida especificamente para a projeção de acordo com a narrativa da história, nesse contexto, esse experimento trouxe a discussão da possibilidade narrativa para a projeção mapeada.

Parte da influência estética adotada pela direção foi o expressionismo alemão, o que também corrobora com a existência da projeção na narrativa, também na fotografia do curta,

uma vez que a utilização da projeção que é feita por lâmpada altera significativamente a iluminação das cenas. Um exemplo com a utilização de projeções pelo movimento expressionista foi a fotografia do filme Sombras (1923, Arthur Robison), onde os desejos dos personagens são mostrados por suas sombras, "Robison e a dupla Grau/Wagner criaram o efeito de um filme dentro do filme, operando uma reconstrução autoconsciente dos procedimentos expressionistas." (CÁNEPA 2006, p. 72)

A direção de fotografia modificou o esquema de captação de cor, por isso também houve a necessidade da modificação da cor no vídeo projetado, foi necessário retirar toda a cor azul, que foi adicionada na câmera na modificação da captação de cor proposta pelo diretor de fotografia, e assim a cor final ficou como desejada pela direção do curta. Isso foi feito à partir de um monitor de retorno, posicionando a câmera sobre a projeção e modificando em tempo real a cor da projeção, que ficou na tonalidade sépia, e verde no monitor de retorno, análise baseada na coloração das folhas do conteúdo projetado, conforme figura abaixo:

Figura 13 – Coloração da projeção



Frames do conteúdo produzido

Para a realização técnica de *video mapping* foi necessário um projetor Epson Powerlite S12+ 3LCD com resolução nativa de 800 x 600 (aspecto 4:3 ou 16:10). Brilho de 2800 ANSI lúmens com entrada para *High Definition multimedia interface* – HDMI, o que possibilita a transmissão de vídeo em alta definição sem perder qualidade de imagem, já que a captação do curta foi feita em *High Definition* – HD (Alta definição). O computador utilizado foi com a seguinte configuração: Processador *intel core i5* terceira geração, Disco rígido com capacidade de armazenamento de 500 Gb, 8 Ggb de RAM, com sistema operacional *Microsoft Windows 8*. O programa utilizado para a projeção do conteúdo foi o *Resolume Arena 4*.

O conteúdo projetado foi produzido pela equipe de trabalho do curta-metragem. A edição das imagens foram previamente montadas em programa de edição de vídeo e exportados no formato *Quicktime* (.MOV) necessário para o programa.

O posicionamento do projetor foi estratégico de acordo com a cenografia (ver APÊNDICE F – Projeto Ponto Cego), o local da projeção e a iluminação, o projetor foi fixado no gradil do teto do estúdio, foi necessário a utilização de um cabo extensor HDMI de 5 metros, para conectar o projetor ao computador que controla as projeções. Para evitar que uma parte da luz emitida pelo projetor, além da imagem projetada, interferisse na projeção e na iluminação, foi utilizado fita crepe diretamente sobre o feixe de luz excedente para impedir a interferência de luz.

9.7 Cubos

Trata-se de uma projeção experimental utilizando a técnica de *video mapping 3D indoor*. Esse experimento não tem relação com público e foi executado apenas com intenção de adquirir conhecimento técnico sobre projeção mapeada tridimensional.

A superfície escolhida para projeção são pequenos cubos sobrepostos com a finalidade de formar uma estrutura tridimensional.

Tratando-se de um *video mapping 3D*, o conteúdo para ser projetado precisa ser produzido por quem realizará as projeções, dessa maneira é possível projetar com a sensação de tridimensionalidade que a técnica propõe, para que se possa igualar as coordenadas do objeto virtual e real, assim o espectador consegue sentir a sensação de realidade aumentada. O conteúdo projetado foi desenvolvido com auxílio do *software* de modelagem e animação tridimensional.

Os *hardwares* utilizados foram: um projetor Epson EX50 três painéis XGA com resolução de 1024 x 768 (aspecto 4:3). Brilho de 2200 ANSI lúmens. A distância do projetor em relação à projeção varia de 84 à 1047 cm. O tamanho da imagem varia de 30 à 300 polegadas. Utilizamos os seguintes *hardwares*: um projetor Epson Powerlite S12+ 3LCD com resolução nativa de 800 x 600 (aspecto 4:3 ou 16:10). Brilho de 2800 ANSI lúmens com entrada para HDMI. *Ultrabook* Processador *intel core i5* terceira geração, disco rígido de 500 Gb, 8 Ggb de RAM, com sistema operacional *Microsoft Windows 8*. O programa utilizado para a projeção do conteúdo foi o *Resolume Arena 4*. Para a produção de conteúdo projetado foram utilizados os softwares 3D Studio Max, render V-ray, After effects e premiere.

9.8 Resultados Obtidos

Com base em análise da utilização de *hardware* para técnica de *video mapping 2D*, é possível avaliar também para a técnica de *video mapping 3D*. Há a necessidade de projetores com maior luminosidade, brilho e resolução em projeções externas, porque o controle e interferência da luz é mais difícil do que em locais fechados. Assim é necessária uma área de cobertura maior e superfícies de projeção maiores, com uma resolução maior, a área desejada poderá ser mapeada, desde que seja observado o tamanho da imagem de projeção oferecida pelo projetor. No experimento “Videomapping”, por exemplo, foi utilizado um projetor em área externa que não tinha um brilho muito forte, porém a sua resolução de imagem era alta. Mesmo que o equipamento ultrapassasse a distância recomendada de projeção da área a ser mapeada, a qualidade da imagem diminuiu, mas ainda assim foi possível realizar essa projeção maior que a recomendação do fabricante do projetor, porque não havia nenhuma luz concorrendo com a projeção.

Tanto em locais externos quanto internos, projetores que apresentam uma resolução superior a 800 x 600 conseguem uma cobertura maior da área para projeção, quando colocados na mesma distância. A angulação do projetor em relação à superfície de projeção pode aumentar a área de cobertura, porém é necessário avaliar que, quanto mais longe for a superfície, menos brilho a projeção receberá do projetor; uma superfície ajustada na vertical à lente do projetor receberá iluminação diferente em sua superfície. No experimento “tijucomapping”, o projetor angulado fez com que a parte esquerda da projeção apresentasse mais brilho que a parte direita da projeção, a diferença foi pouco notada, e a cobertura da área de projeção foi maior que a especificada pelo fabricante. Em uma distância da superfície de

projeção menor do que o tamanho de imagem projetada exige que o projetor fique posicionado com a lente paralela ao centro da área que será projetada.

Projetar imagens por um tempo muito longo pode exigir do projetor um desempenho muito grande, então é necessário avaliar as especificações técnicas dos projetores para saber o tempo que eles poderão ficar ligados ininterruptamente. Em algumas situações onde as projeções ocorrem por muitas horas, é aconselhável alterar o projetor por outro igual. Na troca de projetores pode exigir novo ajuste de sincronia entre as projeções e a superfície mapeada pelo programa de projeção. No experimento “Tijucomapping” foram utilizados dois projetores com a mesma configuração, a troca foi realizada sem prejuízo estético para o evento, e sem grande prejuízo técnico para a projeção. Em outros casos onde o mapeamento da superfície é mais complicado, a troca de projetores pode não ser uma solução adequada, nesse caso é necessário a escolha de um projetor que possa ficar ligado durante todo o tempo. Se não for possível, é necessário realizar as projeções com intervalos de tempo, para que o projetor seja desligado e não aqueça em excesso.

A coloração da superfície que será projetada influencia diretamente no brilho e na qualidade da projeção. Em superfícies mais claras, a projeção é vista com maior definição, quando a superfície é branca, a cor do conteúdo projetado é praticamente inalterada, a não ser pelas especificações técnicas dos projetores, como por exemplo projetores que apresentam brilho de cor diferente do brilho de luz branca, resultando imagens mais foscas, ou opacas. Quando as superfícies apresentam coloração, as cores projetadas são alteradas quando entram em contato com essa superfície colorida. Em superfícies de projeção com cor mais escura, como foi no experimento “Ponto Cego”, cuja superfície era cor de chumbo, é necessário ajuste no conteúdo produzido, para que a combinação de cor projetada na superfície apresente a coloração desejada. Isso pode ser feito projetando-se o conteúdo em software de correção de coloração diretamente sobre a superfície de projeção. Assim, torna-se possível ajustar a cor pela visualização da projeção na superfície colorida, no caso do experimento citado, a coloração foi modificada pela visualização da cor no monitor de retorno, uma vez que a cor final desejada da projeção deveria ser a da gravação, e não aquela da projeção ao vivo. Dessa maneira, quando a projeção for realizada com a intenção de uma gravação, e não uma performance ao vivo, essa técnica de correção de cor pode ser também utilizada.

Em locais fechados o espaço de distância disponível para colocação do projetor é quase sempre pequeno. Se for utilizado projetores com lentes convencionais, em alguns casos, não será suficiente para fazer a cobertura da área desejada. A falta de espaço permitirá utilizar a imagem na configuração máxima ou maior que definida pelo fabricante. Então será

necessário a utilização de projetores de curta distância, que possuam lentes de curto alcance com uma angulação de abertura maior para projeção. Com tais ajustes uma área maior poderá ser projetada e mapeada, mesmo com o projetor bem próximo a essa superfície de projeção.

Computadores *desktops* conseguem apresentar uma configuração técnica melhor que a maioria dos computadores portáteis, principalmente pela possibilidade de utilização de placas de vídeo superpotentes, o que melhora significativamente a qualidade da projeção. No entanto se o desempenho é normalmente melhor, a mobilidade dos *desktops* é muito limitada, sendo inviável o uso desse tipo de computador para determinados tipos de projeções. Computadores *desktops* são a melhor opção para a produção de conteúdo, principalmente os conteúdos tridimensionais necessários para a técnica de *video mapping 3D*, sua capacidade de processamento garante melhores e mais rápidos resultados de renderizações de vídeo, o conteúdo não precisa ser produzido no local da projeção, salvo a necessidade em um projeto específico.

Os *notebooks* atualmente conseguem apresentar qualidade técnica satisfatória para as projeções, alguns com memória dedicada conseguem atender a demanda dos *softwares* de projeção para processamento gráfico, são a melhor opção para performances ao vivo que necessitam desses programas, normalmente são computadores desenvolvidos para *gamers*. Computadores portáteis que não apresentam memória dedicada, mas apresentam uma quantidade igual ou superior a 6 Gb RAM (junto com processadores de alto desempenho) conseguem compensar esse processamento, não na mesma velocidade dos que possuem memória dedicada, conseguem rodar os programas e realizar as projeções.

O *software Resolume Arena 4* foi utilizado em todos experimentos dessa pesquisa, é utilizado pela grande maioria de VJ's que realizam performances de *video mapping* utilizando a plataforma *Windows* como sistema operacional, esse *software* de projeção, no momento atual, é o mais cotado por disponibilizar mais recursos que outros. A capacidade de mapeamento de superfícies do *Resolume Arena 4* é bastante precisa. Sua interface é baseada em linhas e colunas onde mídias são adicionadas. Ao selecionar mídia específica, o sinal é enviado para saída de vídeo. Essa disposição de interface possibilita que todo o conteúdo seja visualizado antes de projetado, assim como também é possível adicionar ou retirar efeitos de vídeo e áudio. Também é possível sobrepor essas mídias sobre a mesma superfície, mesclando-as. O sinal de entrada de vídeo pode ser recebido pelo programa e projetado em tempo real. A quantidade de dispositivos de saída de vídeo (projetores, telas) que podem ser conectados ao *software* é a mesma quantidade que o *hardware* for capaz de disponibilizar.

No experimento “Ponto Cego” foi abordado uma narrativa discursiva na projeção (ver

APÊNDICE G – Roteiro projeção ponto Cego) o que o diferenciou dos outros experimentos, em relação ao conteúdo projetado. A exibição da projeção ocorreu de forma diegética à forma técnica gravada em formato digital e não interferiu como técnica da forma do curta-metragem ao qual foi proposto, no sentido de exibição, mas colaborou para a análise da possibilidade discursiva nas projeções mapeadas, uma vez que dialogou com o exterior da projeção num contexto discursivo.

No experimento “Cubos” foi possível verificar a noção de espacialidade virtual em relação à espacialidade do ambiente real durante a projeção, o que não foi possível verificar nos outros experimentos que apresentavam a técnica em apenas duas dimensões.

10 RA, VM e Cinema

Propor uma tecnologia de RA de VM pra uma linguagem cinematográfica, é na verdade, propor a modificação de formas no hibridismo de linguagens semelhantes. O *video mapping* como essência de arte visual digital é uma apropriação de tecnologia experimental com finalidade própria, ao trazê-la para a linguagem cinematográfica é também apropriar-se dessa tecnologia de maneira sincrética. Apenas adicionar a narrativa discursiva à técnica de *video mapping* não o configura como linguagem cinematográfica, assim como o cinema apropriar-se da técnica como forma somente, não proporciona o hibridismo com a finalidade imersiva desejável. É necessário criar uma nova forma conceitual experimental para exibição e produção cinematográfica, propondo assim os conceitos de realidade aumentada na construção do discurso narrativo. Assim o espectador pode ser ativo na construção do discurso, e na percepção do ambiente real onde a produção será projetada. A mistura do espaço real com o espaço virtual deverá ser proposta pela produção cinematográfica, é preciso entender essa sala de cinema experimental como um tipo de CAVE (ambientes preparados para RAP) específico para essa situação.

Dessa maneira duas abordagens podem ser realizadas: uma onde a produção dialoga com o conteúdo externo independente da produção, e outra onde o ambiente externo pré-concebido dialoga com a produção do conteúdo projetado. A primeira forma disponibiliza projeções do mesmo conteúdo em diferentes lugares, sendo que o ambiente real recebe informação virtual para garantir a sensação de imersão e tridimensionalidade. O ambiente externo tem menos interferência no discurso narrativo mas a técnica projeta para o espectador a sensação de realidade aumentada. Outra maneira seria preparar o conteúdo projetado com discurso narrativo levando em consideração o ambiente que será projetado, ou seja as superfícies nesse caso são preexistentes e fazem parte da geração do sentido do discurso narratológico. Essa é uma abordagem mais imersiva que a anterior, com uma dificuldade de distribuição um pouco maior, uma vez que o ambiente real deve ser o mesmo das projeções. Encontrar um meio técnico entre essas abordagens pode ser uma solução para essa divisão, como por exemplo utilizar a primeira abordagem. Porém é preciso levar isso em consideração na produção do discurso narrativo do conteúdo a ser projetado em ambientes ou objetos genéricos aos locais de projeção. Por exemplo, a produção de um conteúdo para ser exibido em salas domésticas, que possuam paredes, janelas, cortinas, sofás, televisores etc, levando ou não em consideração o significado semântico desses objetos. Pode-se levar em consideração apenas o efeito ou o volume no espaço real para ser abordado de outra qualidade semântica

com a produção de novo significado, ou entendendo o objeto pelo seu signo, inserindo no contexto discursivo da narrativa, ou ainda usando a fusão das duas opções.

A produção desses conteúdos deve ser realizada de forma híbrida entre as técnicas de *video mapping* e produções audiovisuais: a modelagem do ambiente externo e criação de efeitos junto com a produção de cenário, são elementos que podem ser necessários para a narrativa discursiva como espaço-tempo, e a integração desses ambientes numa narrativa provoca uma imersão maior do observador. O desenvolvimento de personagens, que são cruciais na apresentação de uma narrativa, que pode trazer a interação do usuário com as projeções, os personagens devem ser capazes de interagir com o ambiente real do espectador e com o virtual. Ou seja, devem ser ambientados na realidade misturada, e não somente numa narrativa exclusiva da projeção. Para isso é necessário a produção de roteiro que contemple essa situação, e num modelo específico para que possa fazer referências técnicas dos ambientes virtuais e reais, e que na produção do conteúdo haja a produção de sentido semântico necessário para que haja interação narrativa da realidade misturada. O desenvolvimento de discurso narrativo que ambiente as modelagens e animações com sonorização 3D, pois não só as imagens interferem no espaço, os sons também modificam significativamente as percepções espaciais do público. Com o devido manejo de música, de sons e ruídos, é possível intervir na expressão e na narratividade não verbal, fator que transforma trilhas e “cenários sonoros” em insumos vitais para a produção audiovisual. No teatro, na audiofonia, no cinema e em qualquer produção audiovisual, a ambientação sonora tem função vital para a construção e reforço dos enredos, serve para aguçar a percepção do público, para organizar a ação e o fluxo dramático ou tópicos informativos.

11 CONSIDERAÇÕES

Os estudos da computação, que tem por premissa a pesquisa e implementação de novas tecnologias nas sociedades contemporâneas, fornecendo assim benefícios corriqueiros que hoje possivelmente não conseguiríamos viver sem eles; como por exemplo os computadores pessoais, ou sistemas informatizados de atendimento bancário. A apropriação dessas tecnologias permitem a construção de novas maneiras de expressões. Os limites da tecnologia dizem o que pode ou não ser feito, de qual maneira pode ou não ser executada. Talvez por isso, a área de exatas que é a grande produtora de tecnologia, tende a ser vista em nosso país como uma área “pé no chão”, ao passo que as humanidades ganham apenas o crédito de criativos, de “sonhadores”. Mas como retirar a expressão criativa do plano da ideia, se não fosse a execução da técnica? E o que seria da técnica sozinha se não fosse pela sua aplicação criativa? O desenvolvimento de visões multidisciplinares como forma de abordagem e construção de conhecimento tem se perdido no tempo pelas inúmeras segregações propostas pela sociedade. Quebrar essas divisões em projetos multifocais, é necessidade urgente para o desenvolvimento de um pensamento mais integrado e socialmente mais abrangente.

Video mapping é uma técnica relativamente nova. No Brasil ela existe há cerca de 6 anos. Quando ela é estudada, está normalmente inserida nos estudos culturais da comunidade VJ. Ela é discutida em festivais específicos que acontecem por todo o mundo, nesses locais realizadores da técnica competem entre si numa espécie de torneio ou campeonato, com jurados que avaliam aspectos específicos a cada evento. Mas é também um lugar de vasta troca de experiência entre VJ's, e onde existem debates sobre o panorama da técnica no mundo. A revisão bibliográfica dessa pesquisa trouxe à técnica de *video mapping* uma abordagem que ela possivelmente ainda não havia recebido nos ambientes de meu conhecimento. Ao propor um hibridismo narrativo com os olhos de uma abordagem fundamentada na computação para determinar os espaços que essa técnica configura.

É importante ressaltar que todas as técnicas, *hardwares* e *softwares* que existem e estão disponíveis para a realização de projeção mapeada, não estão necessariamente presentes ou citados nessa pesquisa, aqui estão presentes apenas *softwares* mais conhecidos que dão suporte para a técnica, assim como aborda os *hardwares* de maneira genérica conceitualmente, e na prática descreve os utilizados pela disponibilidade.

Realizar a técnica de video mapping 3D não é uma tarefa simples, ela requer um grande conhecimento em modelagem e animação tridimensional, que apesar de ser uma área

em constante crescimento, ainda são poucas pessoas que possuem o domínio dessa técnica. Grandes empresas como a *Pixar* ou a *Dream Works* utilizam técnicas de modelagem e animação tridimensional para suas produções cinematográficas. Realizar algum tempo dessas animações não é uma tarefa individual, mas sim de um grupo de pessoas. Na cultura Vjing, é normal que alguns coletivos se formem para que a construção e criação de conteúdo para projetos de *video mapping* seja executada de maneira colaborativa.

Atualmente a inserção de tecnologia na comunicação tem trazido diversos debates em diversas áreas, como na televisão digital, a produção de conteúdos transmidiáticos, produção de conteúdo colaborativo pelas redes, o cinema, apesar de ser um pouco mais conservador e tradicional, e de acordo com sua história, ter a tendência de demorar mais que os outros meios para se adaptar às novas mudanças, podemos perceber pelo fato de ser praticamente o único grande meio comunicacional que tem seu suporte ainda analógico, também mostra suas brechas para aceitar essas modificações, como no cinema digital, e é nessa inserção que encaixa a proposição dessa pesquisa, é experimentar esse momento de transição.

Existe interesse pessoal em continuar atuando como pesquisador em *video mapping*, e desenvolver em prática o conceito de RA de VM em uma linguagem cinematográfica experimental imersiva em um programa de pós-graduação em comunicação e estudos de mídias digitais e audiovisuais, para isso, essa pesquisa concede direcionamentos de estudo teórico, prático e conceitual.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUMONT, J. A imagem. 9ª edição. São Paulo: Editora Papirus, 2004. 320 p.
- AZUMA, R. “A Survey os Augmented Reality”. In: Teleoperators and Virtual Enviroments, Malibu, 1997 p. 355-385.
- AZUMA, R et al. “Recent Advances in Augmented Reality”, Computers & Graphics, 2001. 15 p.
- BISHOP, B (1893). The harmony of light: a plea for a new science. Fred Collopy, Disponível em <www.rhythmiclight.com> Acessado em 15/03/2013
- CÁNEPA, L. Expressionismo Alemão. In: História do Cinema Mundial. Campinas: Papirus, 2006. p. 55-88
- CARVALHO, A. Introduction in: Vjing: by 375 wikipedians. Geneva: Greyscale Press, 2010. p. 9-15.
- COSTA, F. Primeiro cinema. In: História do Cinema Mundial. Campinas: Papirus, 2006. p. 17-52
- CRARY, J. Techniques of the Observer. Cambridge: The MIT Press, 1988. Vol 45. Disponpivel em <<http://www.jstor.org/stable/779041>> Acesado em 17/08/2012
- DUARTE, J.; BARROS, A. Métodos e Técnicas de Pesquisa em Comunicação. São Paulo: Atlas, 2005. 380 p.
- FELINTO, E. Cinema e tecnologias digitais. In: História do Cinema Mundial. Campinas: Papirus, 2006. p. 413-428.
- GERBASE, C. Impactos das tecnologias digitais na narrativa cinematográfica. Porto Alegre: EDPUCRS, 2003. 193p.
- KIRNER, C; SISCOUTO, R. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, projetos e aplicações. Petrópolis: Livro do pré simpósio, 2007. 292 p.
- LANE, T. G. et al. User´s Guide: EX50 multimedia projector, 2008. 117 p.
- LANIER, J. Site Pessoal de Jaron Lanier. Disponível em <www.jaronlanier.com> Acessado em 20/04/2013
- LEVY, P. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999. 264 p.
- LOPES, M.I.V. Pesquisa em Comunicação: formulação de um modelo metodológico. 6 ed. São Paulo: Loyola, 2001. 177 p.
- MERLEAU-PONTY, Maurice (1999). Fenomenologia da percepção. 2a ed. SP: Martins Fontes. _____ (1980). O olho e o espírito. In: Os Pensadores. SP: Abril Cultural.

MILGRAM, P; KISHINO F. “A taxonomy of mixed reality visual displays”. In: IEICE Transcriptions on Information Systems, 1994. Vol E77-D

PARENTE, A. Narrativa e Modernidade. Campinas: Papirus, 2000. 159 p.

SCHMALSTIEG, M. et al. Vjing: by 375 wikipedians. Geneva: Greyscale Press, 2010. 113 p.

SEIKO EPSON. Manual do Usuário Powerlite S12+, 2011. 141 p.

SONY. VPL-E Data Projectors . Park Ridge, 2011. 11 p.

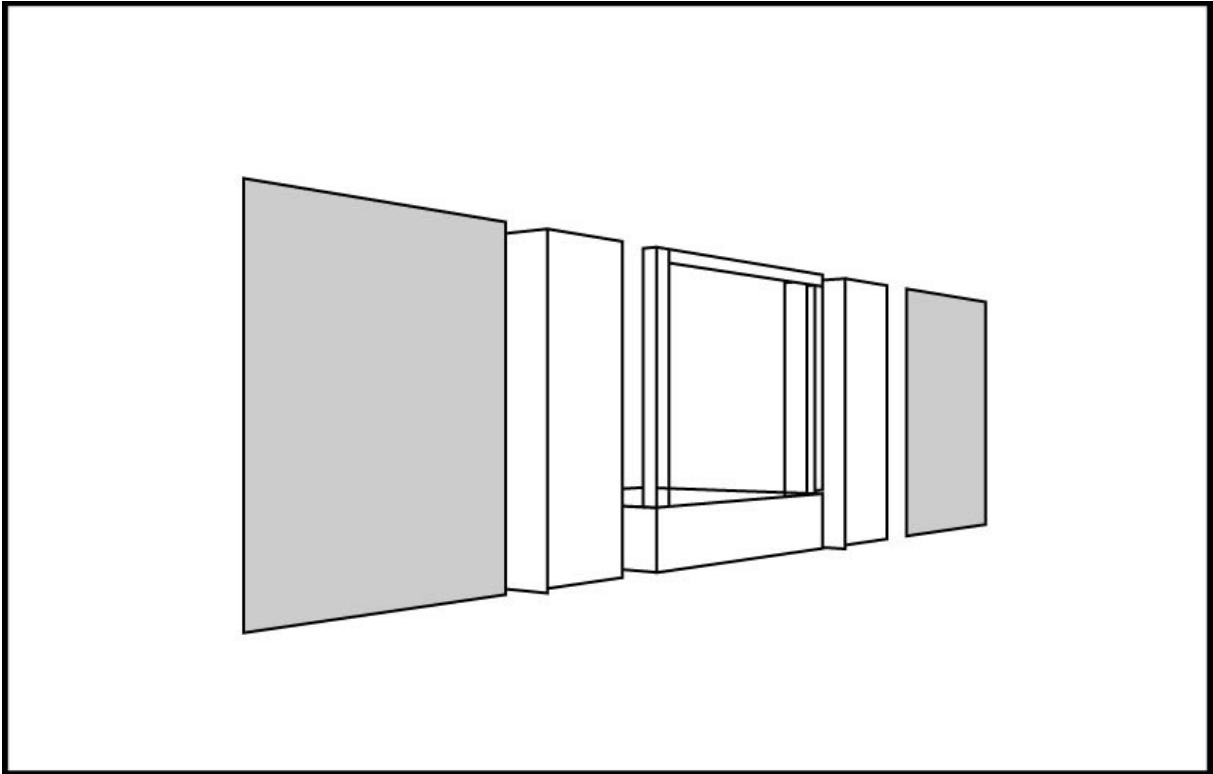
SOUSA, J. P. Elementos de Teoria e Pesquisa da Comunicação e dos Media. Porto: Ed. Universidade Fernando Pessoa, 2006. 823p.

YOUNGBLOOD, Gene (1970). Expanded Cinema. NY: E.P. Dutton & CO., Inc, 2001. 444 p.

APÊNDICE A – Projeto Videomapping

Projeto

Projeção mapeada em 2D com animações e “live performance” (projeção em tempo real), sendo duas superfícies de projeção de 20² cada, ao lado do palco.

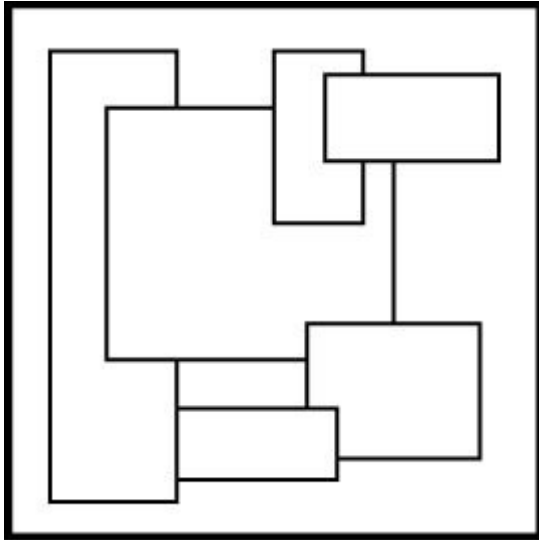


Material necessário

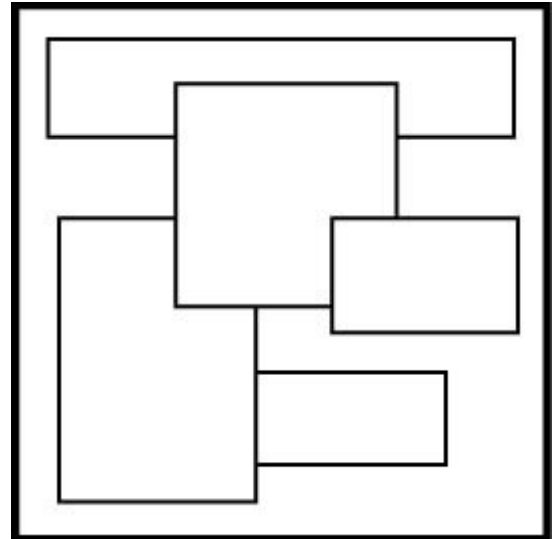
- 2 projetores de 4.000 Ansi Lumiens à 7.000 (quanto maior for a luminosidade, melhor será a projeção) de 250 Polegadas;
- 2 notebooks configuração ou superior: Processador i3, Hd 320 giga, placa de vídeo nvidia 1 giga, saída para monitor vga. Windows 7 (necessita instalação de programas específicos para projeção);
- 2 suportes para projetor;
- 2 cabos vga (metragem de acordo com disposição do esquema de posicionamento);
- 40² à 50² de tecido branco ou painel de mdf;
- Suporte para superfície à ser projetada;
- Régua para alimentação de energia, ao menos 5 entradas;
- Mesa, cadeira;
- 1 tenda.

Superfícies de projeção

Painéis de Mdf 3 à 6 mm pintados de branco ou tecido na seguinte disposição:

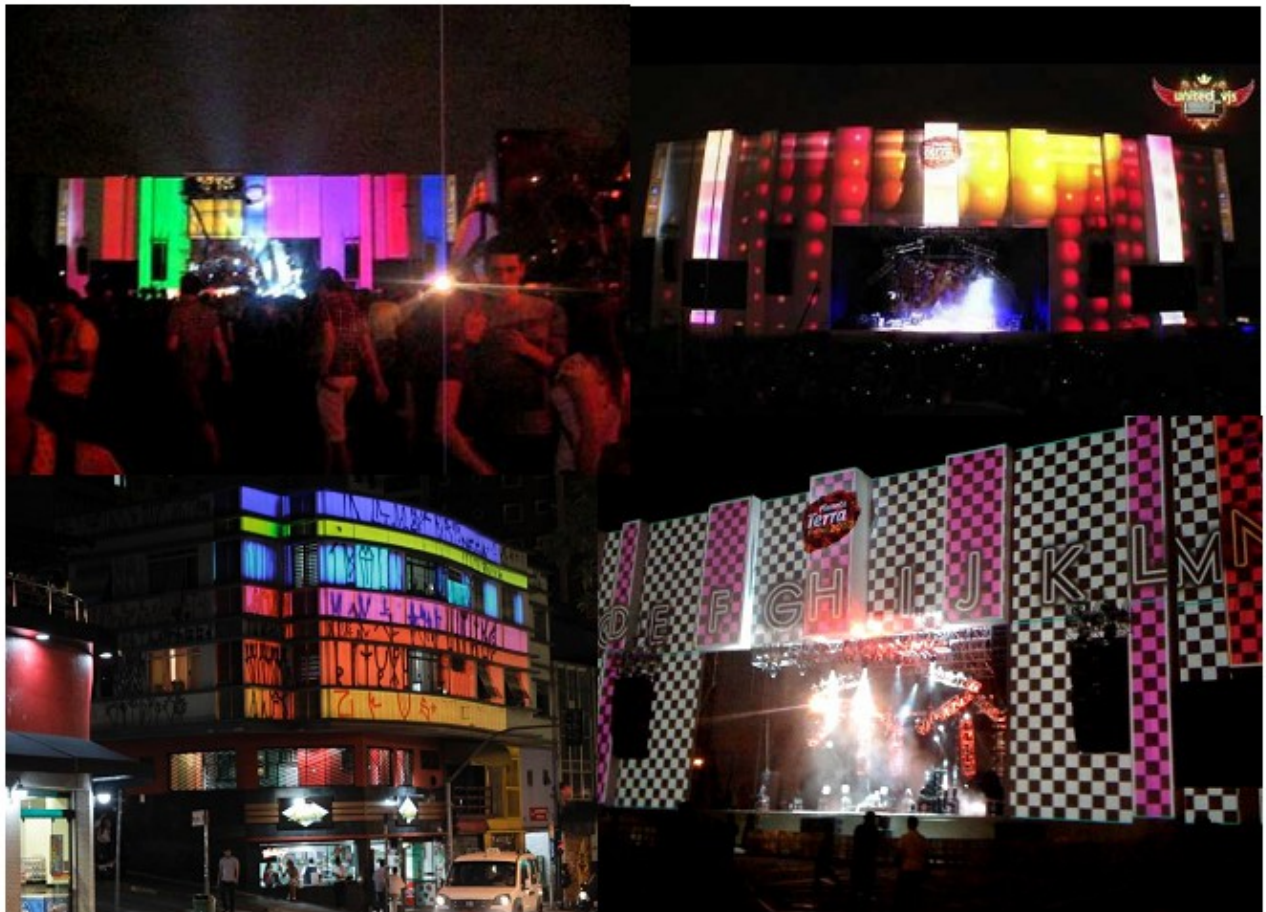


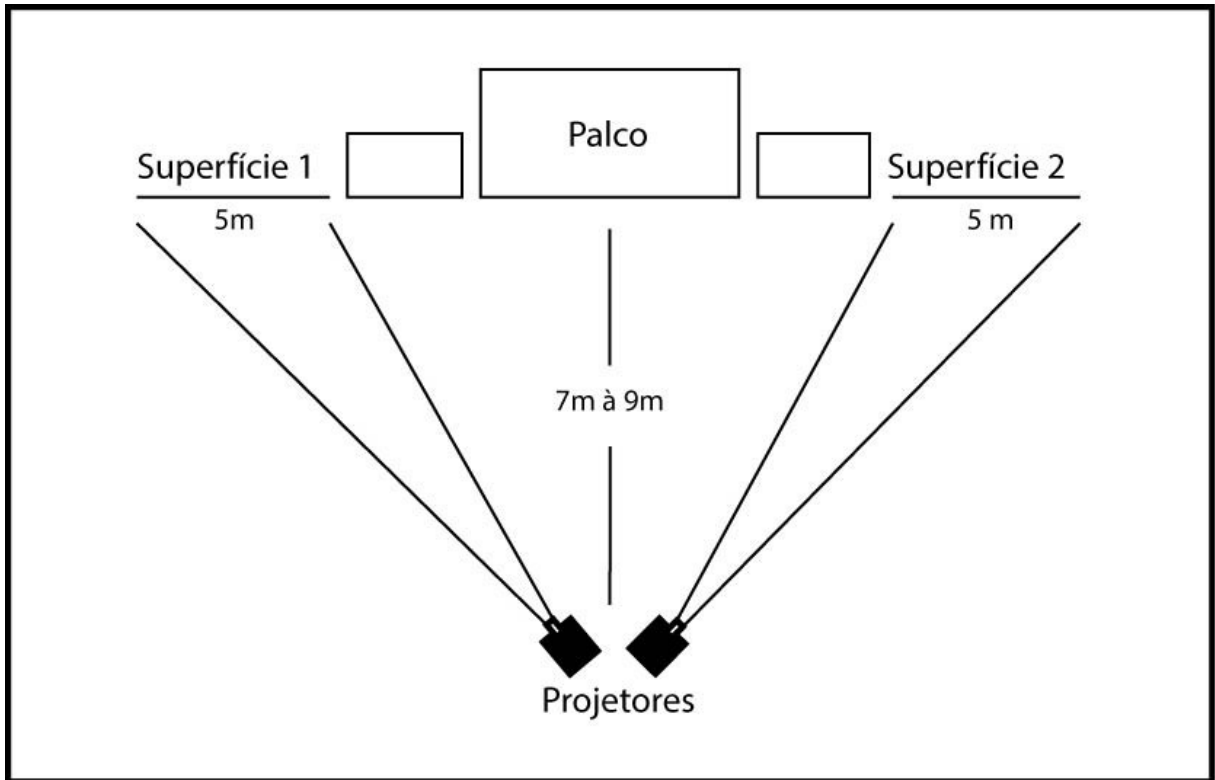
Esquerda



Direita

Referências de projeção

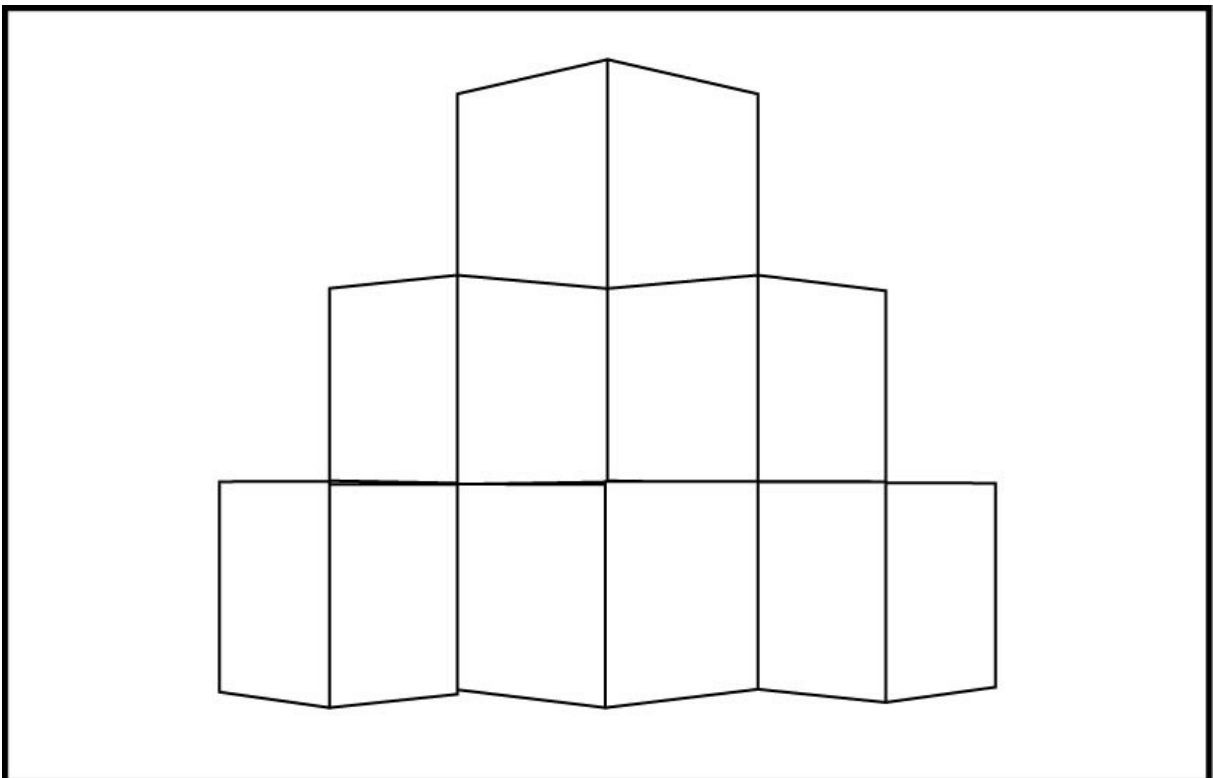


Esquema de posicionamento

APÊNDICE B – Projeto Locomapping

Projeto

Projeção mapeada em 2D, com exibição de conteúdo específico para ambientação do “loco de ouro”, na superfície de entrada do local do evento, e em disposição específica de cubos de madeiras, conforme ilustração.



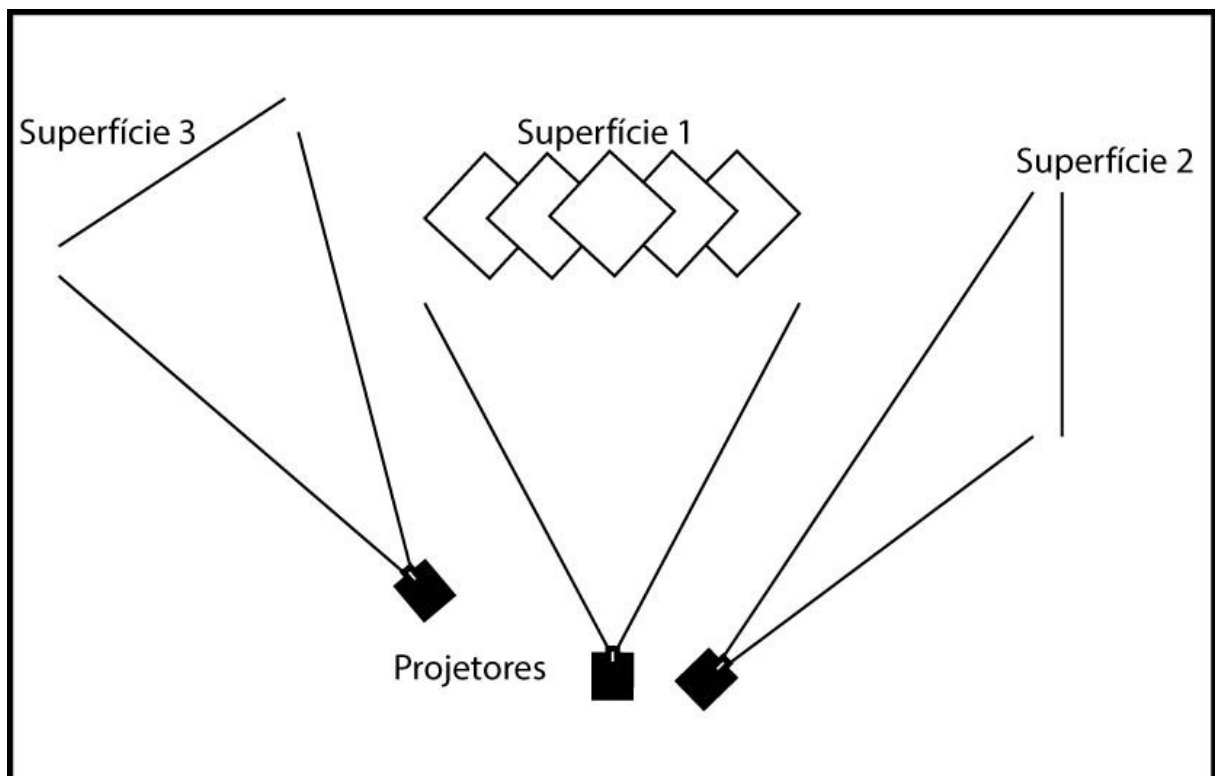
Material necessário

- 2 projetores de 3mil ANSI lúmens de 250 Polegadas;
- 2 notebooks configuração ou superior: Processador i3, Hd 320 giga, placa de vídeo nvidia 1 giga, saída para monitor VGA. Windows 7 (necessita instalação de programas específicos para projeção);
- 2 suportes para projetor;
- 2 cabos vga (metragem de acordo com esquema de posicionamento);
- 6 cubos de madeira de 60 cm
- Régua para alimentação de energia, ao menos 5 entradas;

Referências de projeção



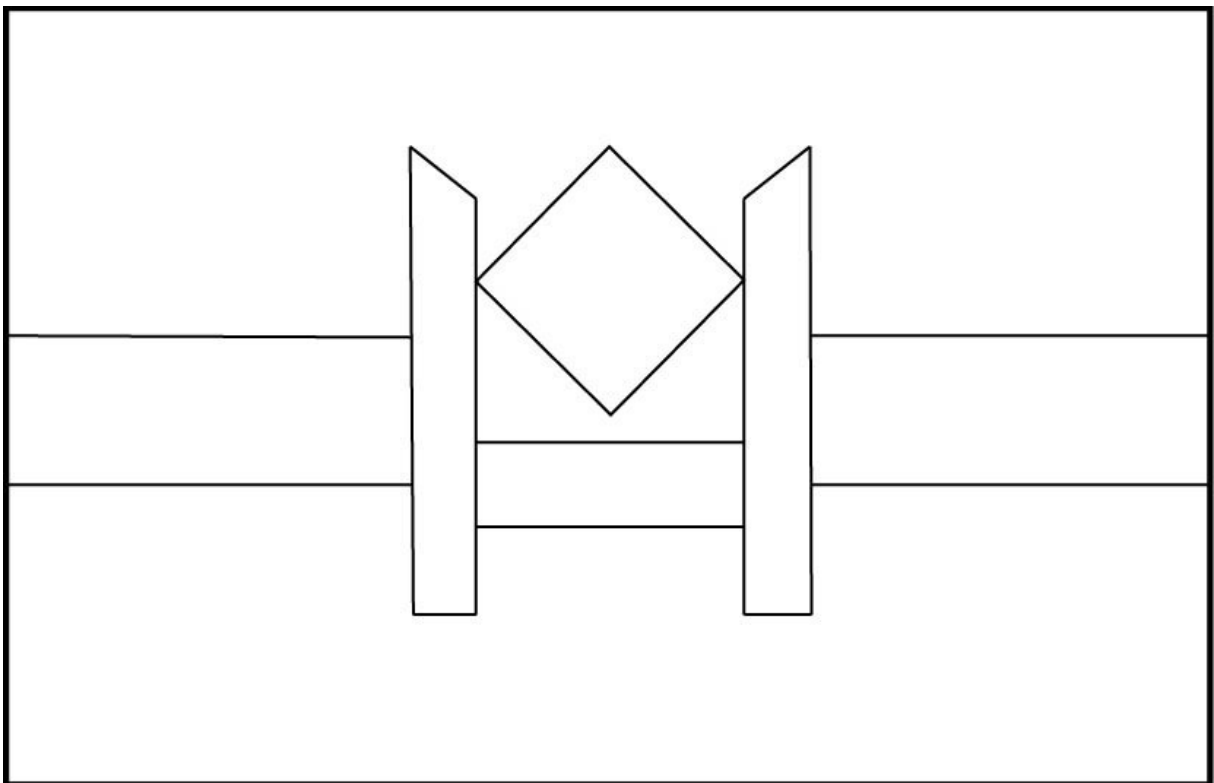
Esquema de posicionamento



APÊNDICE C – Projeto Divulgação Semeng

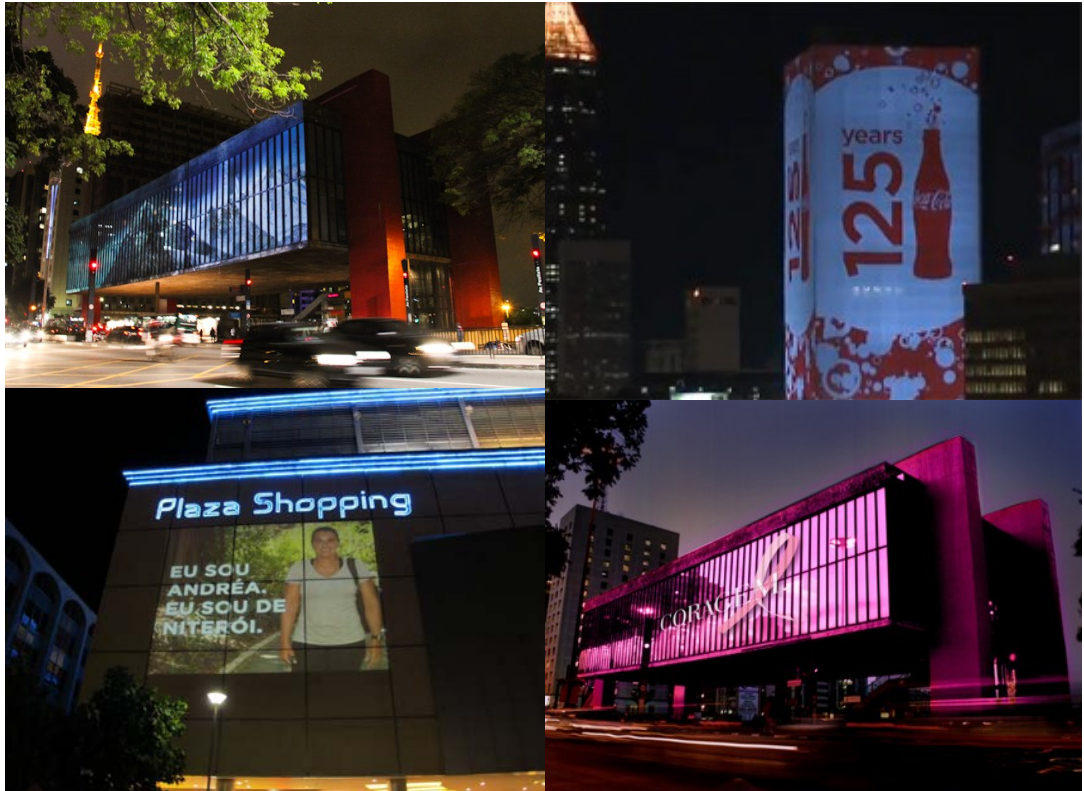
Projeto

Projeção mapeada em 2D, com exibição de conteúdo específico para divulgação da semana de engenharia – Semeng 2013, realizada em estrutura de ferro pré existente na Unesp-Bauru

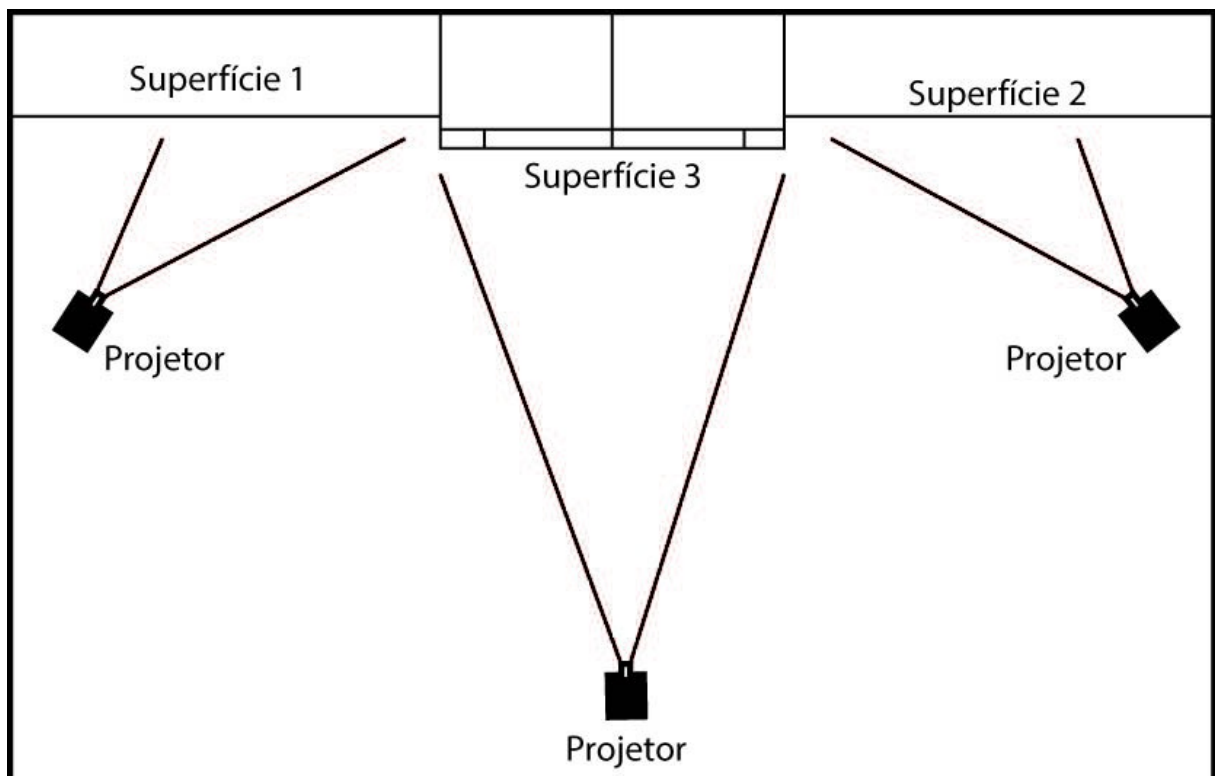
**Material necessário:**

- 1 projetor de 4000 ANSI lúmens
- 2 projetores de 3000 ANSI lúmens
- 3 notebooks configuração ou superior: Processador i3, Hd 320 giga, placa de vídeo nvidia 1 giga, saída para monitor vga. Windows 7 (necessita instalação de programas específicos para projeção)
- 3 suportes para projetores
- 3 cabos vga (metragem de acordo com esquema de disposição de equipamento)
- 10 m² de tecido branco
- Régua para alimentação de energia
- Extensão de cabo de força (metragem de acordo com disposição de equipamento)
- 3 mesas
- cadeira
- 1 tenda

Referências de projeção



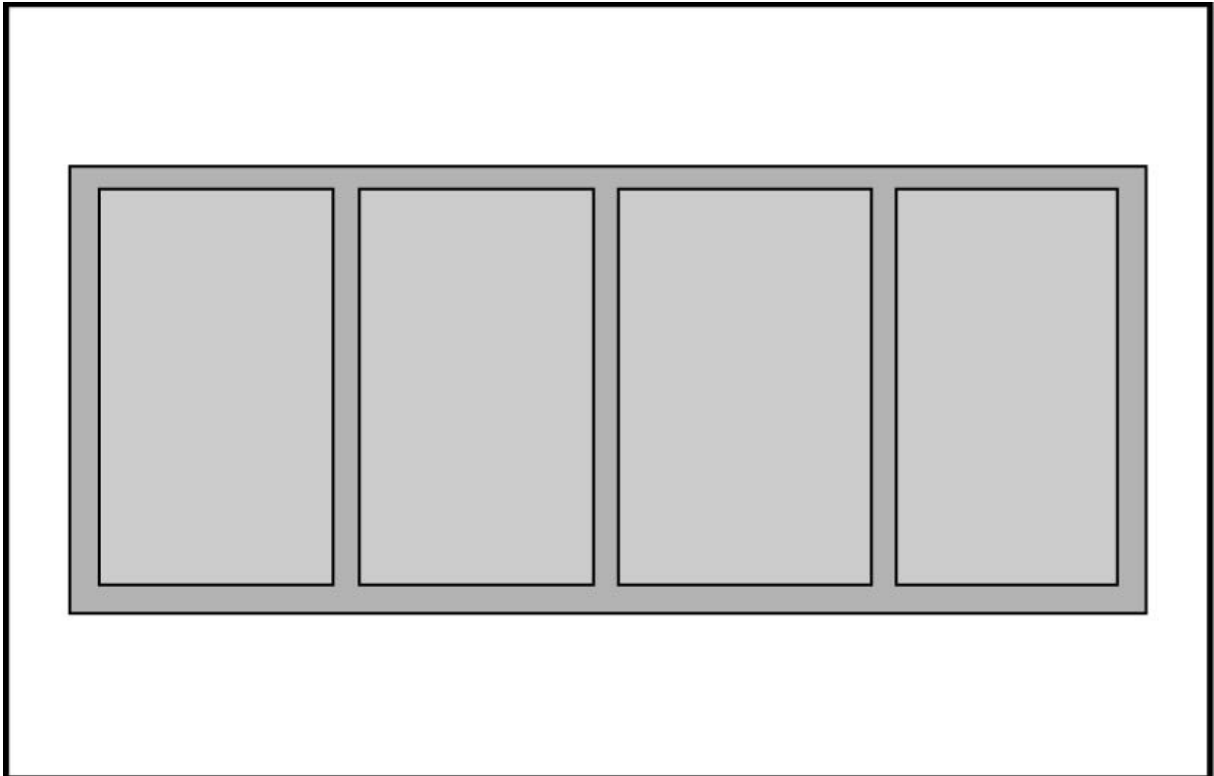
Esquema de disposição



APÊNDICE D – Projeto Semeng

Projeto

projeção mapeada 2D, com conteúdo específico para ambientação das palestras da semana de engenharia - Semeng, a ser realizada no anfiteatro “Guilherme R. Ferraz” da Unesp - Bauru

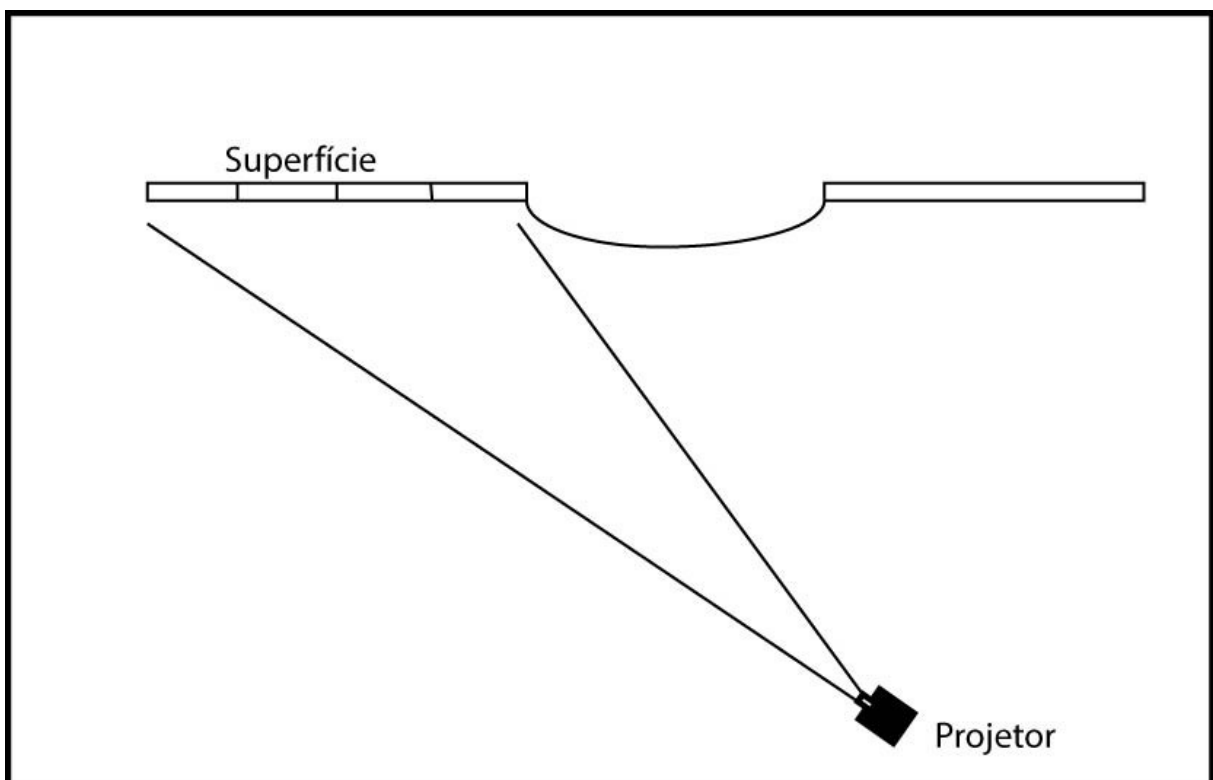
**Material necessário:**

- 1 projetores de 3000 ANSI lúmens
- 1 notebooks configuração ou superior: Processador i3, Hd 320 giga, placa de vídeo nvidia 1 giga, saída para monitor vga. Windows 7 (necessita instalação de programas específicos para projeção)
- 1 suportes para projetores
- 1 cabos vga (metragem de acordo com disposição de equipamento)
- Régua para alimentação de energia
- Extensão de cabo de força (metragem de acordo com disposição de equipamento)

Referencias de projeção



Esquema de disposição



APÊNDICE E – Projeto Tijucomapping

Projeto

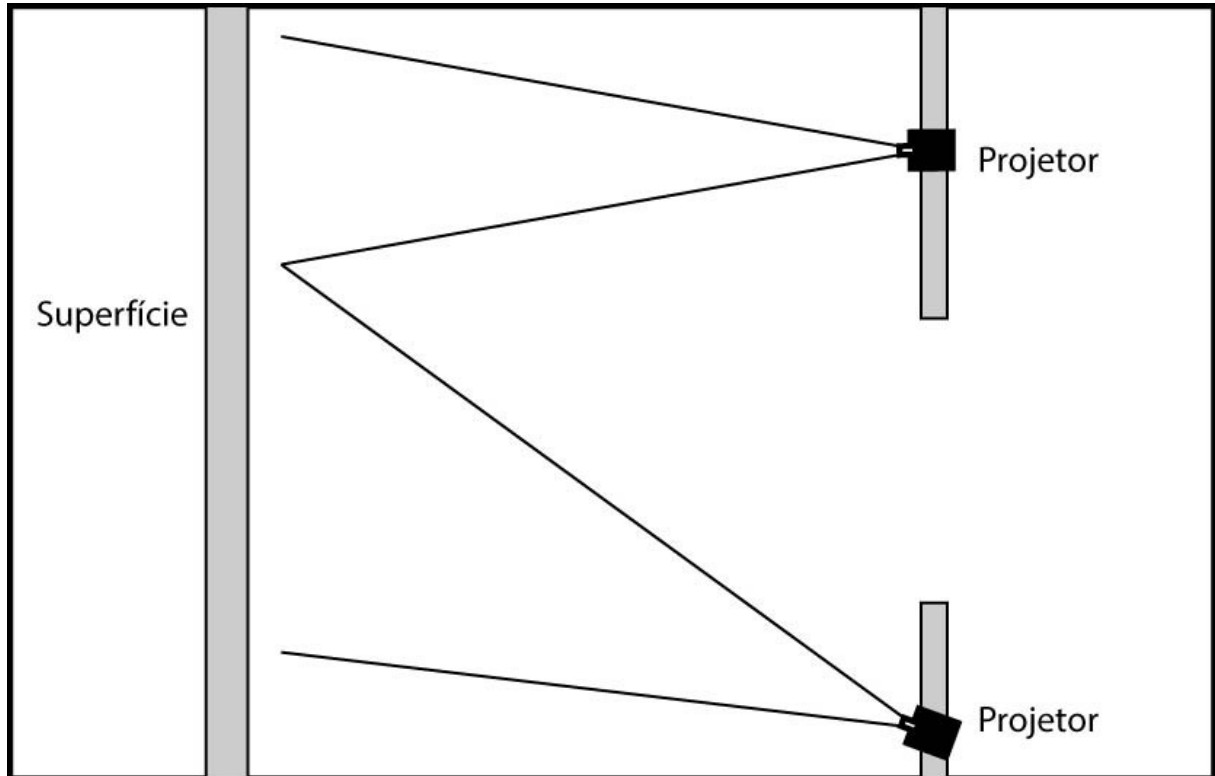
Realização de técnicas de VJ para ambientação de evento, com utilização de video mapping 2D, projeção de conteúdo próprio sobre parede.

Material necessário:

- 2 projetores de 3000 ANSI lúmens
- 2 notebooks configuração ou superior: Processador i3, Hd 320 giga, placa de vídeo nvidia 1 giga, saída para monitor vga. Windows 7 (necessita instalação de programas específicos para projeção)
- 2suportes para projetores
- 2cabos vga (metragem de acordo com disposição de equipamento)
- Régua para alimentação de energia
- Extensão de cabo de força (metragem de acordo com disposição de equipamento)

Referência de projeção



Esquema de disposição

APÊNDICE F – Projeto Ponto Cego

Projeto

Realização de projeção mapeada 2D, com conteúdo narrativo específico, produzido para ser parte integrante da narrativa de curta metragem, projetado sobre parede de cenário em estúdio.

Material necessário

1 projetores de 3000 ANSI lúmens

1 notebooks configuração ou superior: Processador i3, Hd 320 giga, placa de vídeo nvidia 1 giga, saída para monitor vga. Windows 7 (necessita instalação de programas específicos para projeção)

1 suportes para projetores

1 cabos vga (metragem de acordo com disposição de equipamento)

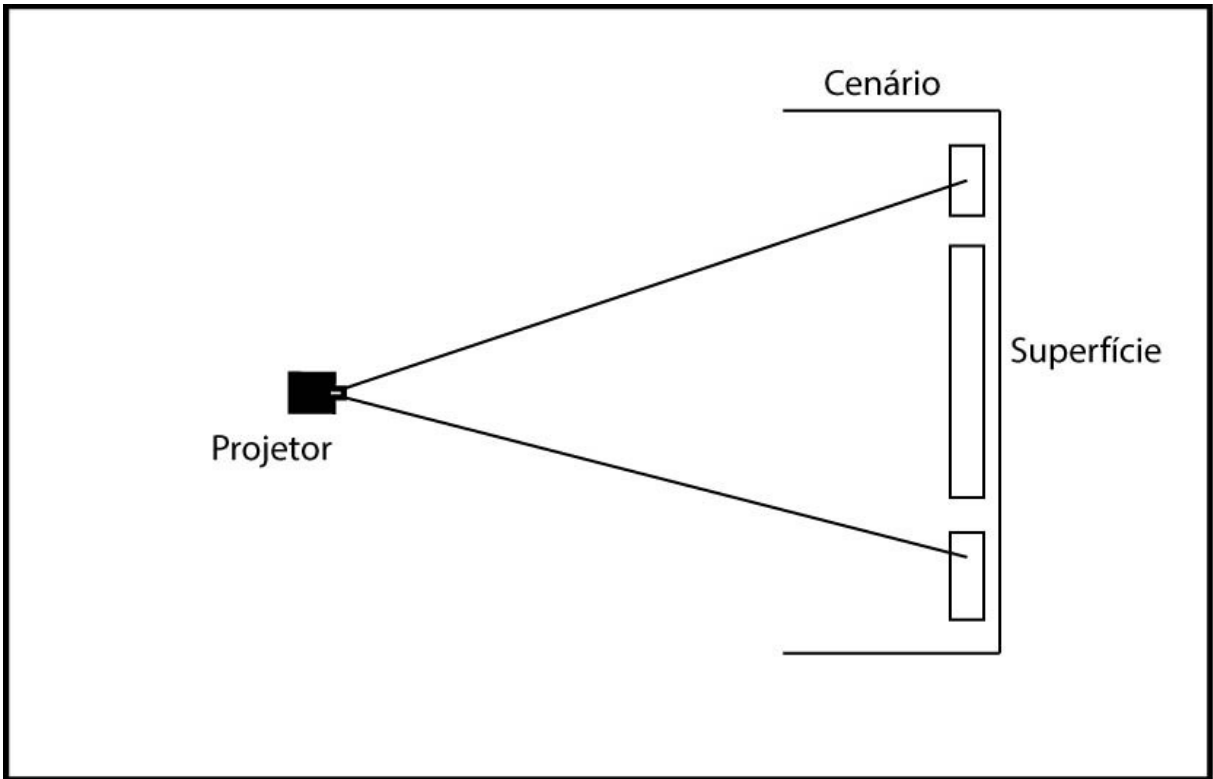
Régua para alimentação de energia

Extensão de cabo de força (metragem de acordo com disposição de equipamento)

Referência de projeção



Esquema de disposição



APÊNDICE G – Roteiro projeção Ponto Cego

PROJEÇÃO (esse vídeo vai ser inserido no vídeo em forma de projeção na parede onde as personagens vão mudar de um plano para o outro paralelo)

#1 - EXT. PARQUE - TARDE

Câmera na mão filmando a natureza, as plantas, os animais, o sol por entre as folhas.

Surge uma MULHER, 25-30 anos. ELA caminha até a câmera. E sorri. E dança. A câmera segue seus movimentos.

(Marcar a posição que ela sai da projeção e fica alinhada com o VELHO e mostrar o ambiente vazio, a projeção será ajustada pro tamanho exato do velho na cena, portanto não precisa ser tão preciso).

Câmera parada no ambiente vazio (2 minutos)

#2 - EXT. PARQUE - FIM DE TARDE

A MULHER caminha em sentido oposto a câmera. Ela olha enquanto caminha e sorri.

Homem entra em cena (mesmo plano que ele entra no final e vai em direção ao caminho da mulher (cena 6)