



UFC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

INSTITUTO UFC VIRTUAL

CURSO DE SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS

TIEGO CAMPOS CÂMARA BARROS

**AUDIOVISUAL INTERATIVO ARTÍSTICO: FACILITANDO A PRODUÇÃO DE
VÍDEOS NÃO-LINEARES**

FORTALEZA

2020

TIEGO CAMPOS CÂMARA BARROS

AUDIOVISUAL INTERATIVO ARTÍSTICO: FACILITANDO A PRODUÇÃO DE
VÍDEOS NÃO-LINEARES

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas e Mídias Digitais, da Universidade Federal do Ceará, como trabalho principal da disciplina de Projeto de Trabalho Final, no semestre 2020.1.

Orientado por: Antonio José Melo Leite Júnior.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B283a Barros, Tiego Campos Câmara.
Audiovisual Interativo Artístico : facilitando a produção de vídeos não-lineares / Tiego Campos Câmara Barros. – 2020.
50 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Curso de Sistemas e Mídias Digitais, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Antonio José Melo Leite Júnior.

1. Vídeo. 2. Interatividade. 3. Arte. 4. Audiovisual. 5. Cinema ao vivo. I. Título.

CDD 302.23

TIEGO CAMPOS CÂMARA BARROS

AUDIOVISUAL INTERATIVO ARTÍSTICO: FACILITANDO A PRODUÇÃO DE
VÍDEOS NÃO-LINEARES

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas e Mídias Digitais, da Universidade Federal do Ceará, como trabalho principal da disciplina de Projeto de Trabalho Final, no semestre 2020.1.

Orientado por: Antonio José Melo Leite Júnior.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio José Melo Leite Júnior (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Clemilson Costa dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Clarissa Ribeiro Pereira de Almeida
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Agradecido a todos, especialmente familiares,
mestres e amigos, e a absolutamente tudo que
me trouxe até aqui. À inseparabilidade.

AGRADECIMENTOS

A todos os incentivos públicos que direta e indiretamente auxiliaram este trabalho e toda minha graduação, especialmente à UFC.

A todos os professores que direta e indiretamente participaram de meu percurso na graduação, especialmente ao professor, orientador e amigo Melo Júnior, diante de sua contínua paciência, disposição e preciosa orientação, e pelo qual tenho enorme admiração. Aos professores que participaram da banca examinadora, porque sem eles não haveria banca, ou defesa de trabalho, ou incentivo para melhorias e novas aprendizagens. Agradecido também aos demais profissionais, de administração, de portaria e de limpeza do bloco didático de Sistemas e Mídias Digitais.

Aos colegas de turma que com toda certeza tornaram os dias mais leves, principalmente aos queridos do Bumbasort (bumba!), grupo de estudos criado durante uma disciplina em 2017.1 e que permanece até o momento. Aos amigos e colegas de trabalho do Intergaláctico, com os quais compartilhei diversas vivências e estudos durante a criação do espetáculo.

A papai, mamãe e irmão, desde sempre, por toda compreensão, esforço, cuidado e carinho. Também à toda a família mais próxima, da qual reconheço, deveras, cada esforço.

À música popular brasileira que me ajudou a manter um sorriso nos lábios perante momentos conturbados, e que nos últimos anos vem me apresentando outros ares para viver a graduação e a vida. Aos mestres e ensinamentos budistas, dos quais tenho aprendido pouco a pouco. À utilização da bicicleta como meio de transporte e a todos que o fazem, honestamente, no dia a dia.

“De resto, vídeo em latim é não só um verbo, como também um verbo conjugado, que corresponde à primeira pessoa do singular do indicativo presente do verbo ver. Dito de outro modo, vídeo é o ato de olhar se exercendo, *hic et nunc*, por um sujeito em ação. Isto implica ao mesmo tempo uma ação em curso (um processo), um agente operando (um sujeito) e uma adequação temporal ao presente histórico: “eu vejo” é algo que se faz “ao vivo”, não é o “eu vi” da foto (passadista), nem o “eu creio ver” do cinema (ilusionista) e tampouco o “eu poderia ver” da imagem virtual (utopista).”

(Phillipe Dubois)

RESUMO

Em tempos de fluxos muito rápidos de inovação tecnológica, a produção artística busca, ao mesmo tempo que suprir sua demanda de novos fazeres, adaptar-se aos novos artefatos que surgem dia a dia. Há muito, as vertentes tecnológica e artística traçam caminhos paralelos de expansão, e, diante a explosão da arte contemporânea na década de 1960, traçaram também caminhos mais transversais, como observado no aparecimento de novas formas de expressão. A exemplo da videoarte, o vídeo, elemento já experimentado desde o início do século XX nos primeiros cinemas, passou a exercer o papel de objeto principal na investigação de diversos artistas, deixando a exclusividade das salas de cinema e da televisão. Contudo, embora o envolvimento tecnológico seja de grande valia para a experimentação e conceituação artística, por outro lado, ele tende a ser complexo demais e não tão contributivo ao artista a depender de sua necessidade, podendo ser substituído por técnicas mais simples e de efeito semelhante ou igual. Baseando-se nisso e em uma solução prévia desenvolvida pelo próprio autor, o presente trabalho sugere um modelo de interatividade em vídeos a ser aplicado inicialmente em uma perspectiva artística, de modo a suprir a necessidade de técnicas mais complexas, como modelagem tridimensional e afins, no trabalho. O modelo foi aplicado para fins de um espetáculo de dança expandida ao qual a solução prévia foi desenvolvida, sendo abrangente em seu conceito e específico às necessidades presenciadas na criação do espetáculo. Por fim, o modelo apresentou resultados satisfatórios em sua concepção e desenvolvimento, ainda que não tenha sido oficialmente utilizado em apresentações.

Palavras-chave: Vídeo. Interatividade. Arte.

ABSTRACT

In a very fast technological transformations era, the artistic production seeks, at the same time to address its demand for new creations, to fit itself to the new artifacts that are emerging day to day. For long, those trends have traced parallel paths of growing and also crossed paths when it comes to the birth of contemporary art, in the 60s, as seen in the rise of new ways of expression back in time. Like in video art, the video technology, that was already investigated since the early 20th century, in the first few years of cinema, turns to the main object in the investigation of several artists, leaving the exclusivity of cinema and television. However, despite the technology embrace being a lot valued to the art experimentation and conception, on the other hand, it sometimes tends to be high complexity and not too contributive for the artist and his present needing, and could be replaced for simpler techniques that brings the same or very similar results. Based on that and in a previous solution developed by the author himself, this work presents a model of interactive videos to be applied primarily to an artistic demand, supplying in production the needing of complexier techniques, like three-dimensional modeling and related. This model was applied for the purposes of an expanded dance show to which the previous solution was developed, being generic in its concept but specific to the needs observed in the making of the show. Finally, the model showed satisfactory results in its design and development, although it has not been officially used in presentations.

Keywords: Video. Interactivity. Art.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Workflow para percepção rápida do trabalho	16
Figura 2	– Exemplo de Live Cinema no espetáculo Fronteiras Móveis	20
Figura 3	– Kinoautomat: One Man and His House, Black Mirror: Bandersnatch e Eko	21
Figura 4	– Perversely Interactive System e Saisissement	24
Figura 5	– Video Cubism e Mirror Maze	25
Figura 6	– Experimentação com captação de movimento	27
Figura 7	– Registro de apresentação do Intergaláctico	28
Figura 8	– Modelo rudimentar: Código para o controle de visualização de frame do vídeo	29
Figura 9	– Modelo rudimentar: Experimento de automatismo para a movimentação da pupila	30
Figura 10	– Proposta de modelo atual	31
Figura 11	– Modelo Atual: Subsistema de Visualização	33
Figura 12	– Vídeo em plano 2D (à esquerda) e em esfera 3D (à direita), aplicação feita no Touchdesigner	34
Figura 13	– Modelo Atual: Subsistema de Visualização	35
Figura 14	– Modelo Atual: Subsistema de Estado de Visualização	36
Figura 15	– Modelo Atual: Subsistema de Controle Autônomo	37
Figura 16	– À esquerda, vídeo original no Youtube	41
Figura 17	– Modelo atual: Código referente à visualização do vídeo	42
Figura 18	– Interface digital criada através do TouchOSC para manipulação da obra ..	43
Figura 19	– Modelo atual: Código referente ao controle consciente de interação do vídeo	45
Figura 20	– Modelo atual: Código referente ao controle autônomo de interação do vídeo	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	3 Dimensões
LFO	Low Frequency Oscillator
MIDI	Musical Instrument Digital Interface
OSC	Open Sound Control
VJ	Visual Jockey

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Visão geral acerca do audiovisual	18
2.2	O desdobramento interativo	19
2.3	Interatividade artística	22
3	TRABALHOS RELACIONADOS	25
4	DESENVOLVIMENTO	27
4.1	Contexto	27
4.2	Solução base	29
4.3	Modelo atual do sistema	32
4.3.1	<i>Subsistema de Visualização</i>	33
4.3.2	<i>Subsistema de Controle Consciente</i>	35
4.3.3	<i>Subsistema de Estado de Visualização</i>	36
4.3.4	<i>Subsistema de Controle Autônomo</i>	37
5	APLICAÇÃO	40
5.1	Tecnologia utilizada	40
5.2	Preparação do vídeo	41
5.3	Implementação do modelo	42
5.3.1	<i>Visualização</i>	42
5.3.2	<i>Controle Consciente e Estado de Visualização</i>	43
5.3.3	<i>Controle Autônomo</i>	46
5.4	Utilização da Obra	47
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos séculos, os estudos gradativos de técnicas (propriamente, a tecnologia) para registro de informações visuais possibilitou praticidade e fidelidade aos materiais produzidos, e se fez, desde então, inseparável às formas de expressão audiovisual. São a fotografia, o vídeo, o cinema e a televisão heranças de um constante experimentalismo, que trouxe ao registro imagético a documentação de cotidianos e, simultaneamente, o vínculo artístico e de entretenimento. A popularização da produção em vídeo, em meados dos anos 1960, beneficiou artistas já instigados por uma forma mais flexível e abrangente de arte que posteriormente denominaria-se de arte contemporânea; e, assim, era continuada a prática de manipulação de vídeo, que já fazia progresso desde o início do século XX, nas primeiras décadas do cinema, e que prossegue até os dias presentes.

A era digital democratizou o acesso a conteúdos audiovisuais, bem como sua produção e constante reedição. O que outrora era armazenado em rolos de filme, passou a ser alocado por zeros e uns em um espaço computacional. Desse modo, tornou-se ainda mais ágil e popular a criação desse tipo de conteúdo, algo bastante visível na cultura dos *VJs* (*Video Jockeys* ou *Visual Jockeys*)¹ ao animar casas noturnas com diálogos de vídeo e áudio, seguida pelos Cinemas Ao Vivo - ou *Live Cinema*, ao mesclar performance, projeção e interatividade. Paralelamente, foram idealizados softwares próprios para esse tipo de prática em tempo real, tais como o VJamm² e o Troikatronix Isadora³. Em meio a essa crescente tecnológica no mundo e nas artes, urge a seguinte pergunta-base em relação à produção de audiovisual interativo artístico: como reduzir a complexidade técnica na criação de vídeos interativos artísticos?

Diante essa aproximação entre arte e tecnologia, surgiram nas últimas décadas necessidades que aliam a produção artística aos mais recentes aparatos digitais, promovendo a investigação destes. Entretanto, em alguns casos pode não ser tão contributivo ao artista ou a sua obra o difuso ato de explorar novas tecnologias a fim de dar vida à conceituação elaborada. Ao falar de arte tecnológica, por exemplo, Santaella (2008) cita que “usualmente, os artistas têm de esperar até que as tecnologias se tornem disponíveis ao público em geral,

¹ Podem referir-se tanto a quem manipule conteúdo audiovisual em tempo real, quanto a apresentadores de videoclipes da MTV. Posteriormente o conceito será novamente abordado.

² VJamm. Camart Ltd. Disponível em: <<https://www.vjamm.com>>. Acessado em: 29 Jun. 2020.

³ Troikatronix Isadora. Disponível em: <<https://troikatronix.com>>. Acessado em: 08 Mai. 2020.

para usos domésticos e de hobby”, isto é, a curva de aprendizagem tecnológica é, por vezes, um obstáculo a mais para a criação. Por isso, tendo em vista o fluxo acelerado e abrangente de produções contemporâneas, são demandados para alguns trabalhos conhecimentos específicos, como modelagem 3D e linguagens de programação, o que ocasionalmente poderia ser substituído por estratégias tecnológicas menos complexas, como por exemplo um vídeo⁴ interativo suprimindo a necessidade de um objeto tridimensional..

Na tentativa de responder a pergunta-base proposta acima, objetiva-se propor neste trabalho uma base construtiva para a geração de vídeos interativos, considerando a metodologia de pesquisa-ação aplicada na produção do espetáculo de dança expandida Intergaláctico. Para tanto, serão atendidos os seguintes objetivos específicos: levantamento bibliográfico sobre o audiovisual e a interatividade em perspectivas históricas, técnicas e artísticas; levantamento de trabalhos e suas soluções técnicas a respeito do tema; a realização de experimentos acerca das soluções encontradas; e a definição de um modelo próprio para a interatividade em vídeo. Diante disso, um algoritmo de manipulação de vídeo produzido no próprio processo do espetáculo foi analisado e utilizado como base para a geração do presente modelo, que, por sua vez, foi implementado com o software Derivative Touchdesigner⁵. O modelo gerado tende assim a atender primeiramente propósitos da arte, não se restringindo, porém, a fins educacionais, mercadológicos ou quaisquer outros.

⁴ Tecnologia, hoje, popular e convencionalmente de narrativa linear.

⁵ Derivative Touchdesigner. Disponível em: <<https://www.derivative.ca/>>. Acessado em 08 Maio. 2020.

Figura 1 - Workflow para percepção rápida do trabalho.



Fonte: Autor.

Após esta introdução, o presente trabalho divide-se nas seguintes seções específicas: Referencial Teórico, que conceitua e contextualiza conceitos como vídeo e interatividade; Trabalhos Relacionados, que cita trabalhos tecnicamente semelhantes a este; Desenvolvimento, que descreve a ideia base, o momento em que ela surgiu, a criação do modelo aqui proposto, suas devidas subdivisões, e, por fim, descreve a aplicação do modelo; Considerações Finais, que trata do êxito e de possíveis melhorias do trabalho no futuro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos próximos parágrafos serão tratados, em perspectivas históricas, conceituais e técnicas, aspectos relevantes para a realização deste trabalho, tais como o audiovisual, a interatividade e a coexistência desses dois assuntos.

2.1 Visão geral acerca do audiovisual

Com o passar dos anos, o audiovisual, e mais especificamente o vídeo, tem se tornado um meio cada vez mais requisitado nos mais diversos âmbitos sociais, sejam eles puramente técnicos ou artísticos. Assim como descreve Journot (2005), etimologicamente, o audiovisual é qualquer obra constituída de imagens e sons; imagens estas que, quando singulares e estáticas, recebem a denominação de *frame*, e, quando reproduzidas continuamente em conjunto, tendem a criar a ilusão de movimento compreendida pelo vídeo (WILLIAMS, 1999). Dubois (2004) relembra vídeo como o verbo "ver" no latim, e complementa definindo-o como ato explícito de observação no qual está presente observador, ação e tempo decorrido. Já Machado (1988) qualifica o vídeo como um agente acolhedor de fenômenos que se estruturam na forma de imagem codificada em contínuas linhas de retículas luminosas — a imagem eletrônica — tais como computador, videogame, videoarte, videodisco, videotexto.

Contextualizando primórdios, para além do vídeo (e com o apoio deste), o audiovisual abrange ainda importantes meios de comunicação de massa, a exemplo da televisão e do cinema. Este último, particularmente em suas primeiras décadas, ganhou produções que retratavam situações cotidianas e narrativas ficcionais; e, até os anos de 1930, era completamente mudo ou acompanhado de um concerto de música ao vivo. Thomas Edison, Louis e Auguste Lumière, Emil e Max Skladanowsky são alguns dos nomes que impulsionaram técnica e socialmente o cinema nesse período (MASCARELLO, 2006).

Já a TV deu seus primeiros passos na década de 1920, por nomes como John L. Baird e Wladimir K. Zworykin, expandindo-se por toda a Europa nos anos seguintes e logo depois pelas Américas. Até então as programações de TV eram feitas ao vivo, tendo em vista a impossibilidade de gravação de vídeo, o que se modificou com o desenvolvimento do *videotape* pela empresa de eletrônicos Ampex, em 1956. O videotape era um gravador de

imagens em fitas magnéticas, que além de possibilitar aprimoramentos nos conteúdos televisivos — edição, reexibição, planejamento de gravações etc. — propiciou, com sua evolução, a fuga do escopo limitado dos estúdios de gravação, abrindo um novo leque de conteúdos na programação.

Os avanços tecnológicos do videotape prosseguiram; e, juntamente com a revolução computadorizada que se intensificou nas décadas de 1980 e de 1990, foi possível tirar o foco de armazenamento, edição e compartilhamento de vídeo do suporte físico e manipular esses dados a partir de uma sequência de dígitos⁶. Tal suporte digital amplificou a gama de possibilidades na manipulação de registros imagéticos e fez possível experimentações irreais até então, como explicita Santaella (2005, p.55):

[...] a edição digital e os sistemas de efeitos ofereceram uma série de aperfeiçoamentos e recursos que se tornaram marcas registradas do vídeo na sua exploração das sintaxes possíveis da imagem em movimento, como, por exemplo, a sobreposição de múltiplas camadas de imagem e a evanescência de suas passagens [...]

2.2 O desdobramento interativo do vídeo

Embora, nos últimos anos, o vídeo tenha ganho uma nova roupagem de suas possibilidades diante o suporte digital, ele já vem sendo experimentado desde meados dos anos 1960. Uma série de artistas impulsionou o vídeo como elemento manipulável, desenvolvendo a chamada “videoarte”, movimento que acompanhou a crescente expansão artística datada na modernidade pela arte contemporânea. O surgimento da *Portapak*, câmera de vídeo portátil, foi um ponto culminante para que se começasse a investigar de forma mais criativa a tecnologia do vídeo. Quanto a isso, Santaella (2005, p.51) diz que o produto “trouxe aos artistas a possibilidade de explorar um novo meio para a criação, paralelo ao meio televisivo”, meio este que também já passava por um processo de ressignificação, como visto em *Magnet TV*⁷, onde Nam June Paik explorava distorções imagéticas de um tela utilizando

⁶ Comumente binários, representados por 0 ou 1, são a unidade fundamental de informação de sistemas computadorizados. Também chamados “bits” ou “Binary Digits”.

⁷ Media Art Net. Nam June Paik: Magnet TV. <<http://www.mediaartnet.org/works/magnet-tv/>>. Acessado em: 08 Mai. 2020.

um imã eletromagnético; e em *Sun in Your Head*⁸, onde Wolf Vostell recorta, reedita e retransmite transmissões televisivas.

Percebe-se, porém, que desde seus primórdios o cinema também já caminhava de modo experimental e artístico, desenvolvendo técnicas que posteriormente seriam vistas em modelos já então consolidados. É possível dizer que os primeiros anos do cinema foram todos um misto de investigação e evolução, como é possível notar em Mascarello (2006), ao conceber as duas primeiras décadas do cinema como “primeiro cinema”. Nos anos seguintes, sobretudo por forte influência dos movimentos artísticos de vanguarda, surgiram denominações como “vanguardista”, “*underground*” e “experimental”, característico de filmes que se utilizam das mais variadas explorações técnicas e conceituais (PRAMAGGIORE e WALLIS, 2008).

Além disso, Dubbois (2004) fala sobre os “cinemas de exposição”, os quais ele designa propostas artísticas que aplicam, de diversas formas, o filme como parte essencial de uma obra. Segundo o autor, “trata-se de uma grande forma (a arte contemporânea, no sentido do conjunto das artes plásticas) que interroga outra (o cinema)” e complementa com uma reflexão sobre a importância do vídeo para com a variabilidade desse tipo de prática: “É ele [vídeo] que melhor interroga as posturas e os dispositivos, e reativa, diferentemente, em outro contexto e em outras bases, a máquina de questionar as imagens”. Na literatura encontra-se semelhantemente o termo “cinema expandido”, remetendo à ampla conversação da prática cinematográfica para com outras manifestações artísticas, como a performance e a dança (GONTIJO, 2013).

E, nas últimas décadas, surgiram - em paralelo à expansão da videoarte e à crescente tecnológica do digital - os VJs, que eram apresentadores de videoclipes da rede de televisão MTV e sucessores de um movimento que já remixava imagens projetadas ao vivo em clubes noturnos de dança. Era no espaço televisivo e nos clubes que “nasciam a cultura das imagens efêmeras, do remix, da fragmentação, do sampler, da quebra de narrativa dentro do universo pop, da repetição, do pastiche e da ressignificação.” (GONTIJO, 2013, p.52). Os VJs, então, eram responsáveis por remanejar ao vivo peças visuais estáticas e dinâmicas, modificando velocidades, cores, aplicando efeitos, sobreposições... tudo aos olhos do público; prática não tão díspar do cinema de tempos passados, quando um operador era responsável

⁸ Media Art Net. Wolf Volstell: Sun in Your Head.

<<http://www.mediaartnet.org/works/sun-in-your-head/>>. Acessado em: 08 Mai. 2020.

por controlar em tempo real aspectos diversos da exibição de um filme (MASCARELLO, 2006, p.25).

Pretendendo consolidar essa prática, alguns VJs logo excederam os limites das casas de show e da TV, buscando aproximação de territórios mais solidificados como a arte contemporânea, o que levou ao surgimento do “*Live Cinema*”. O termo, que antes era utilizado para denominar os cinemas mudos acompanhados de música ao vivo, na contemporaneidade, tal como Gontijo (2013, apud MLC, 2013) argumenta, foi ressignificado como o ato performático de um artista para com sua peça audiovisual, podendo este modificá-la ao vivo e de diferentes formas.

Figura 2 - Exemplo de Live Cinema no espetáculo Fronteiras Móveis.



Fonte: <https://www.ninagiovelli.com/dancas/> Acessado em: 02 Set. 2020.

Um significativo exemplo de cinema experimental e interativo, que por ventura não aparece nas literaturas anteriormente citadas é *Kinoautomat: One Man and His House*⁹. A obra consolidou-se como o primeiro filme interativo produzido no mundo, e buscava, dentre outros aspectos, simular a possibilidade de escolha e de interferência do espectador diante a quebra de linearidade da narrativa. Mais recentemente, o meio digital elevou a experiência interativa a plataformas que possibilitam usufruir o conteúdo da própria casa. A exemplo da

⁹ HALES, C. Cinematic interaction: From kinoautomat to cause and effect. *Digital Creativity*, v. 16, n. 1, p. 54-64, 2005.

Eko¹⁰, que propõe criação e compartilhamento de entretenimento interativo, permitindo a construção de fluxos de vídeo e promovendo ao espectador uma gama de permutações na narrativa; semelhantemente, a provedora de conteúdos Netflix estreou o filme interativo *Black Mirror: Bandersnatch*¹¹, em 2018.

Figura 3 - Kinoautomat: One Man and His House, Black Mirror: Bandersnatch e Eko.



Fonte: <https://omnitudo.wordpress.com/2019/01/05/let-2019-be-a-strike-ii-against-the-fascist-order/> e <https://www.cnet.com/news/interactive-tv-startup-eko-launches-4-choose-your-own-adventure-videos/>

Acessado em: 02 Set. 2020.

2.3 Interatividade artística

Em âmbito mundial, o grupo *Fluxus* movimentou fortemente o cenário artístico nos anos 1960, promovendo uma arte mais abrangente, performática e interativa. Os *Happenings* eram exemplos disso ao mesclarem expressões como a dança, o teatro, a música e a poesia em atos randômicos e de improviso, planejados para a inclusão do público como parte da performance. Perante essa expansão de ideias, e num contexto tecnológico cada vez mais acessível, surgiram também as já citadas videoartes e, para além, sendo precedidas pelo experimentalismo das instalações, surgiram as videoinstalações.

Segundo Saaze (2013, p.17, tradução nossa), uma instalação se caracteriza por obras que agrupam aspectos como “uma situação, um local específico, o foco na narrativa, no processo, no público e na temporalidade”¹², embora estes possam se destacar individualmente na literatura de outros autores. Semelhantemente, Julio Plaza caracteriza como “abertura de segundo grau” — ou “arte de participação” — obras que tendem a unificar as atribuições de

¹⁰ Eko. Disponível em: <<https://eko.com/>>. Acessado em: 01 Set. 2020.

¹¹ STRAUS J. 'Black Mirror' Bosses Unpack the Multiple 'Bandersnatch' Endings. 2018. Disponível em: <<https://www.hollywoodreporter.com/live-feed/black-mirror-bandersnatch-endings-explained-1171556/>> Acessado em: 13 de Jun. 2020.

¹² “[...] characteristics, such as: the creation of an event, site-specificity, the focus on the theatrical, on process, spectatorship and temporality.”

autor e público ao exigir a interferência deste para a existência e prosperidade de uma obra. Segundo ele, “na participação ativa o espectador se vê induzido à manipulação e exploração do objeto artístico ou de seu espaço.” (Plaza, 1990, p.14). Plaza distingue, também, um primeiro grau de abertura, ao qual a interatividade se dá pela multiplicidade de interpretações que a obra instiga ao espectador; e um terceiro grau, que incorpora o desdobramento tecnológico à arte de participação, resultando na continuidade expressiva da obra.

O terceiro grau de abertura — como é chamado por Plaza — compreende sub-gêneros artísticos que buscam, por intermédio da tecnologia computacional, a viabilidade de somar e intensificar sensações, a exemplo das já citadas instalações, e, ainda, da arte generativa¹³. Técnicas como a modelagem poligonal¹⁴ — já bastante explorada desde os anos 1970¹⁵ — e a protocolagem¹⁶ de dados são exemplos distintos de tecnologias digitais passíveis de aproveitamento artístico.

Voltando ao âmbito das performances ao vivo multisensoriais, Gontijo (2013) especifica o Live Cinema em três grupos que tendem a qualificar melhor as necessidades técnicas desse movimento e que são de grande importância para este trabalho. São eles: o Cinema do Banco de Dados, que se utiliza de registros já existentes para a reconfiguração visual destes na performance; o Cinema em Circuito Fechado, cujas combinações visuais são feitas a partir de imagens captadas ao vivo; e o Cinema Generativo, que, ao herdar da arte generativa, busca a tradução de informações performáticas em informações sonoras, musicais, visuais etc., a fim da sinestesia e consequente imersão do público.

É pensado, portanto, que o presente trabalho caracteriza-se acima de tudo como Live Cinema, pois sua utilização transcende, neste caso, a manipulação audiovisual ao vivo e tende a mesclar-se a uma performance corporal. Indo mais a fundo na categorização e seguindo a métrica de Rodrigo Gontijo, este trabalho se trata de um Cinema do Banco de

¹³ “A arte generativa surge a partir da construção de dispositivos com regras próprias concebidas e convencionadas pelo artista, que propõe sistemas dinâmicos que se transformam ao longo do tempo.” (GONTIJO, 2013, p.129)

¹⁴ Modelagem poligonal diz respeito à representação digital de um objeto tridimensional, formada pelo agrupamento sistemático de faces, o que acontece através de seus vértices — que, por sua vez, interligados, formam segmentos de reta chamados arestas. (VASCONCELOS, 2013)

¹⁵ Computer Animated Hand (1972) - First polygonal 3D animation. Ultimate History of CGI. YouTube. 5 fev. 2018. (6m32s) Disponível em: <<https://youtu.be/fAhyBfLFyNA>> Acessado em: 20 Jun. 2020.

¹⁶ Protocolos de comunicação são regras propostas entre máquinas computacionais a fim de estabelecer um diálogo entre si (GALLO e HANCOCK, 2003).

Dados, pois, independente do uso, o vídeo será de todo modo um registro já existente (feito para a ocasião da obra ou não) e apenas reutilizado. Em todos os casos, a prática do VJ (VJing) será o representativo de manipulação desta obra, por se tratar da mixagem ao vivo de um recurso audiovisual que objetiva o deleite do público.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Haja vista que o presente trabalho se propõe a incentivar a utilização do vídeo como objeto interativo, são listadas abaixo algumas ações que já permeiam o vídeo e sua exploração para além do ato de assistir.

O vídeo como elemento interativo tem aparecido de várias formas na literatura existente. Hughes e Laroche (2002), na instalação *Perversely Interactive System*, propõem aproximar uma personagem em vídeo por meio do nível de estresse do participante, desse modo, o vídeo (e, por consequência, a personagem) avança à medida que o usuário está relaxado e com níveis baixos de tensão muscular, buscando gerar um ideal de empatia entre ambos. A principal diferença desta obra em relação ao aqui proposto se apresenta na utilização da linearidade narrativa do vídeo, o que o presente trabalho descarta momentaneamente. Já em *Saisissement* (BONNES, 2006) o público é convidado a uma experiência tátil e visual, onde manipula objetos maleáveis que reproduzem fotos e vídeos em telas acopladas. Essa manipulação resulta em diferentes modos de visualização do conteúdo, fazendo-o acelerar, desacelerar, ampliar e alternar sua reprodução.

Figura 4 - Perversely Interactive System e Saisissement.



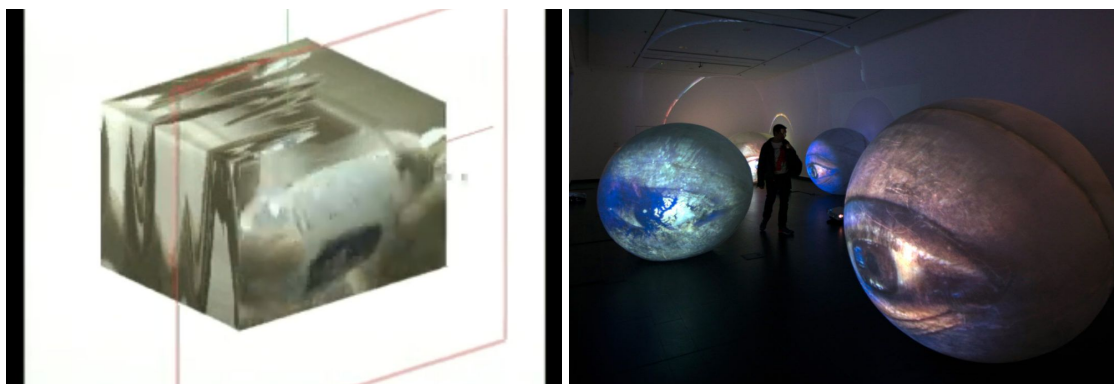
Fonte: <http://interstices.uqam.ca/> Acessado em: 02 Set. 2020.

Explorando o aspecto tridimensional, Fels, Lee e Mase (2000) sugerem a visualização volumétrica de dados de vídeo com o *Video Cubism*, onde o vídeo tem seus frames posicionados ao longo do eixo Z criando uma espécie de cubo 3D texturizado¹⁷.

¹⁷ Texturização, no contexto, refere-se ao ato de aplicar uma cor ou um mapa de cores a um objeto tridimensional.

Também levando em conta a terceira dimensão, Oursler (2003) explora a projeção sobre esculturas como é visto em vários de seus trabalhos e especialmente em Mirror Maze, que se assemelha bastante à aplicação particular teste trabalho.

Figura 5 - Video Cubism e Mirror Maze.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=XMDtkID1WXU> e

<https://www.fondationcartier.com/en/collection/artworks/mirror-maze-dead-eyes-live>

Acessado em: 02 Set. 2020.

Não menos importante, e voltado para potencializar a produção de experimentos interativos, Anderson, Davila e Oliver (2014) criam uma plataforma que reúne diversos frameworks para o desenvolvimento de aplicações móveis, facilitando a utilização tecnológica em performances participativas.

Embora a maioria desses trabalhos demonstrem semelhanças técnicas ao trazer o vídeo em uma proposta interativa, eles não contemplam a característica de remixagem ao vivo do objeto visual, nem possuem foco na criação de vídeo interativo. São reunidos, portanto, como trabalhos paralelos — precursores deste trabalho — e incentivadores à investigação interativa.

4 DESENVOLVIMENTO

Esta seção abordará o contexto da criação do modelo proposto neste trabalho, assim como a base direta que propiciou seu desenvolvimento e a obra viabilizada por ele. Ademais, tratará das subdivisões do modelo, conceituando e determinando suas respectivas funções perante todo o sistema.

A metodologia adotada para este trabalho foi a pesquisa-ação, que é definida quando há, de fato, participação ativa de pessoas relacionadas a projetos comunitários ou que visam a resolução de problemas coletivos (BALDISSERA, 2001). O coletivo responsável por elaborar o espetáculo Intergaláctico (espetáculo de dança que motivou todas as etapas desta pesquisa e que será detalhado no subtópico a seguir) caracteriza-se como o grupo de pessoas participantes da pesquisa. De tal modo que as ações em prol do espetáculo, dentre elas as realizadas para a criação deste modelo, foram concebidas e avaliadas essencialmente por todo o grupo.

4.1 Contexto

Intergaláctico é um projeto de dança expandida que surgiu como uma investigação corpórea a respeito dos espaços que o corpo tende a ocupar no decorrer de sua vida. Tendo em vista que o ser humano é um ser sociável e que estabelece relações com seus pares, tais relações reverberam não somente em suas ações compartilhadas, mas atuam também em seus comportamentos mental e físico. As indagações sobre as situações que influenciam e põem à prova essas conexões são diárias: Como sua postura se comporta na fila de um banco? Em um casamento? Quando você está triste ou em um momento de tensão? Esses questionamentos reuniram, inicialmente em meados de 2017, a dançarina, e aluna do Curso de Licenciatura em Dança da Universidade Federal do Ceará (UFC), Maria Epinefrina e os artistas digitais, e alunos do Curso Bacharelado em Sistemas e Mídias Digitais da UFC, Leonardo Santos e Tiego Campos (autor do presente trabalho) em torno da curiosidade dos espaços que o corpo ocupa, e que, dentre eles, está também o espaço virtual promovido pelas tecnologias mais recentes.

Primeiramente, as reuniões do projeto ocorreram no Instituto de Cultura e Arte (ICA) e no Bloco Didático do Instituto Universidade Virtual, situados na UFC, com a prática

de experimentações corpórea e tecnológica, além da respectiva investigação teórica pelos participantes. Os experimentos tecnológicos iniciaram-se com implementações, na linguagem de programação Processing¹⁸, de técnicas visuais já conhecidas pela fotografia e pelo cinema, tais como *slit-scan*¹⁹ e sobreposição de imagens²⁰. Com a progressiva maturação do projeto e com o impulso que este teve ao participar do Laboratório de Dança 2018²¹ da escola Porto Iracema das Artes, os focos do estudo afunilaram-se. A tutoria técnica e dramática do pesquisador em arte, dança e tecnologia Armando Menicacci, organizada pelo laboratório, enriqueceu o projeto sob diversas óticas, dentre as quais, a ótica das tecnologias testadas, que contaram com captura de movimentos e interfaces físicas e virtuais protocoladas. Foi assim que linguagens de programação visual como Troikatronix Isadora e Derivative Touchdesigner acabaram sendo mais requisitadas pela pesquisa, pois estas tendem a facilitar bastante o processo de programação para artistas, agilizando, a partir de suas bibliotecas, a comunicação entre vários dispositivos e entre os mundos físico e digital.

Figura 6 - Experimentação com captação de movimento.



Fonte: Autor.

¹⁸ Processing. Disponível em: <<https://processing.org>>. Acessado em: 08 Mai. 2020.

¹⁹ An Informal Catalogue of Slit-Scan Video Artworks and Research.

<http://www.flong.com/texts/lists/slit_scan/>. Acessado em: 08 Mai. 2020.

²⁰ Image Overlay: Combining Images Together In-Camera. Disponível em:

<<https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/a/tips-and-techniques/image-overlay-combining-images-together-in-camera.html>> Acessado em: 08 Mai. 2020.

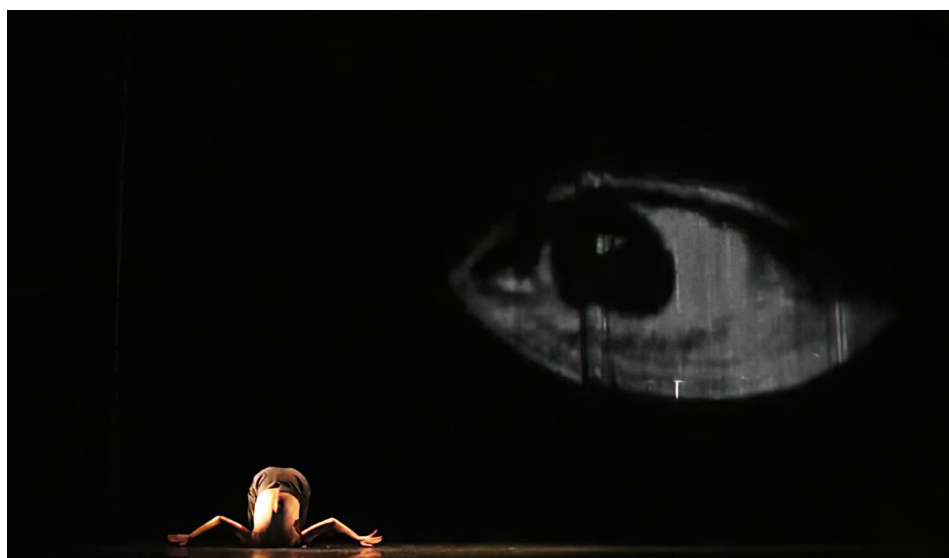
²¹ Porto Iracema das Artes. Intergaláctico. Disponível em:

<<http://www.portoiracemadasartes.org.br/intergalactico/>>. Acessado em: 09 Mai. 2020.

No fim de 2018, como resultado do laboratório, foi arquitetado um espetáculo-base nomeado Intergaláctico, que acolheu mais integrantes à equipe e que vem sendo aprimorado desde então. Da primeira apresentação oficial até o momento, o espetáculo conta ainda com sonoridade manipulada ao vivo por Vitor Colares, criação e comando de luz por Walter Façanha e Glória Mendes, cenografia por Kelson Teles e Glória Dias, além dos registros visuais e design gráfico feitos por João Paulo Duarte. Sob a ótica tecnológica digital, as apresentações são feitas por meio de um algoritmo implementado no Touchdesigner que, com o auxílio de um projetor, permite a visualização e a interação de dois elementos cênicos principais — um olho e uma aura — que aparecem junto à dançarina em diferentes momentos da peça.

Tanto a concepção quanto o algoritmo trabalhado no vídeo interativo do olho foram inicialmente desenvolvidos pelo próprio autor deste trabalho, enquanto Leonardo Santos idealizou e implementou a interatividade contida na aura. O Intergaláctico gira em torno da moldagem de corpos e espaços, e, para tanto, constrói uma dramaturgia opressiva, pesada, vacilante e obscura. Desse modo, os criadores buscaram um aspecto tensionador aplicado aos âmbitos visuais, sonoros e performáticos, criando uma atmosfera densa e imersiva, que pretende desconfortar tanto a equipe de artistas quanto público durante toda sua duração.

Figura 7 - Registro de apresentação do Intergaláctico.

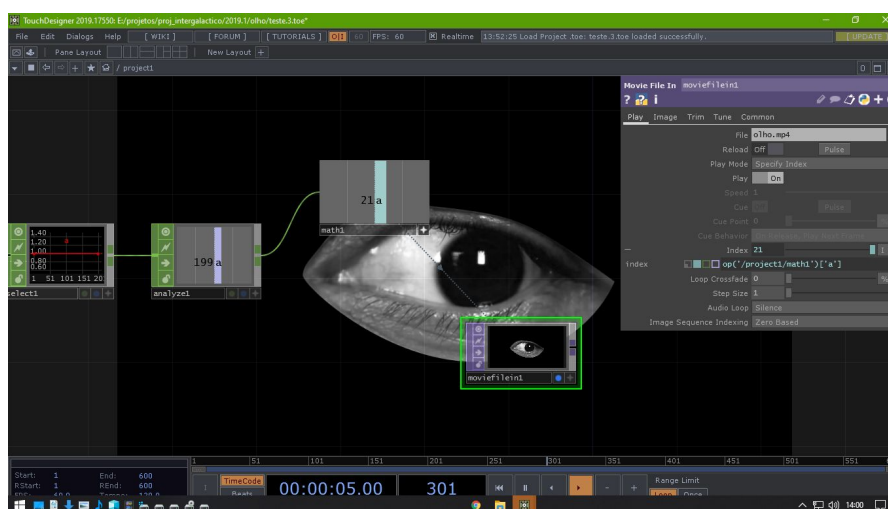


Fonte: João Paulo Duarte.

4.2 Solução base

A ideia que supriu a demanda de apresentações até este trabalho passou por várias versões de implementação. À medida que eram utilizadas, as versões sofreram novas alterações, como remapeamento de valores e inclusão de novos atores na tentativa de criar novos efeitos, o que contribuía para a desorganização geral do código e para o impedimento de uma visão projetada para novas melhorias. Esse modelo rudimentar dispôs do controle de visualização de frame como característica essencial (recurso explanado adiante), pois é a partir disso que se consegue fazer a interação visual entre dançarina e o conteúdo do vídeo. Além disso, abrange também possibilidades de translação do frame nos eixos X e Y, e rotação no eixo Z, sendo o vídeo trabalhado, assim, como um objeto interativo de três graus de liberdade²² (3DOF). Por não ser tridimensional, o traslado no eixo Z foi simulado através do escalonamento em X e Y.

Figura 8 - Modelo rudimentar: Código para o controle de visualização de frame do vídeo.



Fonte: Autor.

Alguns tipos de automação foram testados, como o uso de câmera infravermelho para guiar o olho à performer, e o traslado automático do objeto interativo, mas não vingaram por vários motivos técnicos e artísticos. A câmera infravermelho, por exemplo, não possuía alcance suficiente para capturar imagens da dançarina, o que comprometia a automação da

²² Degrees of freedom. <<https://developers.google.com/vr/discover/degrees-of-freedom>> Acessado em: 08 Mai. 2020.

visualização de frame do vídeo. Já o traslado automático do vídeo movia-se a ponto de sair dos limites da projeção. Um motivo artístico que impediu esse tipo de automatismo no projeto foi pensar o controle tecnológico também como um ato performático e, assim, uma dança.

Figura 9 - Modelo rudimentar: Experimento de automatismo para a movimentação da pupila.



Fonte: Autor.

Dada a necessidade de comando ao vivo, os responsáveis por operar a parte visual do espetáculo utilizavam uma mesa controladora MIDI, que, reconhecida por um notebook, (responsável por interconectar todos os componentes tecnológicos) e consequentemente pelo Touchdesigner, mediava a alteração de propriedades do vídeo.

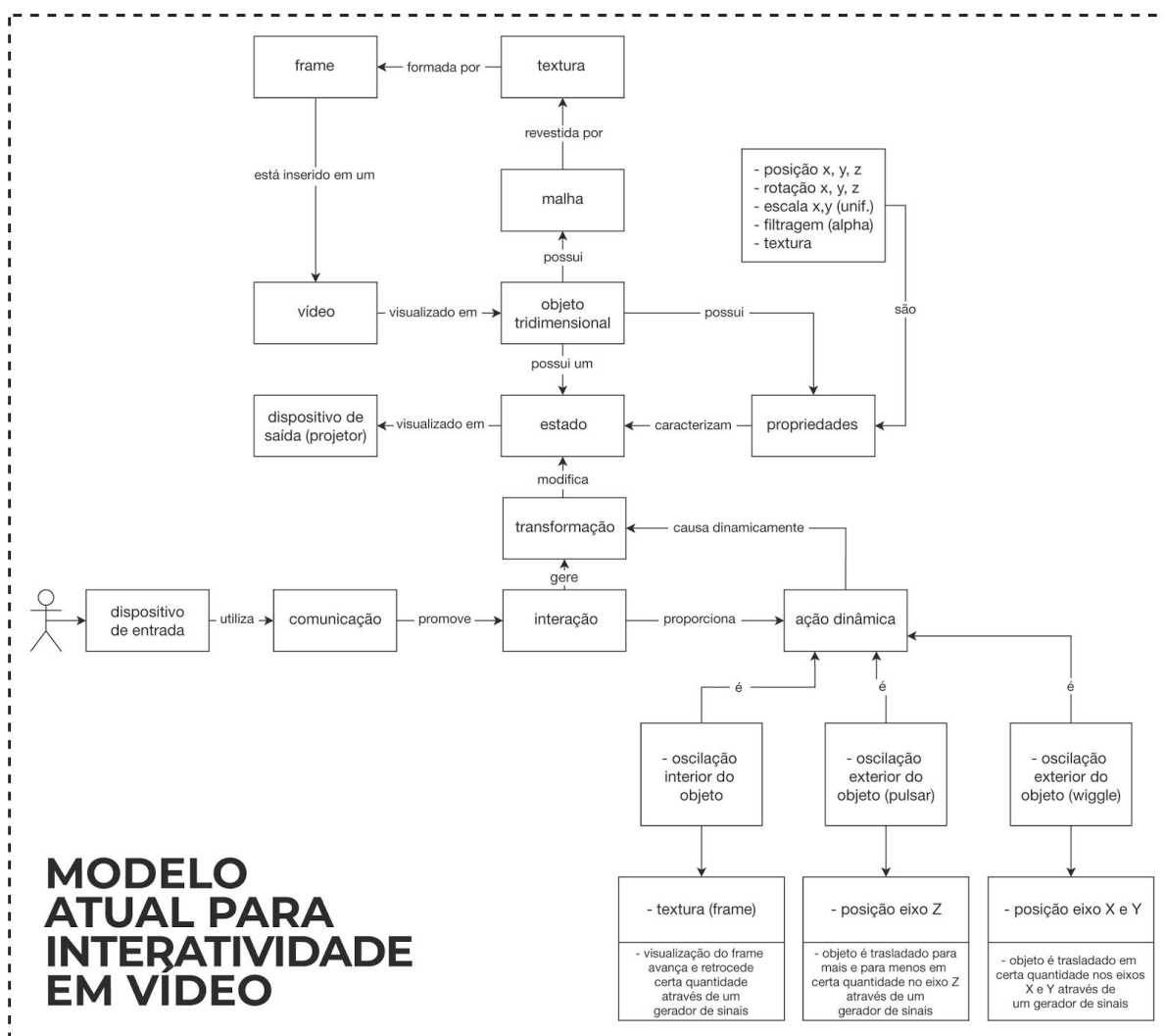
Tendo em vista a vasta, e por vezes confusa, documentação do Touchdesigner, a insuficiência dos tutoriais, e somando a liberdade criativa (que tende a desorientar o artista com possibilidades), o estudo da linguagem e o progresso feito no algoritmo ocorreram e suprimiram a demanda urgente das apresentações, contudo, não foram satisfatórios. O código passava por constantes experimentações e diante do imediatismo que as apresentações ocorriam ele apresentava diversos desfalques, como valores de posicionamento mal mapeados²³ e improvisos. A partir disso, surgiu a necessidade de agilizar o processo técnico de projetos artísticos que utilizassem o vídeo como objeto interativo, atingindo, então, o objetivo geral do presente trabalho.

²³ O mapeamento diz respeito à equivalência de um número encontrado em determinado intervalo ao ser posto em outro intervalo, facilitando, neste caso, conversões entre valores do vídeo, da mesa de controle e do espaço físico.

4.3 Modelo atual do sistema

Este tópico se reserva a caracterizar o sistema proposto — um modelo para potencializar a criação de vídeos interativos — a partir da sua divisão em subsistemas, tendo em vista uma compreensão maior, ordenada e coerente do resultado deste trabalho. Antes, define-se, aqui, a obra em si como “objeto interativo”, pois independe da espacialidade para existir, tal qual define Sogabe (2010) ao citar que o objeto interativo não inclui o espaço em seu conceito.

Figura 10 - Proposta de modelo atual.



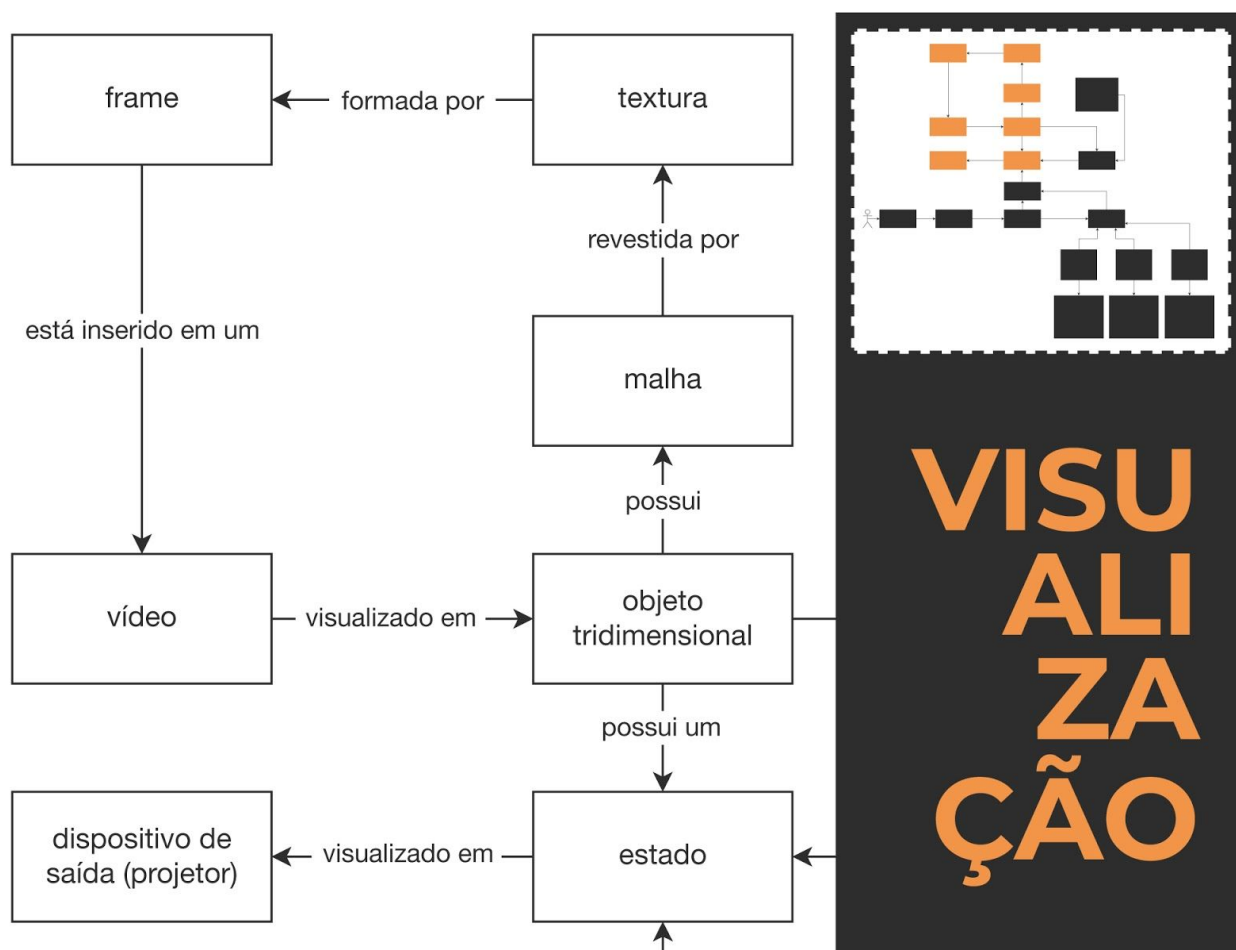
Fonte: Autor.

Essa necessidade de aprimorar o modelo criado a partir dos experimentos realizados no espetáculo Intergaláctico surgiu sobretudo de aspectos técnicos observados durante a própria utilização desse modelo, o que caracteriza a pesquisa-ação feita neste trabalho, e assim propõe uma maior organização em relação ao desenvolvimento da obra. Por exemplo: a utilização do vídeo em um ambiente tridimensional, e não mais bidimensional (como fora nas primeiras apresentações do espetáculo citado), busca promover diversidade e imersão à obra. Além disso, o modelo possui uma visão definida sobre os subsistemas que o compõem tende a tornar mais fácil a sua compreensão e a implementação de novos recursos, como as ações autônomas, abordadas no porvir. A seguir, são apresentadas as devidas subdivisões do modelo.

4.3.1 Subsistema de Visualização

Este subsistema corresponde à parte mais simples de todo o modelo, pois compreende unicamente a reprodução e visualização do vídeo. É ele quem possibilita o usuário ver o objeto interativo inalterado, independente de suas variações (seu estado, componente que será explanado adiante) e de sua interatividade. Ele contém o vídeo escolhido, que, a partir de seus frames, é visualizado na forma de textura de uma malha tridimensional.

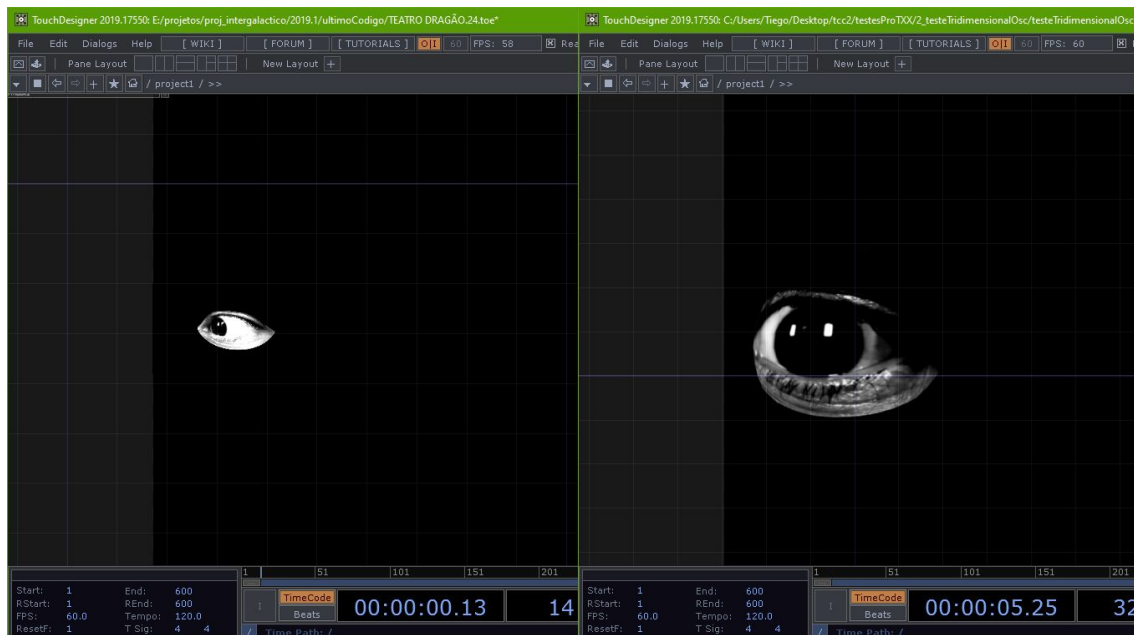
Figura 11 - Modelo Atual: Subsistema de Visualização.



Fonte: Autor.

A malha foi pensada primeiramente como uma esfera, cuja projeção plana (bidimensional) permite distorções periféricas à sua textura. A intenção de adotar a tridimensionalidade foi conferir ao objeto uma primeira noção de profundidade e imersão ao experimentá-lo, ao contrário do vídeo posto em um plano bidimensional, como no algoritmo empregado no Intergalático. Inicialmente, a tentativa de profundidade era feita através de escalonamento nos eixos X e Y do frame, o que, em contrapartida, no modelo proposto é alcançado através do próprio objeto 3D. Além disso, agora têm-se uma maior pluralidade nos moldes de visualização do vídeo, que podem ser esfera, cubo, cilindro ou quaisquer outras malhas simples ou complexas. Isso permite pesquisar diferentes modos de visualizar o vídeo e de interagir com este, ao passo que a figura tridimensional pode possuir inúmeros relevos e ângulos.

Figura 12 - Vídeo em plano 2D (à esquerda) e em esfera 3D (à direita), aplicação feita no Touchdesigner.



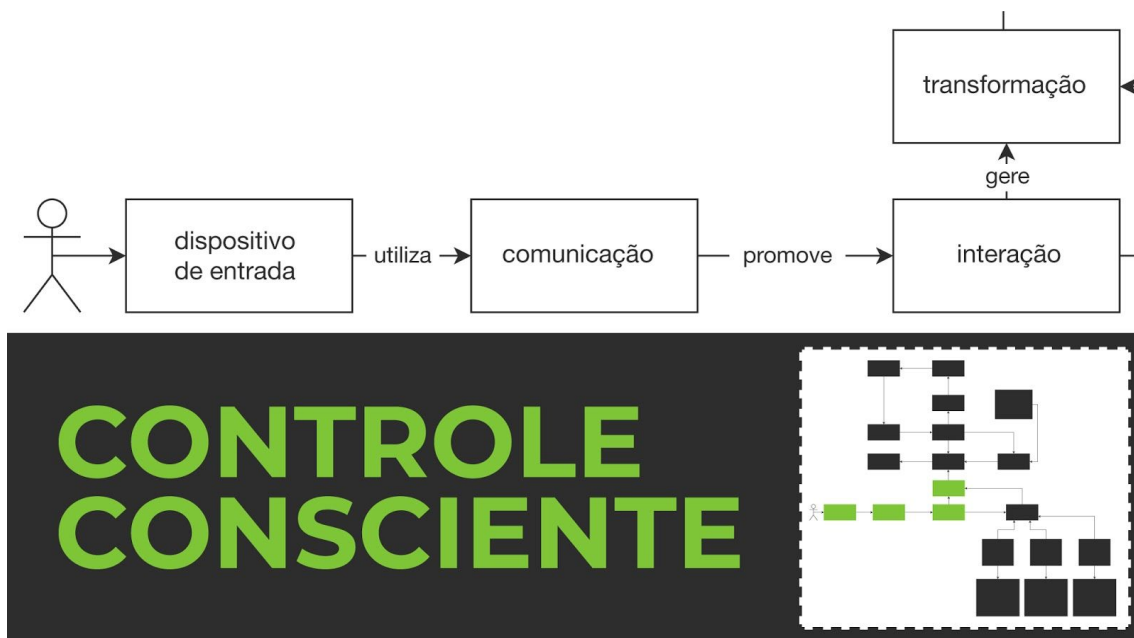
Fonte: Autor.

Por fim, o Subsistema de Visualização indica em que dispositivo de saída de vídeo o usuário poderá observar a obra, sendo preferido ser feito em média a grande escala, como com a utilização de um projetor, embora não haja restrição para utilização em monitores comuns.

4.3.2 Subsistema de Controle Consciente

No diagrama, a subárea de Controle Consciente é a primeira parte do modelo que considera o operador do vídeo interativo como agente ativo da obra. Utilizando dispositivos de entrada de dados — tais como teclado, mouse, interface controladora etc. — o usuário interage e promove transformações no objeto interativo. É nele que se realiza o controle direto do sistema, e que, por consequência, surge o próximo subsistema.

Figura 13 - Modelo Atual: Subsistema de Visualização.



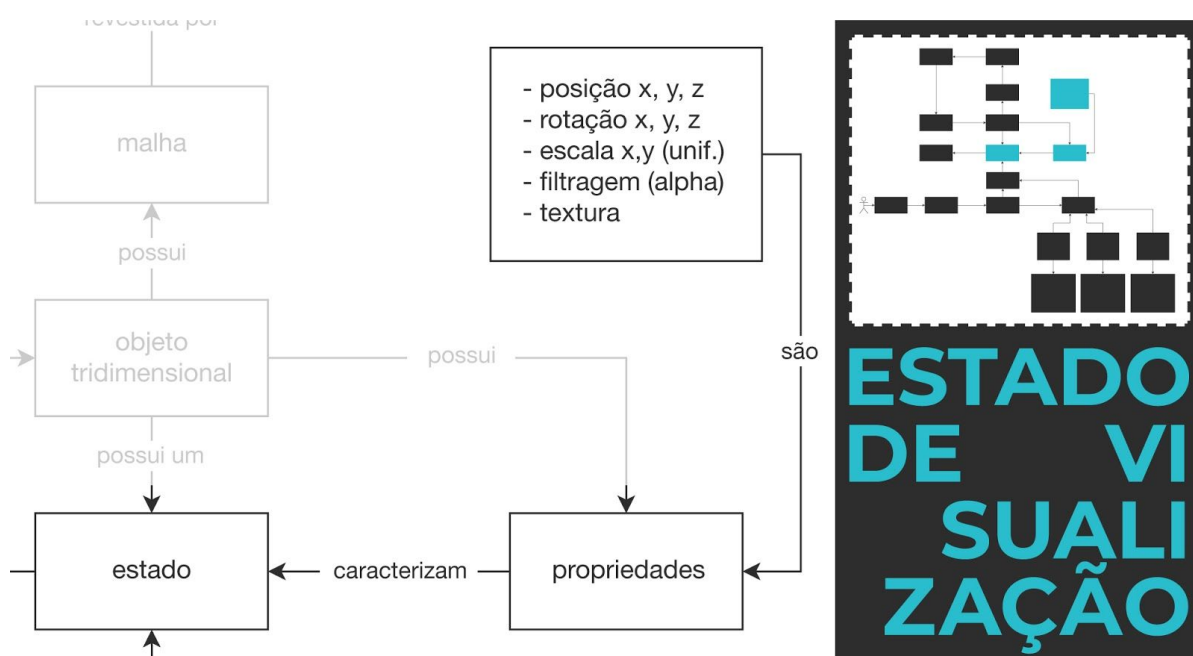
Fonte: Autor.

A comunicação surge da interação física entre operador e dispositivo de entrada, e pode ser feita por MIDI, OSC, WebSocket, Serial ou quaisquer outros protocolos compatíveis ao dispositivo utilizado para entrada de dados e ao software que os recebe. O software que recebe esses dados é responsável por convertê-los a valores oportunos à aplicação do modelo, gerando a interação entre operador e vídeo, além das demais transformações que essa interação possa causar.

4.3.3 Subsistema de Estado de Visualização

O Estado de Visualização é responsável pelas possibilidades de alterações que podem ser feitas através do controle direto do usuário (Controle Consciente) nas propriedades do objeto interativo. O estado do objeto interativo diz respeito a como esse objeto se apresenta na visualização final, e compreende não só os estados consequentes de interação como também o estado inalterado do objeto. A alteração do estado é feita a partir das propriedades do objeto tridimensional (posição, rotação, escala, filtragem e textura) e permite a contínua mudança no Subsistema de Visualização.

Figura 14 - Modelo Atual: Subsistema de Estado de Visualização.

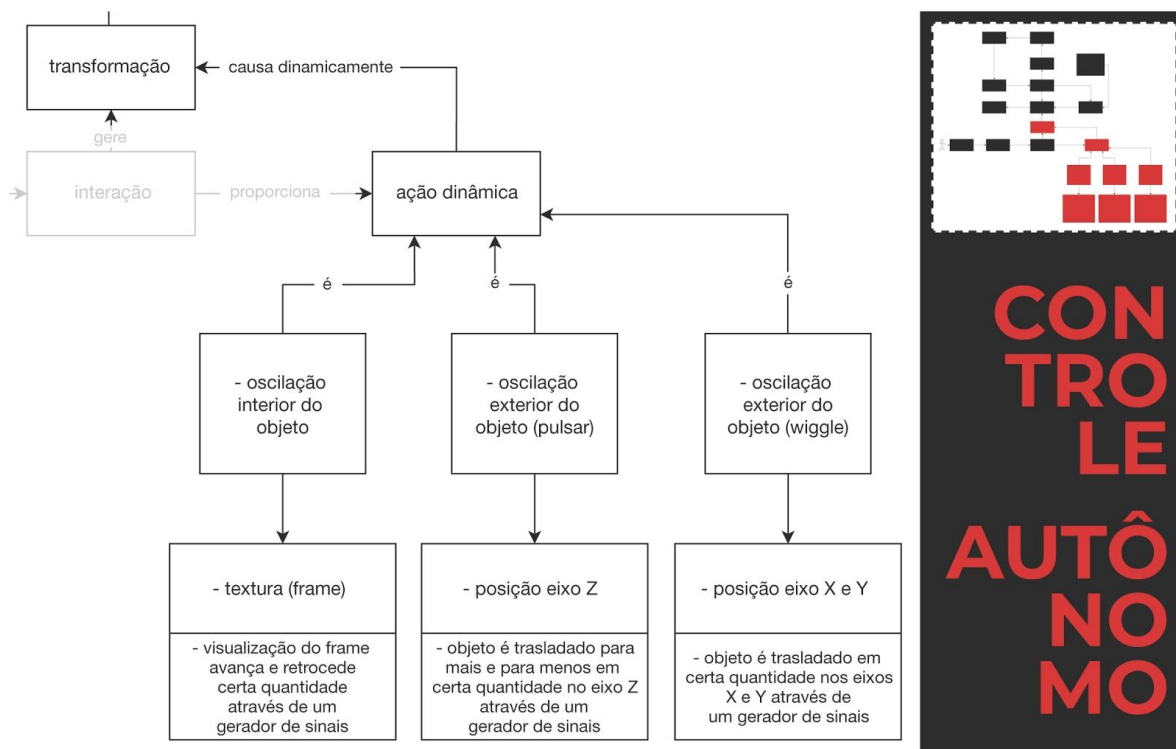


Fonte: Autor.

4.3.4 Subsistema de Controle Autônomo

O controle autônomo envolve a automatização do controle consciente, fazendo com que alguns padrões sejam repetidos com menos esforço do operador. Nesse sentido, ele auxilia na maleabilidade e versatilidade da utilização do modelo.

Figura 15 - Modelo Atual: Subsistema de Controle Autônomo.



Fonte: Autor.

Ao querer manter uma ação sendo executada constantemente, o usuário pode apenas configurar um período e uma amplitude para essa ação que ficará se repetindo. Isso provê a execução de mais interações, pois isenta o operador da execução manual e repetida de algumas tarefas. Somado a isso, as ações do Controle Autônomo tendem a ser mais regulares e bem delimitadas — se o usuário deseja a visualização sequencial e contínua de apenas três frames do vídeo, por exemplo, ele conseguirá isso de forma mais precisa com uma ação dinâmica presente neste subsistema.

Portanto, cabe ao usuário pré-programar (criar) e configurar suas próprias ações dinâmicas de acordo com suas necessidades, tarefa que pode ser prática em virtude da extensibilidade do modelo. No diagrama, são apresentadas três ações principais: a “oscilação interior” do objeto, que envolve a modificação do frame de visualização (na textura do objeto

tridimensional); e as “oscilações exteriores” do objeto tanto para pulsar quanto para se movimentar randomicamente, feitas através de osciladores²⁴.

É interessante pensar o Controle Autônomo não como uma ação involuntária advinda da máquina, mas como um auxílio metuculoso ao controle do usuário. O operador permanece no domínio da obra, e pode mediante conveniência apenas definir os parâmetros de cada padrão que é executado continuamente até a próxima alteração.

²⁴ No caso, osciladores de baixa frequência - ou “*low-frequency oscillator*” (LFO) - que são geradores de sinais baseados em ondas de formato senoidal, triangular, quadrado etc. e que atuam neste projeto como funções de programação capazes de resultar tais valores.

5 APLICAÇÃO

Esta seção visa detalhar o processo de aplicabilidade do modelo, de modo particular a atender as exigências do espetáculo de dança Intergaláctico, as quais serão explanadas ao longo do texto. A utilização final será discutida com toda a equipe em reuniões futuras, assim como outras atualizações técnicas e dramáticas, e poderá estar presente nas próximas apresentações do espetáculo pretendidas para o primeiro semestre de 2021, tendo normalizada a pandemia de Covid-19.

5.1 Tecnologia utilizada

A implementação, assim como no modelo rudimentar, ocorreu com TouchDesigner, uma ferramenta de programação visual baseada em nós²⁵ que permite o desenvolvimento de peças multimídia para seu controle interativo em tempo real. São vários os motivos para tal escolha:

- **A praticidade para usos artísticos:** a necessidade de entrada e saída de dados é simplificada a partir de diversas bibliotecas pré-configuradas, que substituem blocos de código textual por elementos visuais pré-determinados. Além disso, há ainda o retorno visual direto oferecido pela IDE²⁶, capaz de mostrar resultados imediatos de qualquer alteração;
- **A fluidez de funcionamento:** aparentou fazer melhor uso de processamento comparado a outras linguagens cogitadas, como Isadora, cujos testes iniciais travavam bastante a máquina, e Processing, que apresentou gargalos na reprodução de vídeo e baixa interoperabilidade²⁷;
- **Versão gratuita:** embora contenha limitações, a versão gratuita fornece a grande maioria de recursos da ferramenta e serve a projetos pessoais e aprendizagens, como é este o caso;

²⁵ Um nó, ou *node*, em Touchdesigner corresponde a um operador, que por sua vez é responsável pela execução de tarefas. Equivale a funções em linguagens estruturadas.

²⁶ Do inglês *Integrated Development Environment*, é uma aplicação que possibilita, dentre outras coisas, a codificação e a execução de programas na forma de códigos-fonte.

²⁷ Capacidade de comunicação eficaz entre dois ou mais sistemas. Neste caso, conectar interfaces ao computador e consequentemente ao Processing.

- **Prosseguimento dos estudos já empregados:** a linguagem estava sendo, até então, foco de estudo para a equipe do espetáculo.

Além disso, foi utilizado um notebook para a execução do código produzido, algo que será devidamente comentado no subtópico 5.4 deste trabalho.

5.2 Preparação do vídeo

O vídeo empregado no modelo rudimentar serviu, também, para este modelo aprimorado e tem o papel de representar um olho que contracena com a dançarina em dados momentos do espetáculo. Pela urgência de pôr a ideia em prática, o vídeo foi buscado e originalmente extraído da plataforma de compartilhamento de vídeos YouTube²⁸, mas se encaixou plenamente ao propósito, tendo em vista sua qualidade técnica e adequação de conteúdo.

A busca se caracterizou por encontrar a representação de um olho movimentando a pupila de um lado para o outro, o que constitui a movimentação necessária para toda a interatividade. O download do vídeo foi feito através do site HeseTube.com²⁹, que possibilitou obter somente o corte necessário, e editado a partir do software proprietário de manipulação de vídeos Adobe After Effects³⁰ CC 2018, versão 15.1.2. A edição do vídeo foi uma forma de adequá-lo à estética do espetáculo, e contou basicamente com uma máscara animada em torno da abertura do olho, filtros de saturação e de exposição para ajuste de cor e iluminação, e um fundo preto.

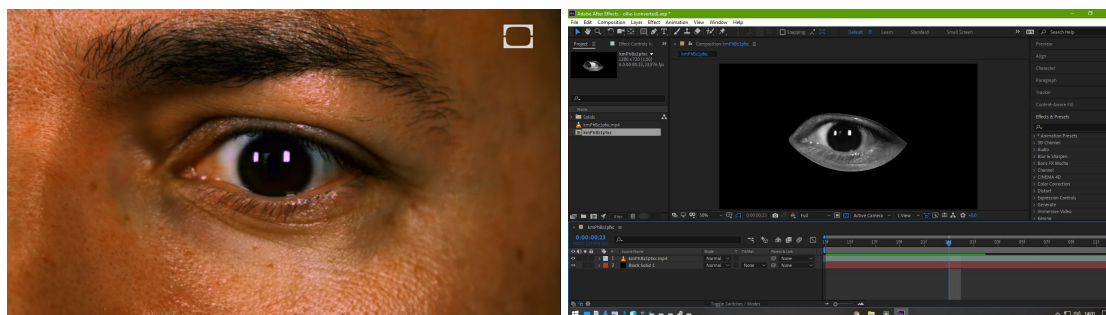
Foi a partir do After Effects que também obteve-se a quantidade total de 22 frames do vídeo, informação importante para o mapeamento de valores na etapa de implementação, tal que se torna precisa e sensível a relação entre o controle da interface física e movimento do olho. Ao rotacionar lentamente um knob, a título de exemplo, o usuário verá frame a frame do vídeo até chegar ao limite do botão e conseqüentemente ao último frame.

²⁸ Distort. Eyeball Movements Close Up & Slow Motion! Youtube. 2013. (4m47s) Disponível em: <<https://youtu.be/kmPhBz1pfxc?t=53>> Acessado em: 19 Mai. 2020.

²⁹ HESESSES. No more HeseTube. 2020. Disponível em: <<https://www.hese.io/no-more-hesetube>> Acessado em: 19 Mai. 2020.

³⁰ Adobe After Effects. Disponível em: <<https://www.adobe.com/br/products/aftereffects.html>>. Acessado em: 15 Ago. 2020.

Figura 16 - À esquerda, vídeo original no Youtube.
À direita, edição prévia do vídeo feita no Adobe After Effects.



Fonte: À esquerda, <https://youtu.be/kmPhBz1pfxc?t=53> Acessado em 02 Set. 2020. À direita, Autor.

5.3 Implementação do modelo

A codificação em Touchdesigner ocorre através de seis grupos de operadores (aos quais este trabalho também refere-se como “atores”), que se interconectam de acordo com suas coerências de entrada e saída de dados. As conexões acontecem tanto por meio direto (de uma entrada para uma saída) quanto por meio de parâmetros presentes em cada operador e que servem para personalizar o uso deste.

Em seguida, é explicado de forma sintética como se deu o processo de implementação do presente modelo, seguindo a divisão de subsistemas e buscando, por ordem, facilitar a compreensão deste.

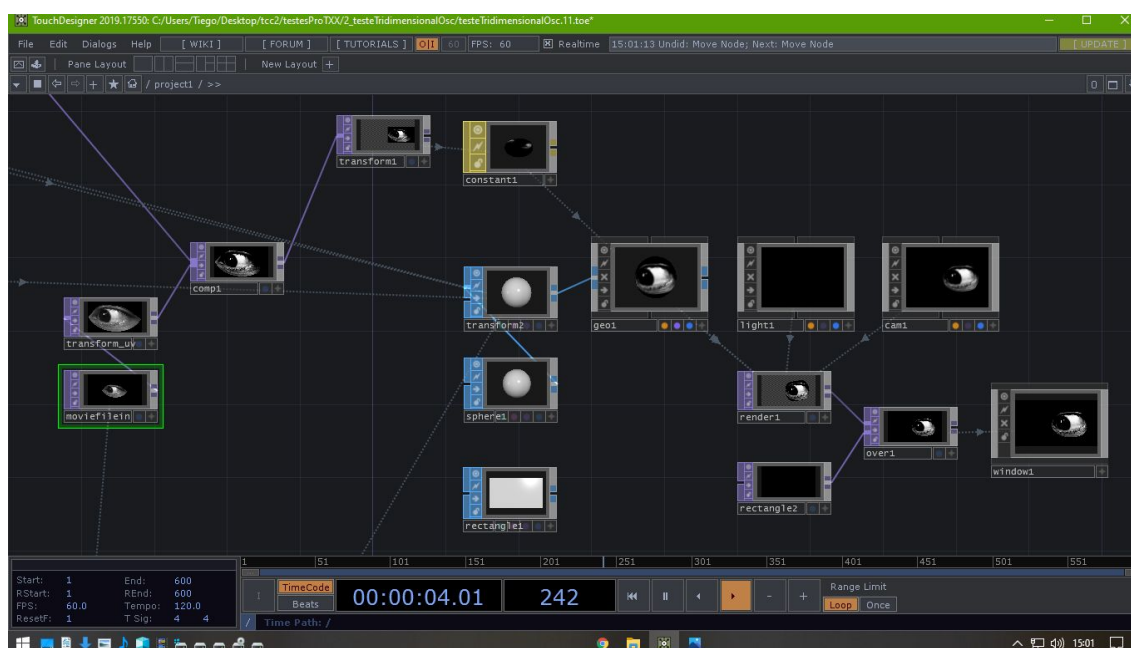
5.3.1 Visualização

De início, é criada no Touchdesigner uma esfera a partir dos operadores *Sphere* e *Geometry*. Por padrão, para externar o objeto 3D para visualização, são necessários os operadores *Light*, *Camera* e *Render*. O *Render* exhibe a imagem na tela e, neste caso, foi mesclado a um fundo preto pelos operadores *Rectangle* e *Over*, a fim de permitir a movimentação do quadro de vídeo independente do fundo. Alguns operadores como o *Transform* conectado à esfera serão explicados posteriormente.

O vídeo é carregado por um *Movie File In*, que executa cada frame continuamente em loop, e conectado a um operador *Constant*. *Constant* armazena uma cor base (ou uma textura) destinada ao material de um objeto 3D, neste caso, ele armazena temporariamente

cada frame à medida que este é executado. O operador que comporta toda cena tridimensional, *Geometry* (que aqui é alterado de sua forma original a fim de comportar somente um objeto 3D), recebe, por fim, a textura. É válido citar também que dois operadores *Transform* são utilizados para adequar posição e escala do vídeo. Ademais, um ator *Window* é utilizado para visualização final de toda a peça gráfica.

Figura 17 - Modelo atual: Código referente à Visualização do vídeo.



Fonte: Autor.

5.3.2 Controle Consciente e Estado de Visualização

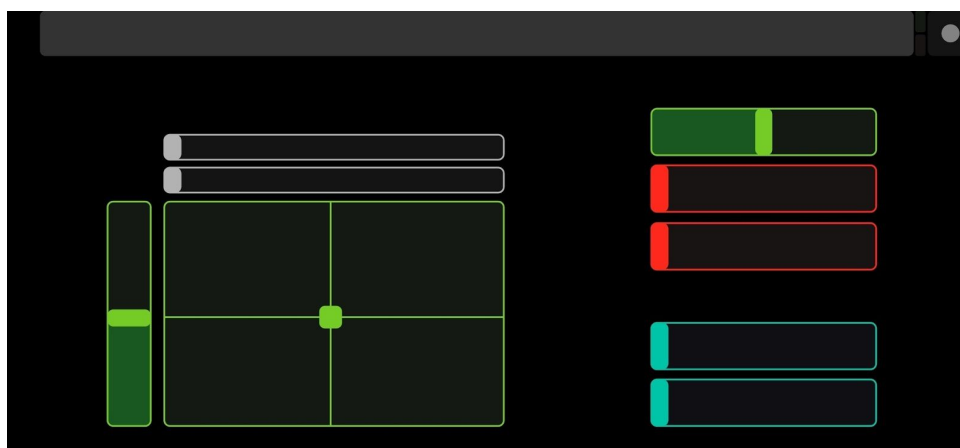
Conforme já citado, era utilizada uma interface controladora MIDI para o manejo interativo do vídeo no modelo criado para as primeiras apresentações do Intergaláctico. Esta, diante sua disponibilidade de *knobs*³¹, apresentou-se inicialmente um bom dispositivo para o propósito, contudo, tanto a interface em si quanto o protocolo utilizados contêm limitações físicas, como a necessidade de portar o equipamento da interface e a transmissão de dados via cabo. Além disso, em apresentações do espetáculo, a interface apresentava interferências no mapeamento de valores para o computador, o que possivelmente decorre da limitação de

³¹ Botões giratórios que auxiliam o operador a alterar valores de modo gradual e acurado.

valores inteiros do protocolo MIDI³². Em contrapartida, foi pensada a utilização do protocolo OSC, que promove transmissão de dados sem fio, versatilidade desses dados e diversidade de interfaces, tendo em vista que estas podem ser virtuais e utilizadas por meio de aplicativo de celular. Desse modo, o protocolo mostrou-se uma opção mais adequada para a comunicação entre os dispositivos neste trabalho.

Presentemente, o usuário interage com o objeto interativo a partir de um aplicativo celular capaz de enviar dados via OSC, neste caso o TouchOSC³³. Embora seja pago, o aplicativo tem preço bastante acessível, além de ser simples, funcional e permitir, a partir de seu editor, a criação de interfaces digitais personalizadas, como mostra a Figura 18. O Touchdesigner, então, recebe esses dados por meio do ator *OSC In* e por meio do ator *Lag*, os suaviza, permitindo interpolação de valores distantes e evitando mudanças drásticas de alterações. A filtragem de cada canal, (cada botão alterado na interface do TouchOSC) é feita por meio dos atores *Select*. Um *Select* escolhido para mover a pupila é conectado a quatro *Maths*, responsáveis aqui por mapear o valor recebido (no intervalo em ponto flutuante de 0 a 1) para quatro novos valores correspondentes a rotação, brilho e posição da pupila.

Figura 18 - Interface digital criada através do TouchOSC para manipulação da obra.



Fonte: Autor.

³² opensoundcontrol. opensoundcontrol.org an Enabling Encoding for Media Applications, 2020. What is the difference between OSC and MIDI? Disponível em:

<<http://opensoundcontrol.org/what-difference-between-osc-and-midi>>. Acessado em: 15 Mai. 2020.

³³ Hexler Limited. Hexler, 2020. TouchOSC: Modular touch control surface for OSC & MIDI. Disponível em: <www.hexler.net/products/touchosc>. Acessado em: 15 Mai. 2020.

O *Math* relacionado ao movimento da pupila é conectado a outros dois atores que serão justificados posteriormente, mas, em suma, seu valor é aplicado na propriedade *Index* do *Movie File In*, que controla a visualização atual de frame do vídeo. Em outras palavras, o valor é mapeado do intervalo [0,1] para o intervalo [0,22] e assim associado à visualização do frame do vídeo. O valor 22 está associado à quantidade total de frames do vídeo e é necessário ser alterado de acordo com a particularidade do material utilizado.

Os *Maths* para rotação são ligados a parâmetros de rotação do *Transform*³⁴ conectado direto à esfera 3D. Desse modo, somado à movimentação da pupila ocorre também inclinação sutil do olho, uma forma de explorar a tridimensionalidade e conferir mais imersão à obra. O mesmo é pretendido com o *Math* relacionado ao brilho, que com o auxílio de mais três atores (*Ramp*, *Level* e *Composite*) gera um ligeiro contraste visual conforme o lado para o qual “se olha”. De forma resumida, o *Composite* possibilita misturar³⁵ duas imagens e, neste contexto, possibilita misturar o degradê horizontal gerado pelo *Ramp* e o vídeo em si. O *Level* que interliga ambos tem sua propriedade de inversão de cores associada ao *Math* referido, uma estratégia para vincular a pupila a um contraste entre as extremidades do olho.

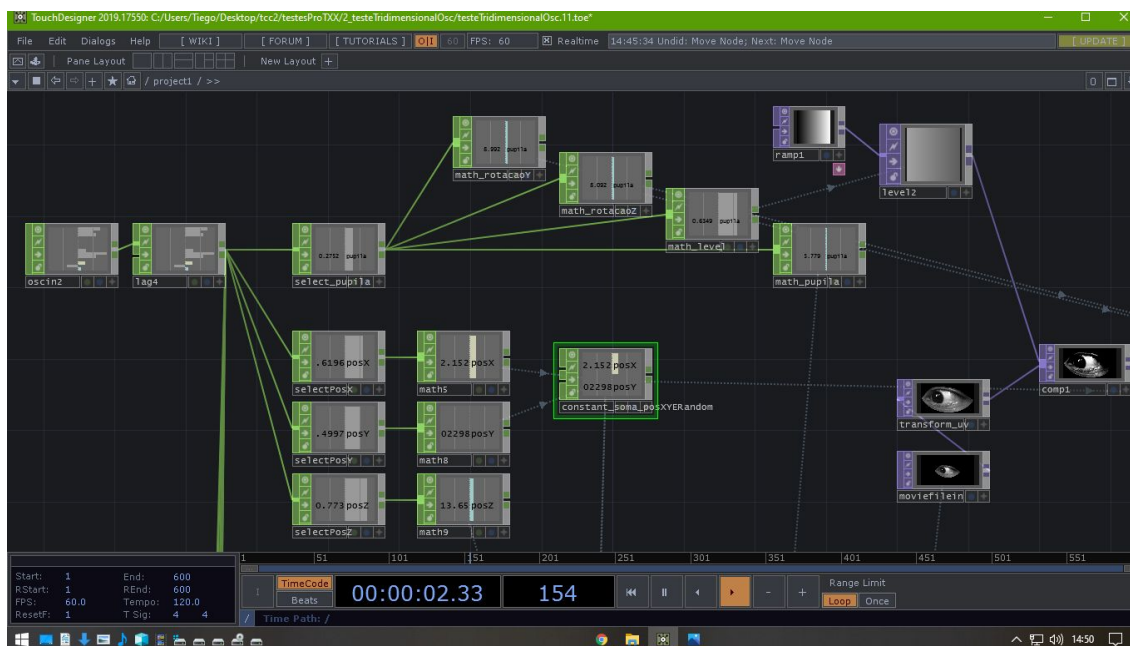
Dois atores *Select* filtram as informações de X e Y, que são mapeadas (por um *Math*) de um campo 2D interativo da interface TouchOSC para valores referenciais às dimensões de largura e altura da obra. Em um operador *Constant*, ambos valores são somados separadamente a valores de um possível controle autônomo e, por fim, são empregados nas propriedades correspondentes do *Transform* da esfera 3D. O mesmo processo ocorre para o eixo Z controlado por um *slider*³⁶ simples do TouchOSC.

³⁴ Esse *Transform* foi posto para criar uma nova instância de propriedades da esfera e conservar as propriedades do próprio objeto.

³⁵ Do inglês, *blend*; misturar, sobrepor.

³⁶ Um botão deslizante horizontal ou vertical.

Figura 19 - Modelo atual: Código referente ao Controle Consciente de interação do vídeo.



Fonte: Autor.

5.3.3 Controle Autônomo

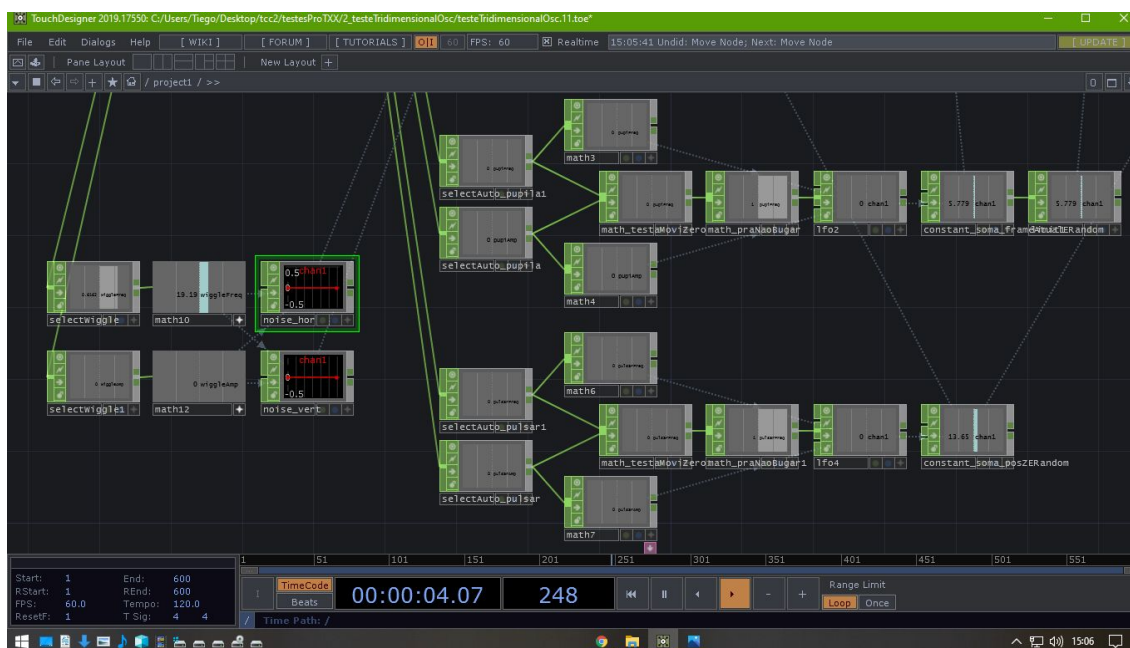
Conforme já descrito, são três as ações dinâmicas propostas neste modelo. A “oscilação interna” é responsável por padronizar um movimento nos frames do vídeo, no caso, a movimentação da pupila. Na interface do TouchOSC ela ocorre através de dois sliders que, mapeados por *Maths*, ditam no Touchdesigner propriedades de amplitude e frequência de um operador *LFO* (*low-frequency oscillator*). Após isso o valor de oscilação é somado ao valor de frame atual do vídeo e, limitado por um ator *Limit*, o valor é enviado à propriedade *Index* do *Movie File In*; dessa forma, independente da intensidade de oscilação e do frame atual, o valor dessa soma não foge do intervalo de frames que tem o vídeo. É necessário citar, ainda, a correção da posição caso a ação não esteja utilizada (amplitude ou frequência iguais a zero). Para isso, um *Math* multiplica os dois valores e os arredonda em teto³⁷ (0 ou 1), já outro

³⁷ Do inglês, *ceiling*. Um arredondamento para o próximo número.

*Math*³⁸ inverte esse valor a fim de aplicá-lo na entrada de *Reset* do oscilador. Isso faz com que o valor de oscilação volte a zero e não dessincronize o Controle Consciente da pupila.

O mesmo conjunto de atores ocorre para oscilação externa de pulsar. Já para a oscilação externa do movimento randômico, o controle da interface TouchOSC se relaciona a amplitude e período. Esses valores são separados por atores *Select*, mapeados para intervalos convenientes de movimentação por dois atores *Math* e associados às mesmas propriedades em dois operadores *Noise*. Estes distinguem-se em horizontal e vertical, e geram valores diferentes de saída por terem na propriedade *Seed* números também diferentes. Isso impede que o movimento do olho seja igual em ambos os eixos (com as posições em X e Y aumentando ou diminuindo na mesma intensidade) e confere variedade nas posições do olho.

Figura 20 - Modelo atual: Código referente ao Controle Autônomo de interação do vídeo.



Fonte: Autor.

5.4 Utilização da obra

O resultado será executado em um notebook de configurações intermediárias³⁹ ligado a um projetor, a fim de exibir o resultado na rotunda do palco. A distância de projeção

³⁸ É necessário outro operador *Math* em decorrência de alguma falha do software que não realiza corretamente as tarefas de arredondar e inverter o valor se postas no mesmo operador.

³⁹ Intel(R) Core(TM) i7-5500U, 8GB RAM DDR3, placa gráfica integrada, Sistema Operacional Windows 10.

deve variar com os locais de apresentação, o que poderá ser amenizado com ajustes de escala uniforme na esfera 3D.

Os operadores visuais do espetáculo estarão agora mais isentos de aparatos físicos, restando, entretanto, dois celulares como controle da obra e possíveis interações com o computador objetivando a aparição da aura. É, por isso, mais cômodo para duas ou mais pessoas controlarem a obra em dispositivos individuais, sem a necessidade de fios. Outrora, a mesa controladora utilizada era pequena, possuía botões muito próximos entre si, ocupava espaço na acomodação limitada que a equipe técnica tem durante cada espetáculo e possuía a limitação de cabo, que era curto e fácil de desconectar.

A aura, um caso à parte, é construída a partir da captação de imagem ao vivo da dançarina junto a efeitos de luminosidade, e por isso tende a não ser interativa para quem a opera. Contudo, é também interessante pensar a aplicação do presente modelo nesse contexto, pois, embora não se tenha uma quantidade fechada de frames em uma *stream*, surge uma possível ideia de se trabalhar o armazenamento e a delimitação desses frames que poderá ser investigada em trabalhos futuros.

Essa nova proposta tende a executar de forma mais prática e fina ações que já estão previstas no espetáculo, tais como o nervosismo do olho e sua movimentação atordoada, e tende a abrir espaço para outras, haja vista o melhor entendimento de construção do código. Como cita Fragoso (2010, p.172), “[...] a prática não se encerra na poética proposta pelos artistas, mas se projeta na obra instalada e se realiza a cada intervenção, a cada montagem, a cada releitura.”. A condição experimentativa estará, portanto, sempre coexistente ao roteiro criado para a manipulação da obra.

É interessante notar também o aperfeiçoamento das movimentações, que agora estão suavizadas e mais bem mapeadas. Não obstante, o algoritmo do olho será mesclado com o algoritmo que realiza a aura, e os operadores do espetáculo passarão por adaptação para controlar ambos. Essas pessoas estarão mais livres para se deslocar, visualizar e controlar a apresentação em si, pois terão parte do controle mediada pelo próprio celular.

Ainda que o modelo aprimorado não tenha sido utilizado em apresentações até então, os resultados obtidos já demonstram provável sucesso, sobretudo para a utilização artística. Uma visível melhoria em relação à implementação anterior é observada na resposta mais precisa e imediata dos comandos, que além disso estão mais acessíveis a quem os controla. Considera-se também como vantagem a facilidade de incluir novas ações

(autônomas ou não) e de expandir as funcionalidades gerais do projeto. Ademais, é possível dizer que o trabalho resultou em um modelo passível de novas experiências visuais em razão de seu aspecto tridimensional e em parte autônomo, visto que, agora bem definidas como partes do modelo, essas características oferecem novos modos de visualizar e interagir com a obra.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante à necessidade de auxiliar o processo videoartístico em seu desdobrar técnico e interativo, este trabalho buscou, no aprimoramento de uma ideia original anterior, a construção de um modelo próprio para a manipulação de vídeo, tornando-o, assim, interativo. É possível afirmar que o objetivo geral, o de propor uma base construtiva para a geração de vídeos interativos, obteve notável êxito, haja vista a continuidade da pesquisa-ação realizada por este trabalho no desenvolvimento do espetáculo Intergaláctico. Tal êxito também leva em conta o completar dos objetivos específicos idealizados: o levantamento histórico, conceitual e técnico de abordagens do audiovisual e da interatividade; a experimentação e a definição do modelo.

Embora o bom resultado de trabalho é cogitado, na posteridade, um nova versão do modelo gerado, agora visando novas ações autônomas lidando com cores, iluminação e movimentações diferentes; além de melhorias na adequação de parâmetros ao vídeo trabalhado, a possibilidade de criar gatilhos para certos recursos, e interfaces mais precisas para a manipulação do código.

Ao mesmo tempo, planeja-se, assim que possível, apresentar a obra funcional junto ao espetáculo para a qual foi intencionada. É pensada ainda uma adaptação para usos publicitários e educacionais mediante suas necessidades. Ademais, pretende-se prosseguir o estudo do vídeo como facilitador interativo e artístico, e investigar a mesclagem entre a manipulação em tempo real e a produção de registros em softwares como After Effects.

Dados os resultados alcançados, com este trabalho espera-se estar fortalecendo de alguma forma o fazer artístico, que, devido a limitações tecnológicas, se encontra por vezes incapaz de ser executado. E, em particular para o Intergaláctico, adotando o modelo ora proposto, espera-se que o público possa estar ainda mais imerso ante à fluidez da obra e de sua manipulação em apresentações futuras. E, por fim, almeja-se ter instigado a curiosidade acerca das possibilidades criativas do objeto vídeo ao explorar a interatividade neste.

REFERÊNCIAS

ABREU, K. C. K.; SILVA, R.S. **História e Tecnologias da Televisão**. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/abreu-silva-historia-e-tecnologias-da-televisao.pdf>>. Acesso em 20 Set 2020.

ANDERSON, Bohdan; OLIVER, Symon; DAVILA, Patricio. **CoPerformance**: a rapid prototyping platform for developing interactive artist-audience performances with mobile devices. Proceedings of the 16th international conference on Human-computer interaction with mobile devices & services. 2014. p. 605-607.

BALDISSERA, Adelina. Pesquisa-ação: Uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Revista Sociedade em Debate**, Pelotas, v.7, n. 2, p. 5-25, ago. 2001.

BONNES, Clara. **Saisissement**. interstices — Groupe de recherche et de création en arts médiatiques. Disponível em: <<http://interstices.uqam.ca/en/projects/clara-bonnes.html>>. Acesso em: 11 Jul. 2020.

DUBOIS, Philippe. **Cinema, Vídeo, Godard**. São Paulo: Cosac Naify, 2004.

FRAGOSO, Maria. (2010). **Arte, Design e Tecnologia** – instalações multimídia interativas. Proceedings of SIGRADI 2010 / Disrupción, modelación y construcción: Diálogos cambiantes, Colombia, pp. 169-172.

FELS, Sidney; LEE, Eric; MASE, Kenji. **Techniques for interactive video cubism**. Proceedings of the eighth, ACM international conference on Multimedia. 2000. p. 368-370.

GALLO, Michael; HANCOCK, William. **Comunicação entre Computadores e Tecnologias de Redes**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

GONTIJO, Rodrigo. **Live Cinema**: Práticas expandidas do cinema experimental. 2013. Dissertação — UNICAMP, Instituto de Artes, Campinas.

HUGHES, Lynn; LAROCHE, Simon. **Perversely Interactive System**. interstices — Groupe de recherche et de création en arts médiatiques. Disponível em: <<http://interstices.uqam.ca/en/projects/lynn-hughes/item/27-perversely-interactive-system.html>>. Acesso em: 11 Jul. 2020.

JOURNOT, Marie-Thérèse. **Vocabulário de cinema**. Lisboa: Armand Colin, 2006.

MACHADO, Arlindo. **A Arte do Vídeo**. São Paulo: Brasiliense, 1988.

MASCARELLO, Fernando. **História do cinema mundial**. Campinas: Papyrus, 2006.

OURSLEER, Tony. **Mirror Maze** (Through Dead Eyes). Disponível em: <<https://tonyoursler.com/mirror-maze-through-dead-eyes-1>>. Acesso em: 28 Ago. 2020.

PRAMAGGIORE, Maria; WALLIS, Tom. **Film: a Critical Introduction**. London, Laurence King Publishing, 2008.

SAAZE, Vivian. **Installation art and the museum: presentation and conservation of changing artworks**. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2013.

SANTAELLA, Lucia. **Por que as comunicações e as artes estão convergindo?** São Paulo: Paulus, 2005.

WILLIAMS, Richard. How-to All in Good Timecode. To edit video with precision you need to understand the numbers. **Adobe Magazine**, 1999, pp. 57-59. Disponível em: <<https://www.sjpc.org/mppclub/contents02/Premiere/Adobe%20Primers/Timecode%20Primer.pdf>>. Acesso em: 11 Jul. 2020.

VASCONCELOS, Virgílio. **A animação 3D digital e a busca pelo domínio do movimento**. 2013. Dissertação — Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes, Belo Horizonte.