

Relatos do projeto de pesquisa Cinema Quantificado: visualização de dados como apoio para a análise de conteúdos audiovisuais¹

Elice Silva dos Santos MORAES²

Felipe Cardoso SOILO³

Roberto TIETZMANN⁴

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

Resumo

Este texto apresenta o relato de um projeto de pesquisa desenvolvido na PUCRS de 2016 a 2017 que buscou explorar a coleta de evidências e informações extraídas a partir de imagens em movimento e sua análise em imagem através de visualizações gráficas. O texto reconta os processos de três experimentos desenvolvidos durante o projeto que apontam para a consolidação de uma metodologia de extração e tratamento dos dados, bem como sugere as medidas de densidade integrada como as mais relevantes para analisar a complexidade de um quadro e suas transformações.

Palavras-chave: comunicação; análise audiovisual; visualização de dados.

Introdução

Analisar de um filme tradicionalmente envolveu mais subjetividade por parte de seus praticantes do que aspectos de precisão e processamento técnico da imagem. Isto é desejável, uma vez que um dos elementos-chave no campo da comunicação e afins é o diálogo entre seus participantes que podem, através da análise, elucidar vínculos contextuais, culturais, históricos e narrativos entre o conteúdo observado e um

¹ Trabalho apresentado na Divisão Temática IJ 4 - Comunicação Audiovisual, da Intercom Júnior – XIII Jornada de Iniciação Científica em Comunicação, evento componente do 40º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Estudante de Graduação do 5º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Produção Audiovisual, PUCRS. Bolsista de iniciação científica PROBIC / CNPq, participante do grupo de pesquisa ViDiCa. E-mail: gautier.lee@live.com.

³ Estudante de Graduação do 5º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Produção Audiovisual, PUCRS. Bolsista de iniciação científica PIBIC / FAPERGS, participante do grupo de pesquisa ViDiCa. E-mail: felipesoilo@outlook.com.

⁴ Professor e pesquisador do PPGCOM e PPGL / PUCRS, coordenador do grupo de pesquisa ViDiCa. Orientador da pesquisa. E-mail: rtietz@puers.br.

panorama mais amplo. Exemplos são abundantes, como em Bazin (1999), Jullier e Marie (2007) entre vários outros.

Em especial em suportes digitais de imagem há camadas de dados latentes e acessíveis, invisíveis ao que tela apresenta, mas capazes de dar forma a novas maneiras de analisar conteúdos audiovisuais que complementam e potencializam as já existentes. Estas camadas, como as reveladas após o processamento da imagem por filtros e softwares, dão origem a um repertório de dados a ser analisado. Ao questionarmos o conjunto de dados extraído de imagens em movimento, é possível encontrar padrões de duração dos quadros, tamanho dos enquadramentos, matizes cromáticos, etc. que estão sintetizados no processo descrito nesta comunicação.

Partindo de autores como Yuexiao (1988) e Young (1987), podemos afirmar que um dado pode ser qualquer tipo de registro, somente se tornando informação quando responde a uma questão formulada. É seguro afirmar, portanto, que praticamente qualquer elemento da natureza ou produzido pelo homem pode ser potencialmente informativo. O diferencial é a presença de uma chave de interpretação que acontece através de uma série de perguntas feitas ao objeto pelo pesquisador e seus instrumentos, no caso imagens em movimento. Estes dados podem ser visualizados, o que é amplamente explorado na literatura que trata de representação visual de dados como Tufte (1990, 1992, 1997).

A ideia de um filme como uma potencial fonte de dados foi formulada pela primeira vez por Salt (1974) que defendeu a análise a partir da contagem da duração média dos planos como um dado relevante que era sendo ignorado pelos estudos até então. Salt continua a desenvolver a atenção a estes fatores como um identificador de estilo de cineastas, influenciando estudos em andamento por Tsivian (2009) entre outros.

No entanto, a análise de tais vínculos não representa a totalidade do que é possível interpelar de uma imagem em movimento. Nesta comunicação apresentaremos resultados de um projeto de pesquisa desenvolvido na PUCRS de 2016 a 2017 que explorou a coleta de evidências e informações extraídas a partir de imagens em movimento e sua análise em imagem através de visualizações gráficas. Após uma

primeira etapa em que foi feita uma revisão bibliográfica das metodologias de análise fílmica usadas academicamente no país, foi identificada uma carência de procedimentos como os que este projeto se propôs a desenvolver. O projeto foi organizado em uma sequência de experimentos relatados a seguir.

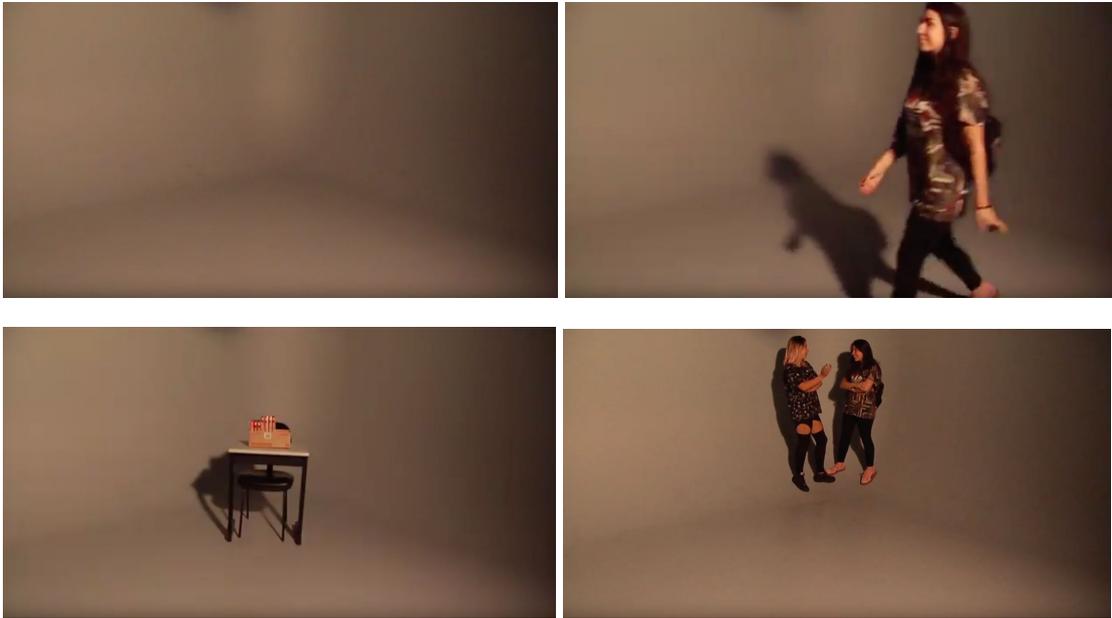
Este artigo reflete iniciativas desenvolvidas junto ao grupo de pesquisa ViDiCa⁵ — Cultura Digital Audiovisual. Sediado no Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social da PUCRS, o grupo objetiva estudar manifestações audiovisuais que tenham as marcas da digitalidade em si, considerando os objetos e focos de investigação como participantes de uma rede de similaridades e diferenças que sedimenta a identidade estética de circunstâncias culturais contemporâneas.

Experimento nº 1: Planos-teste em estúdio

A partir do levantamento teórico feito anteriormente no projeto, foram planejados e rodados nove planos-teste em estúdio e em ambiente externo para experimentar os métodos de medição, elaborando um conjunto de ferramentas e procedimentos básicos em março de 2017. Uma amostra de quatro destes planos pode ser vista nas figuras 01 a 04.

Com uma decupagem estabelecida com o objetivo de encontrar análises distintas umas das outras, os planos foram rodados. O primeiro conjunto aconteceu no Estúdio B do Centro de Produção Multimídia da Faculdade de Comunicação Social, onde a câmera permaneceu fixa enquanto as ações foram alteradas a cada plano rodado. Troca de objetos dentro do cenário, variações de iluminação e movimentação por parte de pessoas que aceitaram colaborar com o experimento, foram as distinções que permitiram que encontrássemos resultados individuais em cada plano.

⁵ Grupo de pesquisa registrado na base de dados do CNPq, com sua ficha atualizada disponível no endereço <<https://goo.gl/Ny2zTX>>, consultado online em 20/06/2017.



Figuras 01, 02, 03 e 04 - Em sentido horário: fotograma do estúdio vazio, parte do plano; fotograma do estúdio durante a passagem da colaboradora, fotograma do estúdio com mesa e objetos; fotograma de duas colaboradoras conversando. Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda sequência aconteceu no pátio da Faculdade de Comunicação Social, onde os planos não foram decupados como os da primeira sequência, visto que não haveria manipulações no ambiente, apenas registros dele para diversificar a nossa análise. Uma amostra de dois destes planos pode ser vista nas figuras 05 e 06.



Figuras 05 e 06 - À esquerda, fotograma da copa de árvores e prédio da faculdade de comunicação; à direita, fotograma com duas colaboradoras no pátio da faculdade de comunicação. Fonte: Elaborado pelos autores.

A rodagem dos planos foi o primeiro passo para avançarmos na elaboração de uma metodologia de análise usando as ferramentas digitais. A ideia é usar ferramentas

prontamente acessíveis, disponíveis em muitas faculdades de comunicação. Ao longo da pesquisa nossas ferramentas preferenciais foram o programa de edição de imagens *Adobe Photoshop CC*⁶, programas de edição de vídeo como *Adobe Premiere Pro CC*⁷, *Final Cut Pro X*⁸ ou equivalentes.

Com auxílio dos programas de vídeo, todos os fotogramas destes planos foram extraídos e estas imagens foram mensuradas no programa gráfico. A partir da coleta de informações feita através do processamento de imagens dos mesmos em uma ação automatizada do Photoshop desenvolvida no projeto, foram registrados e analisados os seguintes valores: valores de cinza (uma média de brilho variável entre 0 e 255), de quatro formas diferentes: mínimo, máximo, média e mediana. O valor de cinza mínimo corresponde ao ponto mais escuro da imagem e, respectivamente, o valor de cinza máximo corresponde ao ponto mais claro da imagem. A média corresponde a soma dos valores encontrados dividida pela quantidade de elementos que foram somados. A mediana é o número que está no centro quando todos os valores são colocados em ordem crescente, incluindo as repetições. Caso haja um número par, a mediana é definida pela média dos dois números centrais. Além disso, foi analisada também a densidade integrada, que é medida da soma dos pixels da área selecionada.

A extração das imagens para mensuração resulta em uma pasta com centenas ou milhares de fotogramas individuais, uma vez que um segundo tem, pelo menos 24 deles e um minuto ao menos 1440 imagens. A medida traduz os atributos destas imagens em uma planilha de dados, ilustrada na figura 07.

⁶ Adobe Photoshop CC (2017). *Software*. Disponível em: <https://goo.gl/6hcev2> . Consultado em 08 de julho de 2017.

⁷ Adobe Premiere Pro CC (2017). *Software*. Disponível em: <https://goo.gl/Jt36ku> . Consultado em 08 de julho de 2017.

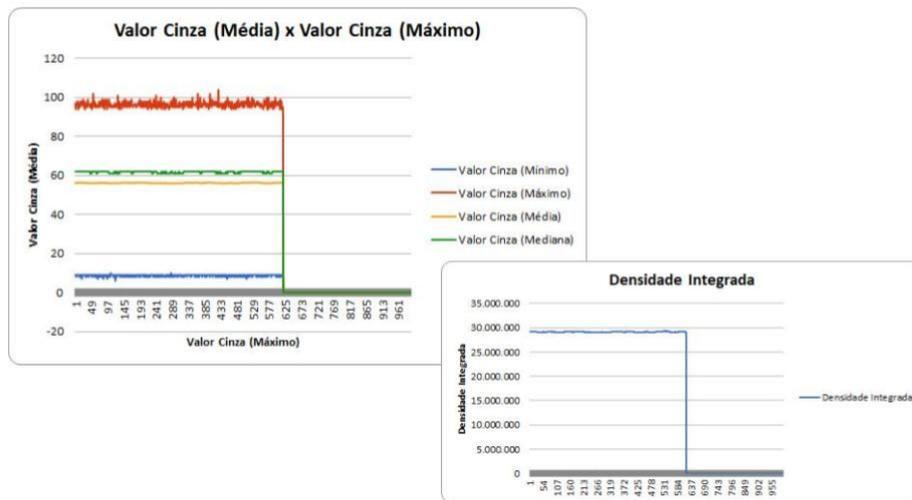
⁸ Final Cut Pro X (2017). *Software*. Disponível em: <https://www.apple.com/br/final-cut-pro/> . Consultado em 08 de julho de 2017.

Rótulo	Contagem	Área	Valor Cinza (Mín)	Valor Cinza (Máx)	Valor Cinza (Méc)	Valor Cinza (Med)	Densidade Integr	Histograma
Medida 1	1	518.400	9	97	56	62	29.155.353	Histograma-1.csv
Medida 2	1	518.400	9	94	56	62	29.156.454	Histograma-2.csv
Medida 3	1	518.400	8	96	56	62	29.110.307	Histograma-3.csv
Medida 4	1	518.400	9	96	56	62	29.124.161	Histograma-4.csv
Medida 5	1	518.400	9	96	56	62	29.149.938	Histograma-5.csv
Medida 6	1	518.400	9	98	56	62	29.178.010	Histograma-6.csv
Medida 7	1	518.400	9	98	56	62	29.190.808	Histograma-7.csv
Medida 8	1	518.400	9	98	56	62	29.192.015	Histograma-8.csv
Medida 9	1	518.400	9	98	56	62	29.211.782	Histograma-9.csv
Medida 10	1	518.400	9	94	56	62	29.208.713	Histograma-10.csv
Medida 11	1	518.400	9	96	56	62	29.210.216	Histograma-11.csv
Medida 12	1	518.400	8	96	56	62	29.214.342	Histograma-12.csv
Medida 13	1	518.400	9	96	56	62	29.208.814	Histograma-13.csv
Medida 14	1	518.400	8	95	56	62	29.214.525	Histograma-14.csv
Medida 15	1	518.400	9	96	56	62	29.224.648	Histograma-15.csv
Medida 16	1	518.400	9	98	56	62	29.217.892	Histograma-16.csv
Medida 17	1	518.400	8	96	56	62	29.208.881	Histograma-17.csv
Medida 18	1	518.400	9	97	56	62	29.224.065	Histograma-18.csv
Medida 19	1	518.400	9	96	56	62	29.219.616	Histograma-19.csv
Medida 20	1	518.400	7	98	56	62	29.218.797	Histograma-20.csv
Medida 21	1	518.400	8	96	56	62	29.188.465	Histograma-21.csv
Medida 22	1	518.400	9	98	56	62	29.187.727	Histograma-22.csv
Medida 23	1	518.400	9	97	56	62	29.151.394	Histograma-23.csv
Medida 24	1	518.400	9	99	56	62	29.160.497	Histograma-24.csv
Medida 25	1	518.400	9	97	56	62	29.172.610	Histograma-25.csv
Medida 26	1	518.400	9	96	56	62	29.154.869	Histograma-26.csv
Medida 27	1	518.400	9	95	56	62	29.131.952	Histograma-27.csv

Figura 07 - Pormenor de uma planilha de mensuração. Fonte: Elaborado pelos autores.

Concluída a etapa de processamento de imagens, dá-se início à etapa de visualização de dados, que consiste em facilitar a leitura do conjunto de dados obtidos a partir da etapa anterior, através de gráficos e métodos que permitam encontrar padrões pela observação.

Por exemplo, o plano ilustrado na figura 01, depois de processado resultou nos gráficos presentes nas figuras 08 e 09. O plano, que mostrava o estúdio vazio e nenhum movimento de luz, câmera ou personagens, tinha a duração aproximada de 20s e esperamos que nenhuma alteração significativa nos gráficos fosse registrada, o que se confirmou.



Figuras 08 e 09 - À esquerda, valores de cinza do plano do estúdio vazio; à direita, valor da densidade integrada do mesmo plano. Fonte: Elaborado pelos autores.

Os testes com os demais planos nos indicaram que a medida mais significativa era a densidade integrada, que consiste na soma dos valores de pixels na seleção. Os valores consistem na medida de brilho de cada um dos canais de cor que compõem os pontos digitais da imagem. Um fotograma totalmente branco terá o valor máximo e um completamente escuro o valor mínimo. Esta é uma medida que permite detectar variações na complexidade do quadro, o que testamos nas figuras 10 e 11, ao pedir a uma colega para passar caminhando em frente à câmera em um plano de 05 segundos.



Figuras 10 e 11 - À esquerda, fotograma do estúdio durante a passagem da colaboradora, um outro detalhe da figura 01. À direita, representação gráfica dos valores de densidade média da imagem ao longo do plano. Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico da figura 11 indica uma variação da densidade média do plano ao longo dos 5 segundos de duração. A partir da linha desenhada é possível interpretar elementos a respeito da ação desenvolvida. Observamos que a linha antes o movimento da colega e a linha após o movimento são bastante semelhantes, praticamente retas e próximas do valor no plano com o estúdio vazio. É possível identificar exatamente quando a menina entra em quadro precedida pela sua sombra, o que provoca uma descida na densidade média no plano até um ponto mínimo quando ela está mais próxima da câmera, logo em seguida saindo quando a densidade retorna ao normal.

A partir dos testes feitos no estúdio, partimos para o próximo experimento, ainda em andamento quando da redação deste texto.

Experimento nº 2: Filmes do curso de cinema

Uma síntese metodológica foi elaborada e colocada em prática quando curtas-metragens produzidos dentro do Curso Superior de Tecnologia em Produção Audiovisual também se tornaram nossos objetos. A partir de um DVD comemorativo da primeira década do curso de cinema e audiovisual da PUCRS, definimos como objeto a análise de cenas e filmes completos, o que se revelou mais complexo que originalmente pensado.

Foi feita a extração de fotogramas individuais dos onze filmes presentes no DVD, o que traz problemas pela quantidade de dados produzida. Por exemplo, a partir do filme “A Céu Aberto”, um documentário sobre arte urbana com 7 minutos e 24 segundos, foram extraídos 13.301 fotogramas, um pormenor retratado na figura 12.

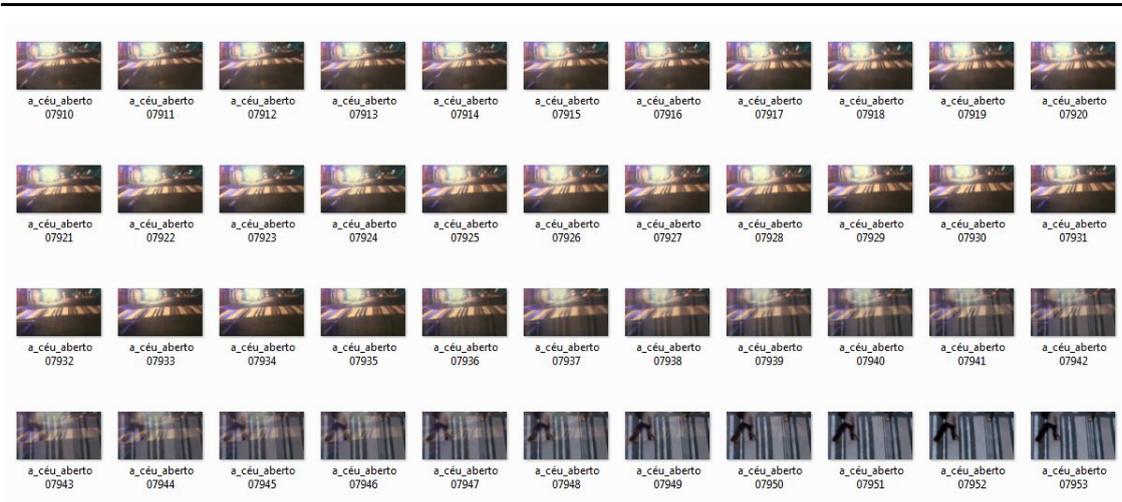


Figura 12 - Pormenor de 44 fotogramas conjunto de 13301 do curta-metragem “A Céu Aberto”.

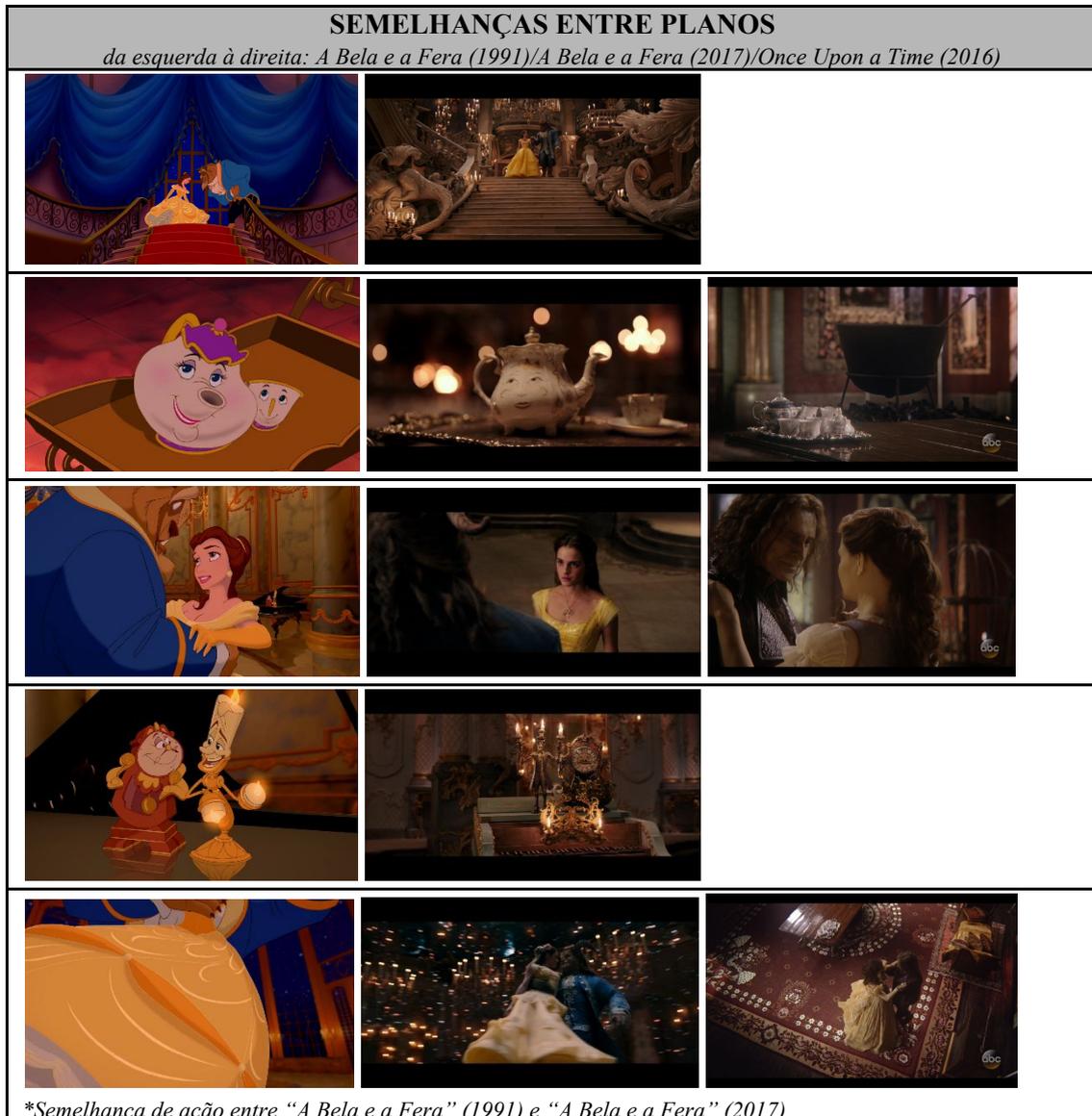
A imagem representa menos de dois segundos do filme. Fonte: Elaborado pelos autores.

Este experimento ainda está em andamento quando da redação deste texto, sendo as semanas finais de julho dedicadas à conferência da integridade dos fotogramas e à medição de atributos quantitativos a partir deles, de forma automatizada ou através do programa Adobe Photoshop. Assim que for concluída a conferência dos resultados obtidos, os mesmos são importados para um software de planilhas e, novamente, é feito o processo de visualização de dados com a criação de gráficos.

Experimento nº 3: Observando A Bela e a Fera

Enquanto aguardamos as mensurações serem concluídas com o experimento nº2, buscamos outras medidas possíveis de serem realizadas nos objetos. A fim de estender a pesquisa para novos horizontes, definimos um estudo a partir das três versões de “A Bela e a Fera”: a animação em longa-metragem de 1991, o primeiro episódio da sexta temporada da série “Once Upon a Time” (*The Savior*) lançado em 2016, e versão a *live-action* de 2017.

Foram encontradas diversas semelhanças entre os conteúdos, principalmente no que se refere aos elementos cênicos, como o vestido amarelo da Bela, o terno azul de Fera, a cor dourada de Lumière e os traços amarronzados de Horloge. A partir destas percepções, foram escolhidos trechos que mais se assemelhavam entre si, a fim de realizar comparações entre uma produção e outra, sintetizada na tabela 01.



**Semelhança de ação entre “A Bela e a Fera” (1991) e “A Bela e a Fera” (2017)*

Tabela 01 - Síntese visual de semelhanças na cena-chave de dança. Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao relacionar o conteúdo ao tema de pesquisa, o processo centrou-se na animação de 1991, quando surgiu uma nova proposta de medição: o quanto os elementos em movimento, no caso, os personagens ocupavam dentro da tela em termos de espaço. A ideia aqui era fazer uma observação flutuante para tentar entender se há e como opera a relação dos protagonistas com seu tamanho representado na imagem.

Esta proposta foi colocada em prática a partir de planos-chave da cena em que os personagens principais, Bela e Fera, dançam no salão do castelo. Foram medidos, introdutoriamente, frames de 4 quadros por segundo e 6 quadros por segundo de vídeo, concluindo que medir em 6 quadros por segundo é mais vantajoso, visto que podemos obter uma visão mais detalhada do processamento de imagens quando transformamos em visualização de dados. A medida, neste caso, precisou ser feita manualmente por necessitar da identificação dos protagonistas.

Em pixels, para cada frame extraído: uma largura, uma altura e uma área total. E para cada elemento em movimento de cada frame extraído: uma largura, uma altura e uma área ocupada dentro do frame. A partir de todas as informações obtidas, pudemos obter uma porcentagem de quanto os elementos em questão ocupavam dentro tela, gerando gráficos a partir desta leitura.

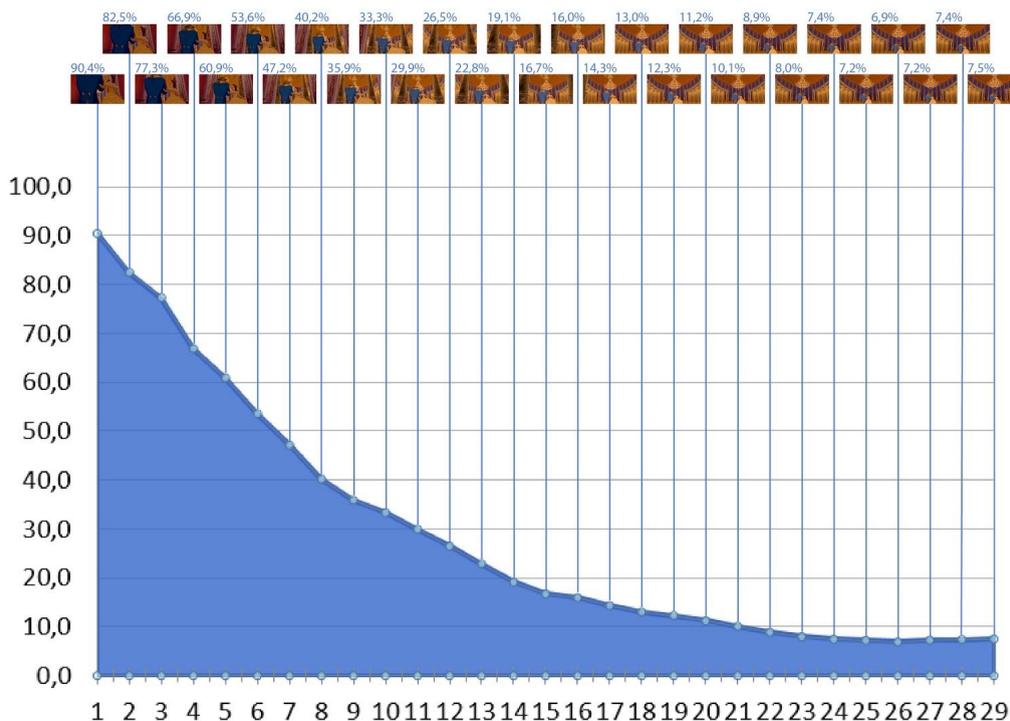


Figura 13 - Gráfico da área ocupada pelos protagonistas na entrada do salão de baile. Fonte:
Elaborado pelos autores.

Foram medidos dois planos entendidos como mais significativos: a entrada no salão e um plano-sequência que desce do lustre e se aproxima do casal. Os planos se

tornaram parte da sequência mais conhecida do filme de 1991 por mesclar técnicas da animação tradicional da Disney com modelagem de cenários em computação gráfica, permitindo uma fluidez de movimentos até então inédita em filmes de animação do estúdio. Uma visualização dos dados do primeiro plano pode ser visto na figura 13.

A medição da entrada dos protagonistas revelou um ponto interessante: o afastamento não se dá em uma linha reta quando visualizado, mas em uma curva suave. Isto corresponde a aspectos de percepção visual, quando é difícil determinar a variação de distância de objetos que estão longe (como um avião no céu, por exemplo) mas quando algo que está próximo se aproxima ou se afasta é facilmente percebido. Reproduzir isso em animação sugere a atenção dos animadores do estúdio em criar algo que mescla verossimilhança e fantasia.

Concluimos com a observação do segundo plano estudado no terceiro experimento, o plano que começa revelando um detalhe do lustre e desce até a Bela dançando com Fera no salão de baile, com a câmera rodopiando e envolvendo o casal. Este é um plano sempre lembrado no filme, uma demonstração de capacidade técnica dos animadores que naquele momento combinavam tradição e modernidade.

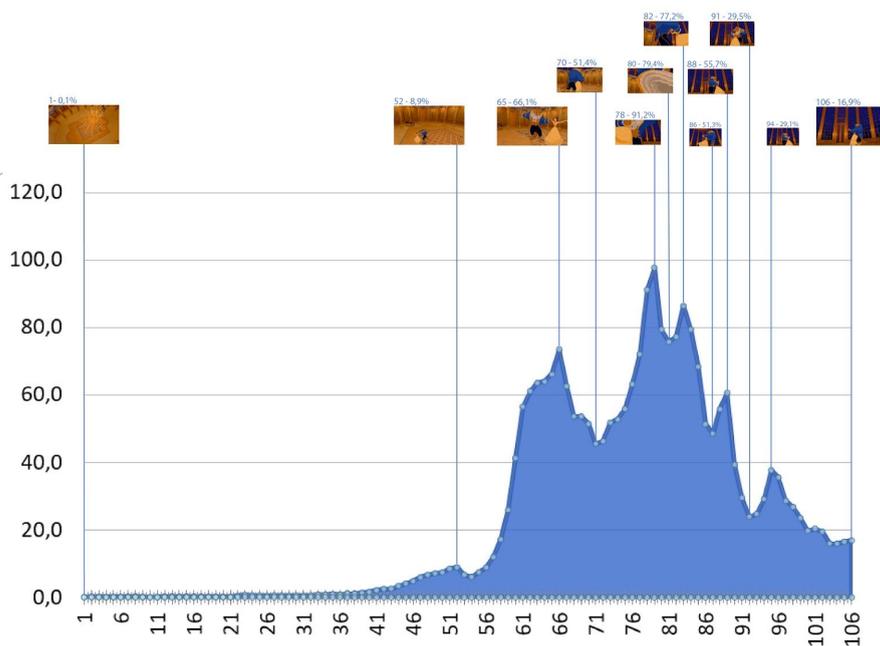


Figura 14 - Gráfico da área ocupada pelos protagonistas no plano-sequência do lustre. Fonte: Elaborado pelos autores.

Um olhar sobre o traçado da visualização de dados nos mostra que em apenas um momento os protagonistas ocupam 100% do quadro, quando Fera obstrui a câmera em um dos seus rodopios. Nos demais momentos o movimento mais uma vez não é linear, mas mostra momentos de aceleração na aproximação e no afastamento, com picos altos e quedas logo em seguida. Estes picos indicam momentos chave do movimento de cada enquadramento, servindo para pontuar o envolvimento crescente do casal de protagonistas.

Considerações finais

O projeto questionou a forma como a análise audiovisual é feita, propondo percursos alternativos em que processos digitais podem auxiliar. Traz uma abordagem que se distancia um pouco da subjetividade mas ainda depende dela para tirar pleno proveito. A análise quantitativa é um conceito novo para pesquisadores da área de artes e humanidades e explorá-la é um desafio constante.

Cada etapa da pesquisa mostrou uma forma nova de utilizar ferramentas já conhecidas, como os softwares de edição de imagem e vídeo. E como esses programas dialogam com outras ferramentas, como o Excel.

Foi possível observar como as imagens em movimento possuem uma carga de informações muito maior do que a que é percebida normalmente. Cada pixel de cada quadro é essencial para a construção da obra e possuem dados, que quando extraídos e interpretados, possibilitam uma observação diferente da imagem.

Referências

- Bazin, André. *The Evolution Of The Language Of Cinema* Em Braudy, Leo & Cohen, Marshall (orgs.). *Film Theory And Criticism – Introductory Readings* (fifth Edition). Nova Iorque : Oxford University Press, 1999.
- Jullier, Laurent; Marie, Michel. *Lire Les Images de Cinéma*. Paris : Larousse, 2007.
- Salt, Barry. *Statistical Style Analysis Of Motion Pictures*. *Film Quarterly* N°28, 13-22, 1974.
- Tsivian, Yuri. *Cinematics, part of the humanities' cyberstructure*. In *Digital Tools in Media Studies: Analysis and Research: an Overview*, B. Freisleben, J. Garncarz and M. Grauer (eds.), Transcript Verlag, Bielefeld, 93-100, 2009.
- Tufte, Edward R. *Envisioning Information*. Graphics Press 1990 .
- Tufte, Edward R. *The Visual Display Of Quantitative Information*. Graphics Press; Reprint Edition (February 1992) .

Tufte, Edward R. *Visual Explanations: Images And Quantities, Evidence And Narrative*. Graphics Press 1997.

Young, Paul. *The Nature of Information*. Ann Arbor: Praeger Press, 1987.

Yuexiao, Zhang. *Definitions and Sciences of Information*. *Information Processing & management* Vol. 24 No. 4, p 479-491, Tarrytown: Pergamon Press, 1988.

Filmes citados

A Bela e a Fera. Direção: Gary Trousdale e Kirk Wise. Produção: Howard Ashman, Don Hahn, John Lasseter, Sarah McArthur. Roteiro: Linda Woolverton, Brenda Chapman, Christopher Sanders, Burny Mattinson, Kevin Harkey, Brian Pimental, Bruce Woodside, Joe Ranft, Tom Ellery, Kelly Asbury, Robert Lence. Intérpretes: Robby Benson, Paige O'Hara. Estados Unidos, Walt Disney Pictures, 1991.

A Bela e a Fera. Direção: Bill Condon. Produção: Steve Gaub, Don Hahn, David Hoberman, Jeremy Johns, Todd Lieberman, Jack Morrissey, Thomas Schumacher, Jeffrey Silver, Greg Yolen, Alexander Young. Roteiro: Stephen Chbosky, Evan Spiliotopoulos. Intérpretes: Emma Watson, Dan Stevens. Estados Unidos, Walt Disney Pictures, 2017.

Once Upon a Time: The Savior. Direção: Eagle Egilsson. Produção: Andrew Chambliss, Jane Espenson, Kathy Gilroy, David H. Goodman, Felix Hernandez, Dana Horgan, Adam Horowitz, Stephen Judge, Edward Kitsis, Steve Pearlman, Jerome Schwartz, Nelson Soler, Helga Ungurait, Brian Wankum. Roteiro: Edward Kitsis, Adam Horowitz, Brigitte Hales, Leah Fong. Intérpretes: Emilie de Ravin, Robert Carlyle. Estados Unidos, ABC Studios, 2016.

A Céu Aberto. Direção: Alexandre Kumpinski. Produção: Arno Schuh. Roteiro: não consta. Intérpretes: não consta. Brasil: Curso Superior de Tecnologia em Produção Audiovisual, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.