



Análise de Big Data pelos Parâmetros de Características Visuais¹

Johanna Inácia HONORATO²

Lia Scarton CARREIRA³

Fábio Gomes GOVEIA⁴

Universidade Federal do Espírito Santo, ES

RESUMO

Tendo em vista o crescente interesse em análise de Big Data, o presente artigo busca apresentar o parâmetro de cor como ferramenta metodológica para análises de grandes volumes de imagens. Em consonância com os estudos internacionais pioneiros realizados pelo Software Studies, este artigo busca apresentar pesquisas brasileiras recentes realizadas pelo Laboratório de Estudos de Imagem e Cibercultura (Labic) da Ufes, em especial no que tange aos métodos e ferramentas de visualização de imagens compartilhadas e vinculadas à hashtag #vemprarua, referente às manifestações de junho de 2013. O trabalho almeja, dessa forma, apontar a importância desse parâmetro cor no que diz respeito às pesquisas desse porte, a fim de identificar questões e contribuições ao campo de estudo dos modos de produção e compartilhamento de dados contemporâneos.

PALAVRAS-CHAVE: Big Data; cor; imagem; #vemprarua;

INTRODUÇÃO

O trabalho com Big Data⁵ vem ganhando cada vez mais espaço no campo comunicacional e tecnológico, impulsionado principalmente pela produção de informação em larga escala, pela disponibilidade na qual ela se encontra na internet e pelo aumento das ferramentas para extração e análise desses dados.

Com os novos avanços tecnológicos da sociedade contemporânea, a produção e o armazenamento dessas informações alcançou grandes escalas. O que antes se

1 Trabalho apresentado no IJ 6 – Interfaces Comunicacionais do XIX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, realizado de 22 a 24 de maio de 2014.

2 Graduanda em Comunicação Social, com habilitação em Jornalismo, pela Universidade Federal do Espírito Santo, email: johannahonorato@gmail.com

3 Co-orientadora e pesquisadora associada ao LABIC – Ufes, email: liacarreira@gmail.com

4 Orientador do trabalho. Professor do Curso de Comunicação Social da Ufes, email: fabiogv@gmail.com

5 “Big data são ativos de informações que contêm grande volume, grande velocidade e grande variedade, exigindo formas de processamento inovadoras e de custo efetivo, proporcionando assim uma melhor percepção e tomada de decisão acerca dos resultados”² (Tradução própria. GARTNER. Big Data. www.gartner.com, IT Glossary. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>>. Acesso em: 28 ago. 2013).



concentrava nas mãos de grandes corporações informacionais e midiáticas, acabou se disseminando por entre os usuários da internet, antes tidos como apenas “consumidores” de informação, possibilitando que cada um se torne potencialmente apto à produzir e compartilhar seus próprios conteúdos.

Nos sites de redes sociais (como Facebook, Twitter, Instagram) cada perfil de usuário constroi e expõe suas opiniões e argumentos com certa liberdade, criando tópicos de discussões, comunidades com pensamentos em comum e mobilizando a rede conforme a "temperatura" do assunto (um exemplo de uma temperatura “quente” seriam os Trendings Topics do Twitter, assuntos em alta). As opiniões também variam: podem ser diretas, sarcásticas, convocatórias, informacionais, a favor ou contra. E nem sempre a informação vem somente em forma de texto: com a facilidade na obtenção de dispositivos fotográficos, tanto pelos altos investimentos na área quanto pelo barateamento dos equipamentos, cada pessoa pode fotografar e compartilhar as imagens que desejar em tempo real para a sua rede de amigos ou para o público em geral.

Diferentemente do estudo da semântica, cujas pesquisas voltadas para análise textual já se encontram bem avançadas - com ferramentas e *softwares* mais consolidados -, a análise de imagens em Big Data é um campo incipiente, levando em consideração os poucos dispositivos de extração e de análise existentes. As ações de processamento e armazenamento de imagens exigem maior capacidade dos dispositivos utilizados. Elas exigem computadores mais potentes, com maior capacidade de processamento e mais espaço de memória, assim como profissionais especializados. Ainda que esses processos tenham se tornado mais acessíveis aos pesquisadores e analistas nos últimos anos, com seu rápido desenvolvimento e barateamento, a coleta e análise de grandes quantidades de imagens, por conta dessas suas peculiaridades, mantém-se um desafio.

Um dos pioneiros na pesquisa envolvendo processamento e análise de grande volumes de imagens é o laboratório Software Studies, da Universidade da Califórnia, criado em 2007 pelo professor e pesquisador Lev Manovich. Ele e sua equipe desenvolvem ferramentas que possibilitam a visualização e, conseqüentemente, a análise de grandes volumes de imagens. O destaque de suas pesquisas é a criação do ImagePlot, um *plugin* desenvolvido para um software chamado ImageJ, e que permite a



organização de milhares de imagens em um único gráfico (ou *plot*), obedecendo a alguns parâmetros pré-determinados, dentre eles cor, brilho, saturação e tempo.

As pesquisas do Software Studies não possuem tema único, passeando por entre o campo artístico (comparação entre pinturas de Mondrian e Rocko, por exemplo) e atingindo análises de dados online (como o projeto Phototrails⁶). Os parâmetros de cor, brilho e saturação que compõem essas visualizações dão margem às análises que vão desde poder revelar padrões comportamentais de uma sociedade até observar a variância da evolução de uma veia artística.

Nesse artigo, propomos a apresentação dessas pesquisas realizadas por esses laboratório, de modo a demonstrar as possibilidades de visualização e as considerações que se pode obter a partir de suas análises. Nosso objetivo é, portanto, evidenciar a diversidade e o potencial desse tipo de pesquisa, desenvolvidas internacionalmente, para então apresentar os modos de visualização e de análise desenvolvidos no Laboratório de Estudos sobre Imagem e Cibercultura (Labic), do qual fazemos parte. Para fins de análise, buscamos aqui destacar a importância do parâmetro de cor para pesquisas de grandes volumes de imagens. A cor pode ser um elemento de extrema valia, identificada através do caráter numérico do arquivo digital, que pode nos apontar para uma série de padrões e questões de grandes conjuntos de dados. Sua importância está no fato de facilitar, entre outras possibilidades, a leitura e interpretação desses conjuntos, o que não poderia ser feito observando-as uma por uma ou em escalas reduzidas.

ANÁLISE DE COR EM PESQUISAS INTERNACIONAIS

• Variações cromáticas em Mondrian e Rothko

Em junho de 2011, o Software Studies publicou uma pesquisa na qual foi feita uma análise de dois conjuntos de obras artísticas de Piet Mondrian e Mark Rothko. O *dataset* foi formado por 128 pinturas de Mondrian, criadas no período de 1905 a 1917, e 123 de Rothko, criadas no período de 1938 a 1953. As imagens foram dispostas nas visualizações baseando-se nos elementos visuais das imagens, como cor, brilho e saturação, revelando padrões não só das obras como dos próprios artistas.

A proposta desse estudo foi comparar um número similar de pinturas de Mondrian e Rothko, produzidas em períodos de tempos estruturalmente parecidos da

⁶ Disponível em: <<http://phototrails.net/>>

carreira de cada um. No início de cada espaço de tempo, o estilo artístico das obras era acompanhar o modo de pintar dos artistas predecessores e, conforme os anos passaram, Mondrian e Rothko começaram a se preocupar em desenvolver um estilo próprio de abstração, fugindo do início figurativo no qual se encontravam.

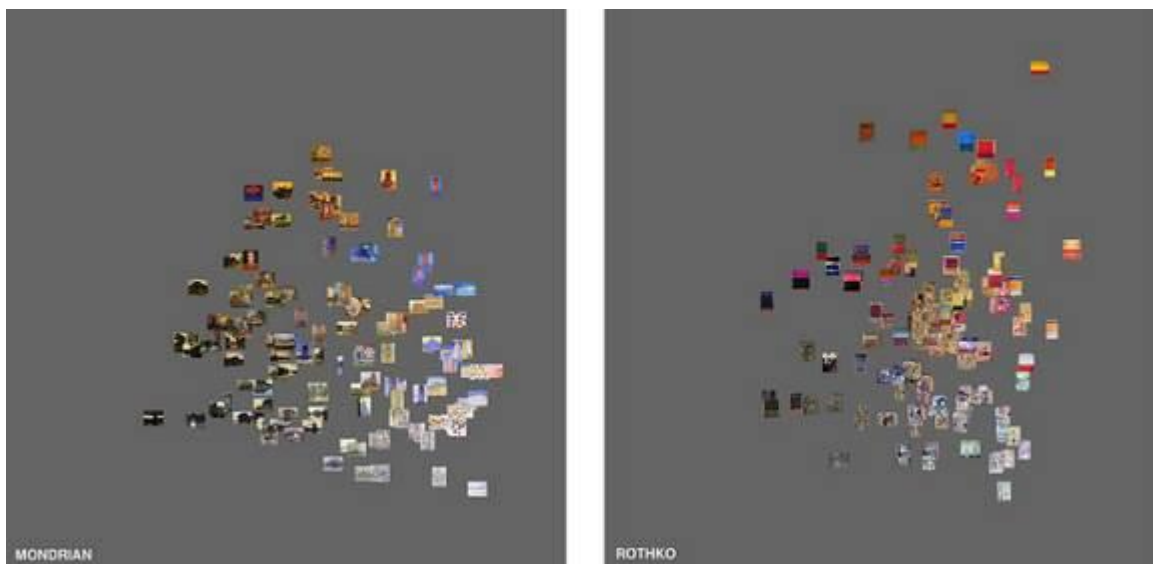


Gráfico 1 - Em cada plot: Eixo X (brilho médio) e eixo Y (saturação média)

Colocando as duas visualizações com eixos compartilháveis, isto é, usando os mesmos parâmetros nos dois gráficos, a pesquisa foi capaz de revelar as "pegadas" de cada artista, mostrando quais os espaços mais densos de cor e de saturação que foram usados e quais os que contêm pouca ou nenhuma obra. Por exemplo, pode-se notar que a criação artística de Mondrian ficou muito concentrada, havendo uma variação tonal mais sóbria com poucas imagens com saturação elevada (parte superior do Gráfico 1), enquanto que Rothko teve uma criação mais espalhada, dando mais presença às cores vívidas como o vermelho, laranja e amarelo.

Outro ponto que essa pesquisa ressalta é a pluralidade nos valores de brilho e saturação. Não houve registro de valores iguais de uma imagem se comparada com o resto do conjunto de seu artista correspondente. Uma explicação encontrada foi a de que a ideologia da arte moderna prezava por trabalhos únicos e originais, em contraposição aos artistas de épocas anteriores que criavam que obedecessem o estilo com o qual público já estivesse acostumado.

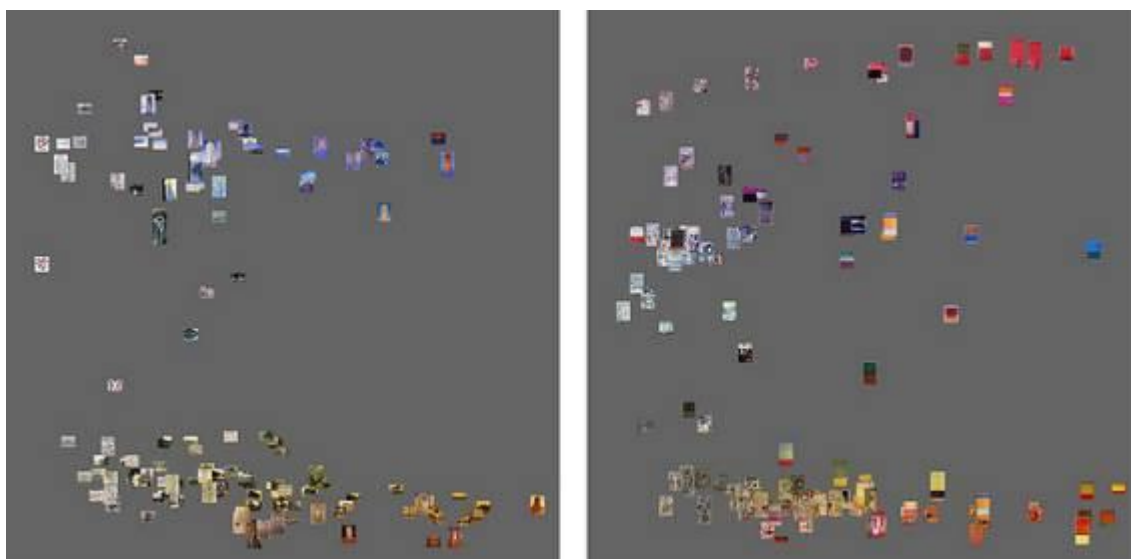


Gráfico 2 - Mondrian (esq) Rothko (dir) Eixo X: saturação média Eixo Y: cor média

Nas visualizações acima fica ainda mais claro perceber que a cor, como critério de organização, pode revelar mais do que uma percepção apenas das cores com as quais as obras foram pintadas. Ao comparar essas duas visualizações pode-se perceber em que Mondrian havia predominância de suas obras em dois grupos das cores, amarela e azul; enquanto que Rothko explorava um pouco mais a paleta de cores, oscilando por entre o rosa e vermelho. Apesar dessas diferenças, os gráficos se comportam de modo parecido: uma grande quantidade de imagens na parte inferior (amareladas) e um grupo de imagens na parte superior (azuladas).

- **Nuances tonais Van Gogh**

Ainda no campo da arte, em agosto de 2011, Manovich realizou um estudo comparando as obras de Van Gogh no período no qual ele viveu em Paris (1886-1888, com 199 obras) e no qual ele se mudou para outra cidade francesa, Arles (1888, com 161 obras).

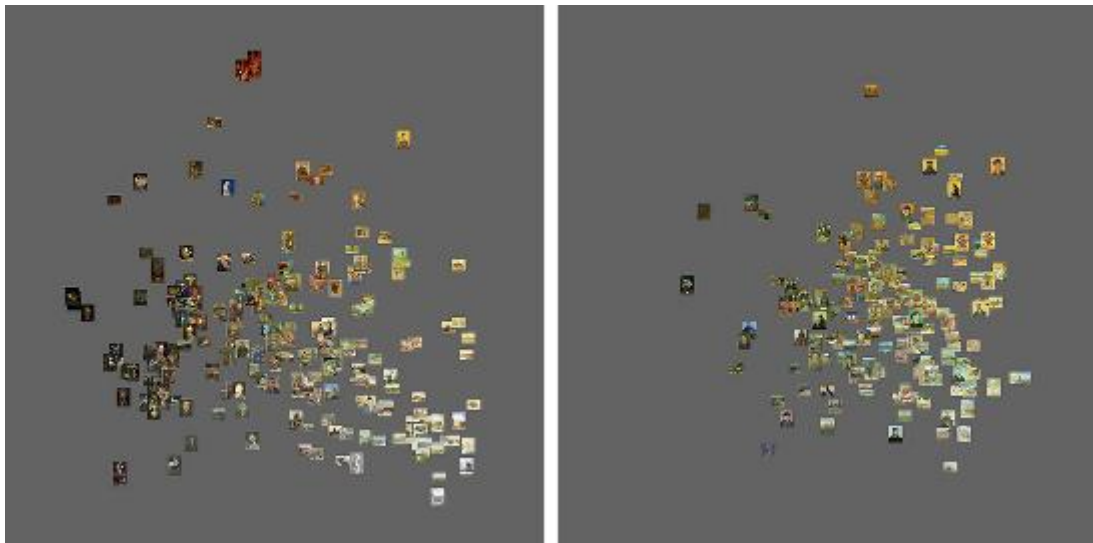


Gráfico 3 - Paris (esq) Arles (dir) Eixo X: brilho médio Eixo Y: saturação média

Mais uma vez o critério de organização adotado por Manovich foi o de cor, o qual de acordo com a pesquisa permite ver melhor as similaridades entre os períodos e perceber de qual forma os trabalhos do artista se distribuem em cada visualização. A presença ou ausência de aglomerados de obras, a quantidade de espaços vazios e a quantidade de espaços saturados por imagens permitem realizar a análise sobre como a mudança de ambiente afetou o modo de pintar do artista. O conjunto de imagens de Arles contrasta com o de Paris pois é composto na maior parte de imagens de maior saturação e brilho, que representam uma exploração de novas nuances de cores.

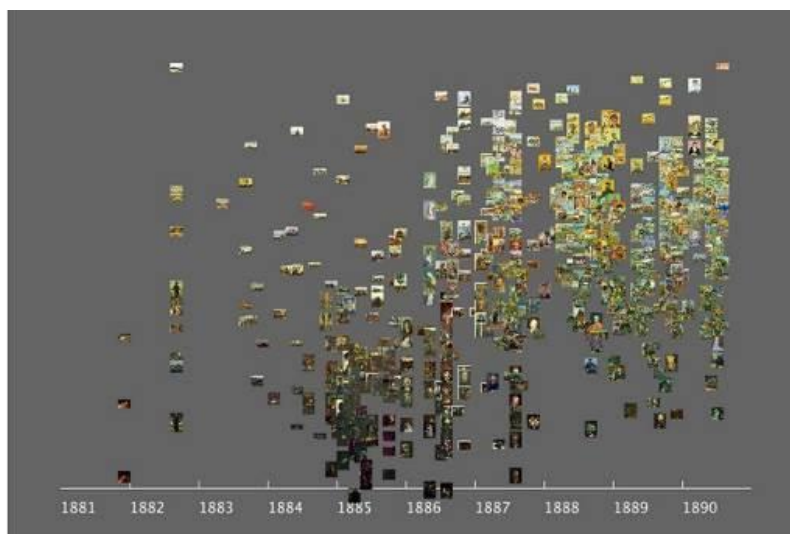


Gráfico 4 - Todas as imagens de Van Gogh Eixo X: Mês/Ano Eixo Y: Brilho Médio

A visualização anterior é composta pelas imagens de Van Gogh que compunham o *dataset* completo que o Software Studies possuía. Essa visualização traz um elemento diferente das anteriores pois seu eixo horizontal é delimitado pelo tempo, criando uma linearidade temporal, da esquerda para a direita. O estudo também aponta que Van Gogh deixou de lado seu estilo "pré-Paris" (imagens escuras, estilo sombrio, pouco brilho, retratos de camponeses) e começa a pintar figuras mais alegres a partir do ano de 1886.

- **Phototrails**

Em julho do ano passado foi desenvolvido o projeto Phototrails, idealizado por Nadav Hochman, Lev Manovich e Jay Chow, todos pesquisadores no Software Studies. O objetivo proposto com esse estudo foi explorar padrões visuais, dinâmicas e estruturas em escala planetária sobre o compartilhamento de fotos geradas por usuários, usando uma amostra de cerca de 2,3 milhões de fotos do Instagram vindas de 13 cidades ao redor do planeta. As teorias formuladas a partir das análises das visualizações mostram como as mudanças temporais, de localidade e das características visuais podem revelar comportamentos sociais, culturais e políticos acerca da atividade das pessoas pelo mundo.

Em uma das análises realizadas, os pesquisadores escolheram, dentre os milhões de imagens capturadas do Instagram, várias amostras aleatórias de várias cidades, contendo 50 mil imagens cada. Dos conjuntos escolhidos, foram extraídas informações básicas visuais (média de cor, brilho, saturação, número de bordas, contraste, entre outros) para a criação das visualizações. A partir de uma modificação no ImagePlot, os gráficos agora apresentam formato radial, com os eixo x e eixo y transformados em raio e perímetro. A figura a seguir representa a identidade visual de cada cidade, levando em consideração as delimitações definidas pelos pesquisadores:

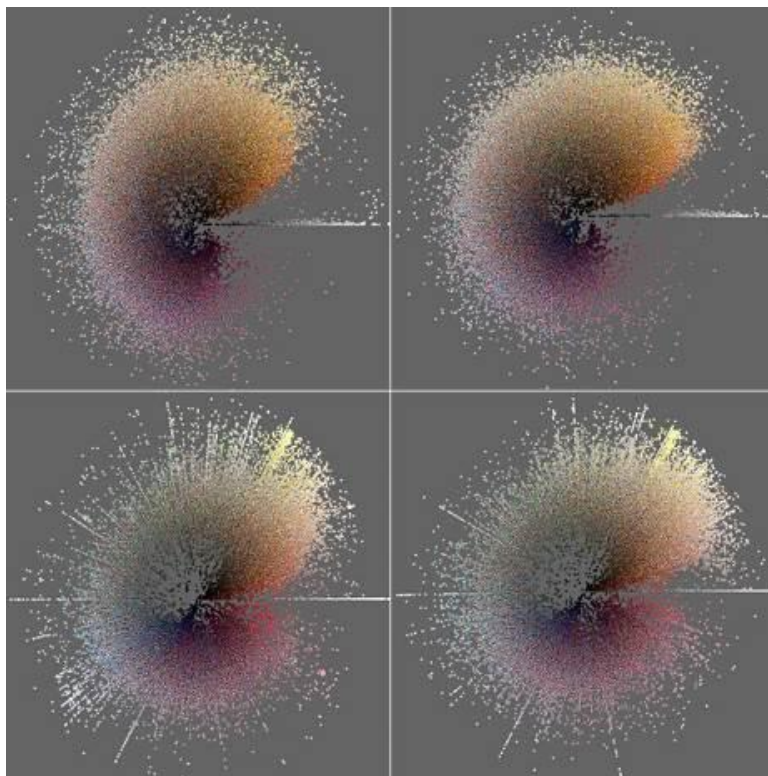


Gráfico 5 - NYC (acima esq.) e Bangkok (acima dir.) Raio: brilho médio Perímetro: cor média
São Francisco e Tóquio: Raio: cor média Perímetro: brilho médio

Uma das linhas de análise do projeto Phototrails utiliza um período festivo, no caso foi escolhido o "Dia da Independência de Israel" (26 de Abril) precedido pelo "Dia da Lembrança dos Soldados Mortos de Israel" (25 de Abril), para visualizar as variações no volume e nos tipos de imagens do conjunto estudado. Esse é um momento de transição na comunidade israelense, que muda rapidamente de uma postura ritualística e de lembrança para uma rotina de celebração, causando uma mudança considerada drástica pelos pesquisadores. O resultado divulgado foi o seguinte:

Enquanto nos dias regulares, o número de fotos postadas aumenta a cada hora até o final da tarde e gradualmente diminui durante o anoitecer, os preparativos para o Dia da Independência (dia 25) apresentam um padrão único: o número de fotos continua aumentando até às 23h. A taxa de produção cultural continua a ser significativamente alta até altas horas, enquanto as pessoas continuam a celebrar. Durante o próprio Dia da Independência (dia 26), houve um constante aumento nessa produção até atingir um pico por volta das 14h (HOCHMAN e MANOVICH, 2013. Tradução nossa.)⁷

⁷ “While during regular days the number of photos uploaded every hour increases into late afternoon and then gradually decreases into the evening, Independence Day eve (25 April) exhibits a unique pattern: the number of photos continuously increases until 11pm. The cultural production rate continues to be significantly higher in later hours as people stay out later to celebrate. During Independence Day itself, there is a constant increase in cultural production until a peak around 2pm” (HOCHMAN e MANOVICH, 2013)

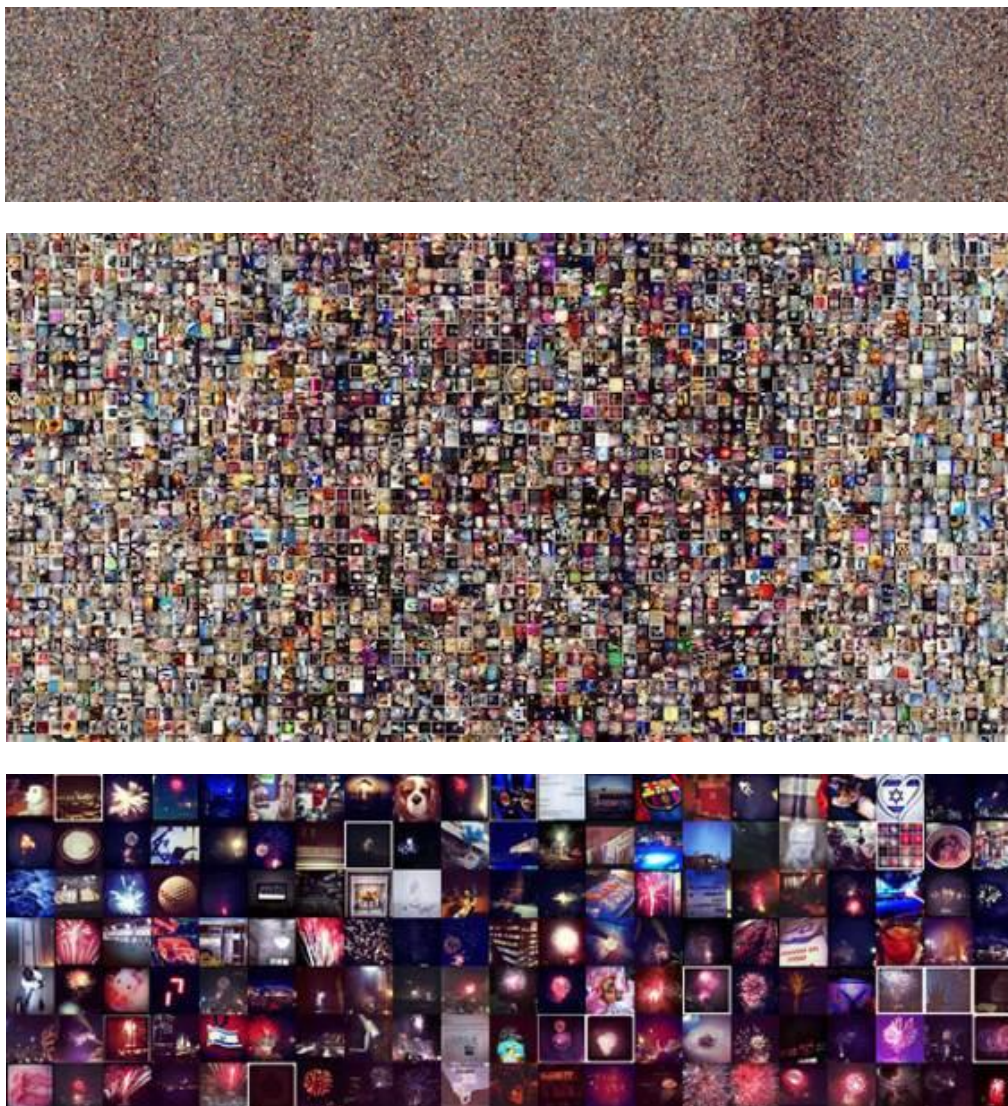


Gráfico 6 - Zoom in da visualização "montagem" das imagens de Tel-Aviv. Organizadas por data de postagem (cima para baixo, esquerda para direita)

Com uma visualização estilo "colagem", sendo a direção esquerda-direita baseada na passagem do tempo, podemos ver o fluxo de imagens claras e escuras conforme a hora do dia. Os dias anteriores à comemoração do Dia da Independência demonstram um certo ritmo, com o fluxo de imagens diurnas maior que as noturnas, entretanto na noite do evento, a quantidade de imagens compartilhadas foi bem maior, com fotos dos fogos de artifício e das comemorações pelo país.

As visualizações de imagens também podem ser geradas para analisar incidentes que afetam drasticamente a vida das pessoas. A passagem do Furacão Sandy na região do Brooklyn, Estados Unidos, é um exemplo desse tipo de ocorrência. O período de tempo escolhido para a análise foi das 4h36 do dia 29/10/12 até às 4h35 do dia

30/10/12, e as imagens foram dispostas por cor (quanto mais longe do centro mais escuras).

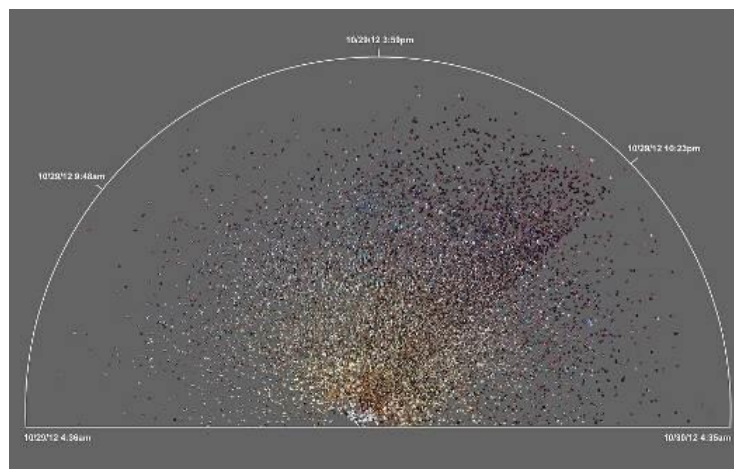


Gráfico 7 - Brooklyn durante Furacão Sandy, em 2012. Organizadas por tempo de postagem (ângulo) e cor média (raio)

Nota-se que conforme as horas passam, o fluxo de compartilhamento aumenta, formando uma massa de imagens no período da tarde até o anoitecer, entretanto, percebe-se uma brusca diminuição a partir de 22h23. Esse foi o horário no qual houve um *blackout* que, de acordo com as considerações da pesquisa, foi o causador do fluxo bem menor de imagens, além da mudança da cor (as que foram compartilhadas durante o apagão eram bem mais escuras devido à falta de energia elétrica).

A partir dessas pesquisas, conseguimos ver que as imagens produzidas e compartilhadas pelos seres humanos refletem seu comportamento diante das mais diversas situações. A súbita falta de energia elétrica (e provavelmente, a queda na internet e linhas telefônicas) interrompeu boa parte dos compartilhamentos, e deu um tom mais dramático à tragédia que ocorria.

ANÁLISE DE COR NA HASHTAG #VEMPRARUA

Para o Laboratório de Estudos sobre Imagem e Cibercultura (LABIC), da Universidade Federal do Espírito Santo, os estudos e pesquisas do Software Studies mostraram a possibilidade de se trabalhar com um enorme volume de imagens e de se visualizar os padrões de comportamento que se desenvolvem a partir das ações e produções dos usuários das redes sociais. Com isso, surgiu a oportunidade de aplicar essas novas ferramentas de análise nas manifestações de junho de 2013, no Brasil, como forma de entender a estrutura do movimento representada pelas imagens que eram compartilhadas nas redes. O objeto de estudo do projeto, nomeado "Visagem", foi a

hashtag #vemprarua, expressão icônica das manifestações e a mais utilizada para se referir aos movimentos sociais dessa data.

Nossa base de dados para a captura das informações acerca das imagens da *hashtag* #vemprarua foi o site de rede social Twitter. Por meio do *software yourTwrapperKeeper*⁸, os *tweets* correspondentes à *hashtag* pesquisada foram extraídas, compondo um arquivo com todas as informações disponíveis (usuários que tweetaram, data de publicação, número de retweets, entre outros).

Utilizando um *script* na linguagem de programação *java*, os *tweets* foram organizados entre os que continham e os que não continham links; desses últimos foram extraídas as imagens que compõem as visualizações que deram origem a esse artigo. Foram extraídas 85.595 imagens de 404.006 *tweets*, referente ao período de 15 de junho a 15 de julho de 2013, período das manifestações políticas acontecidas em várias cidades brasileiras e que reuniram milhares de pessoas nas ruas em protesto. Essas imagens, apesar de terem seus links tweetados, vêm de diferentes sites, como por exemplo galerias de portais de notícias, blogs de opinião e sites de redes sociais.

O *ImageJ*⁹, junto de alguns de seus *plug-ins*, foi o software utilizado para gerar as visualizações das imagens compartilhadas e, com ele, é possível visualizar e analisar grandes volumes de imagens. Essas imagens são renderizadas em gráficos (ou plots), usando parâmetros como cor, brilho e saturação, nas variações dos eixos X e Y.

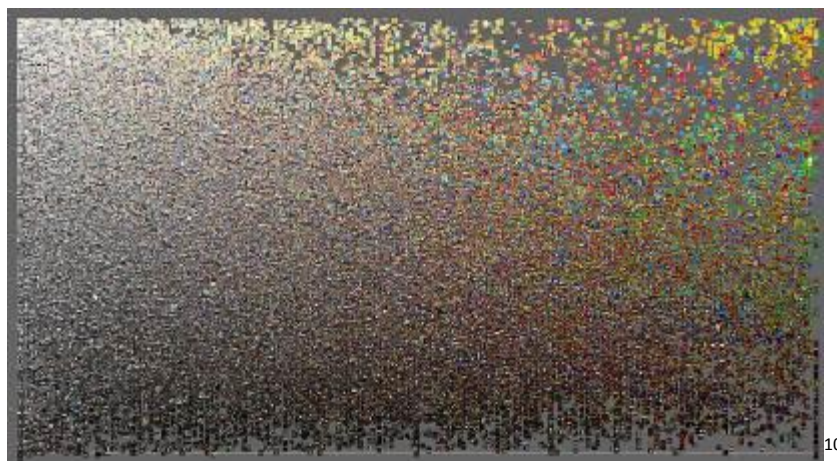


Gráfico 8 - 85.595 imagens organizadas em eixo X (saturação média) e eixo Y (brilho médio);

⁸ Software online e open source, que é utilizado para a captura de tweets postados com determinada *hashtag*;

⁹ “o ImageJ pode exibir, editar, analisar, processar, salvar e imprimir magens de 8 bits, 16 bits e 32 bits. Ele pode ler vários formatos de imagem, incluindo TIFF, GIF, JPEG, BMP, DICOM, FITS e "RAW". Ele suporta padrões de funções de processamento de imagem como manipulação de contraste, nitidez, suavização, detecção de bordas e filtragem mediana” (Traduzido do <http://rsb.info.nih.gov/ij/docs/intro.html>)

¹⁰ Disponível para visualização em <http://zoom.it/G8jg>;

Pode-se observar na visualização anterior as imagens da *hashtag* #vemprarua se distribuem entre três grandes grupos: um conjunto branco, majoritariamente encontrado no quadrante esquerdo superior; um conjunto escuro, encontrado na base da visualização; e um conjunto colorido, no quadrante direito superior.

No primeiro grupo, parte branca, encontram-se os cartazes, as convocatórias, os documentos e as capas de jornais que foram compartilhados no mês das manifestações. A divulgação e circulação de informações desse tipo foi predominante durante todo o período analisado: os cartazes e convocatórias eram compartilhados como um incentivo à participação das pessoas nos protestos, além de passarem mais informações sobre os objetivos e horários dos encontros; os documentos e as capas de jornais, são as informações divulgadas pela grande mídia, além das vezes nas quais eram vinculadas à críticas ou opiniões de quem quer que estivesse postando.

O segundo grupo é composto pelas imagens dos momentos de manifestação. São imagens de um tom acinzentado, decorrente do do asfalto da rua, visível durante os protestos diurnos, e imagens mais escuras, relacionadas aos protestos noturnos que foram a característica mais marcante do evento em si, tiradas no momento exato da manifestação pelas pessoas que ali estavam.

O terceiro grupo é o que reúne os cartazes e propagandas veiculadas junto com a #vemprarua. Os cartazes desse grupo se distanciam do padrão branco e preto buscando cores mais vívidas, utilizando na maioria das vezes o azul, verde e amarelo, remetendo à bandeira do Brasil.

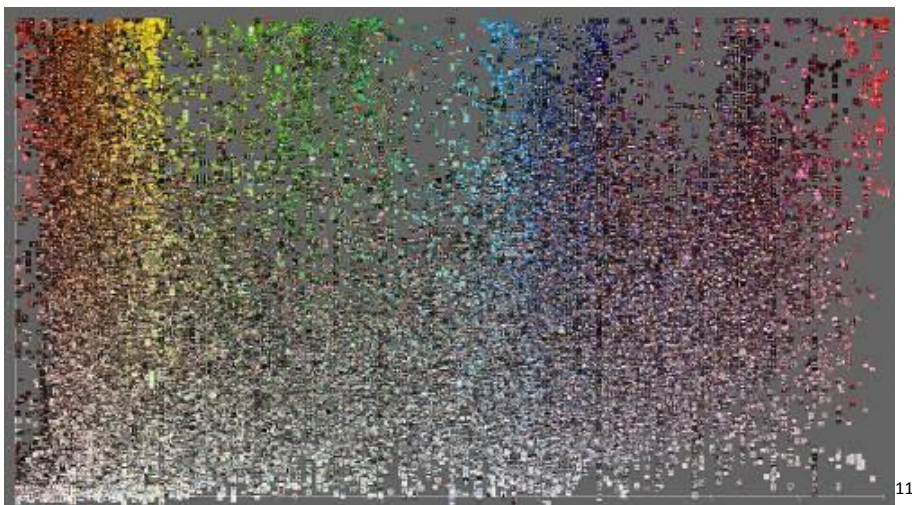


Gráfico 9 - 85.595 imagens organizadas em eixo X (cor média) e eixo Y (saturação média);

¹¹ Disponível para visualização em <http://zoom.it/tAaW>;

Modificando os parâmetros de visualização para "cor" (eixo X) e "saturação" (eixo Y), consegue-se organizar as imagens do #vempruarua em faixas de cores, como ilustrado acima. Com isso, é possível localizar os grupos de imagens semelhantes e entender a frequência do aparecimento de certos tipos de imagens durante toda a coleta. As faixas que se destacam são as de cores quentes (vermelho, laranja e amarelo), a verde, a azul, e a combinação de roxo e rosa.

A primeira faixa, referente às cores quentes, reúne um número maior de imagens, comparando com o restante das faixas de cores. A temática predominante presente nesse grupo é o dos protestos no tempo real, fotos tiradas no momentos das manifestações, ainda que compartilhadas posteriormente. O tom alaranjado predominante é o tom da iluminação das vias públicas que acompanhava os manifestantes nos atos realizados à noite; e também caracteriza fotos de confronto, nos quais aparecem fogueiras, explosões e tiros disparados pela polícia.

A faixa verde é basicamente formada pela reprodução da bandeira do Brasil, sendo as imagens compostas de variações do símbolo nacional, modificadas no tamanho, cor e tipo, ou inseridas em cartazes verdes de convocatória. A faixa branca que traz a inscrição "Ordem e Progresso" foi apropriada e substituída, por exemplo, por "Em Progresso", significando que o país estava em estado de mudança liderado pelo povo.

A faixa azul é composta por imagens de convocatórias, bandeiras do Brasil com foco no círculo interno do desenho e, uma grande quantidade de fotos do Instagram visto que um dos filtros disponíveis, ao ser aplicado em fotos mais escuras, atribui um tom azulado a elas. A última faixa, que abrange os tons rosados e arroxeados, são imagens da manifestação que ficaram um pouco desbotadas e os cartazes com um tom de mensagem mais calmo e brando, quase feminino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como base os estudos descritos no presente artigo, pode-se considerar as pesquisas referentes à análise de Big Data como relevantes à compreensão de padrões comportamentais e artísticos, tendo em vista o tipo e quantidade de imagens que se produz e disponibiliza em rede atualmente.



Como visto anteriormente, um grupo de imagens de mesma cor pode representar todo um pensamento acerca de algum fato ou movimento, mostrando além das características visuais iniciais. A evolução de um artista, a reação a uma situação de emergência e movimentos sociais podem ser contados analisando a sequência de imagens com o passar do tempo: a comparação entre Mondrian e Rothko mostra a diferença de estilos os quais exploravam diferentes espaços na paletas das cores; Van Gogh tem uma gradativa mudança no estilo de pintar logo que se muda de Paris para Arles; a brusca interrupção de compartilhamentos de imagens durante o *blackout* no Brooklyn devido ao Furacão Sandy; e as 85.595 imagens produzidas e compartilhadas durante as manifestações de junho de 2013.

O crescente acesso à equipamentos fotográficos e a possibilidade do compartilhamento online faz com que a rede de imagens, ou seja, o alcance que aquela fotografia, charge ou figura tem e as ligações entre os usuários que a compartilha, aumente exponencialmente de tamanho em uma velocidade muito rápida. A história da sociedade atual passa a ser contada de “todos para todos” somente pela forma com a qual a sucessão de imagens se dá, com cada opinião podendo usar de seu espaço na rede para discutir e abranger seu ponto de vista.

REFERÊNCIAS

GARTNER. Big Data. www.gartner.com, IT Glossary. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>>. Acesso em: 27 mar. 2014

MANOVICH, L.; HOCHMAN, N. *Zooming into an Instagram City: Reading the local through social media. First Monday*, v.18, n7, 2013. Chicago. Disponível em: <<http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/4711/3698>>. Acesso em: 24 mar . 2014.

HOCHMAN, Nadav. MANOVICH, Lev. CHOW, Jay. *Phototrails*. Disponível em: <<http://phototrails.net/>>. Acesso em: 02 abr 2014.

MANOVICH, Lev. *Data Visualization and Computational Art History*. 2012. Disponível em: <<http://lab.softwarestudies.com/2012/04/data-visualization-and-computational.html>> . Acesso em: 02 abr 2014.

MANOVICH, Lev. *Style Space: How to compare image sets and follow their evolution*. 2011. Disponível em: <<http://lab.softwarestudies.com/2011/08/style-space-how-to-compare-image-sets.html>> . Acesso em: 28 mar 2014.