

Resoluções de Imagem Audiovisual: Problematizações Conceituais e Empíricas ¹

Roberto TIETZMANN²
Anaurelino NEGRI³
André Fagundes PASE⁴
Bruna Vianna LOPES⁵
Cristiane Scheffer REQUE⁶
Janaina dos Santos GAMBA⁷
Lolita Fernanda MAGNI⁸

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS

Resumo

A resolução de uma imagem audiovisual é frequentemente usada como parte de anúncios de televisores e outros aparelhos, ainda que este dado técnico nem sempre seja compreendido. Neste texto, elaborado a partir dos debates no grupo de pesquisa ViDiCa (PPGCOM - PUCRS), propomos uma problematização conceitual sobre resoluções de imagem e discutimos resultados preliminares de um estudo empírico em andamento. Ao longo do segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016, o grupo investigou relações possíveis entre resolução de imagem e narrativa audiovisual elaborando um filme-protótipo, exibido a uma plateia-piloto que respondeu a um questionário cujos resultados foram analisados. Apontamentos iniciais sugerem que a mudança de resolução não afeta a fruição dos detalhes essenciais da narrativa, mas impede a percepção de nuances de interpretação e direção de arte.

Palavras-chave: resolução de imagem, alta definição, televisão, audiovisual.

¹ Trabalho apresentado no GP Conteúdos Digitais e Convergências Tecnológicas do XVI Encontro dos Grupos de Pesquisa em Comunicação, evento componente do XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Professor e pesquisador do PPGCOM / FAMECOS / PUCRS, coordenador do grupo de pesquisa ViDiCa, e-mail: rtietz@pucrs.br.

³ Mestrando em Comunicação Social do PPGCOM / FAMECOS / PUCRS, e-mail: anaurelinos@gmail.com.

⁴ Professor e pesquisador do PPGCOM / FAMECOS / PUCRS, email: afpase@pucrs.br.

⁵ Mestranda em Comunicação Social do PPGCOM / FAMECOS / PUCRS; Jornalista. E-mail: brunavianna.lopes@gmail.com.

⁶ Mestranda em Comunicação Social do PPGCOM / FAMECOS / PUCRS, e-mail: crisreque@gmail.com.

⁷ Doutoranda em Comunicação Social do PPGCOM / FAMECOS / PUCRS, e-mail: janaina.dos@terra.com.br.

⁸ Mestre em Comunicação Social pelo PPGCOM / FAMECOS / PUCRS, e-mail: lolitamagni@gmail.com.

Introdução

Este texto reflete iniciativas desenvolvidas no grupo de pesquisa ViDiCa⁹ — Cultura Digital Audiovisual¹⁰. Sediado no programa de pós-graduação em comunicação social da PUCRS, tem por objetivo 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.



Figura nº1: Pormenores de anúncios de televisores veiculados em 2016 na Folha de São Paulo com as menções às siglas de resolução destacadas por setas. Fontes em sentido horário: página A10, edição de 03/01/2016; página B7, edição de 12/06/2016; página A16, edição de 17/04/2016 ; página B7, edição de 12/06/2016.

⁹ O grupo está registrado na base de dados do CNPq, com sua ficha atualizada disponível no endereço <<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2907401324306652>> , consultado online em 12/07/2016.

¹⁰ Além dos mestrandos, doutoranda e doutores, o grupo e o texto também contaram com a colaboração da bolsista de iniciação científica Ellen Baldissera (PIBIC / FAPERGS).

O ponto de partida foi uma observação livre sobre anúncios de novos aparelhos de televisão feita no grupo de pesquisa ao longo de 2015, durante a qual foi percebido que, ao lado das marcas, ofertas de preço e tamanhos da tela, frequentemente eram mencionadas siglas relacionadas à resolução da imagem como um diferencial competitivo de cada aparelho. Se não eram identificados como “HDTV” seriam “Full HD” ou, mais recentemente, “Ultra HD” ou “4K”, sem maiores explicações do que significariam estas palavras-chave, o que é ilustrado sinteticamente na figura nº1, que reúne pormenores de anúncios veiculados na edição fac-símile online do jornal Folha de São Paulo capturados ao longo de 2016.

Escolhemos problematizar os aspectos de resolução de imagem porque entendemos que as demais informações recorrentes (tamanho de tela, acesso à internet e tipo da iluminação de tela) estão mais próximos da compreensão das plateias. A escolha de estudar este tema a partir de dispositivos destinados ao consumidor doméstico se justifica porque é neste espaço que se situa o desafio de traduzir benefícios e avanços tecnológicos para não-especialistas.

Ao longo do segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016, o grupo investigou relações possíveis entre resolução de imagem e narrativa audiovisual questionando o quanto as resoluções de imagem interferem com a fruição de uma narrativa e o quanto tais resoluções são percebidas pelas plateias. Neste texto trazemos uma problematização conceitual sobre resoluções de imagem e discutimos resultados preliminares com uma plateia-piloto de um estudo empírico em andamento cuja metodologia e resultados estão descritos ao final deste texto.

Conceitos e instâncias da resolução de imagem audiovisual

Ao abordarmos o tema das resoluções, estamos falando de um termo tecnicamente polissêmico e opaco aos olhos do consumidor final. Em sua raiz, Gajjar, Joshi e Upla (2012) definem resolução de imagem como o menor detalhe mensurável em um conteúdo visual, um conceito desvinculado de padrões tecnológicos. Os autores citados estabelecem o termo resolução espacial como capaz de identificar a quantidade e a concentração de pixels que formam uma imagem digital.

Castellano (1992) relata a complexidade da tarefa de medir resoluções de imagem em telas baseadas em um tubo de imagem devido à natureza de como são desenhadas as imagens ali, especialmente em cores. Alinhado com o conceito de resolução espacial, o autor defende a utilização da densidade de pontos por polegada de tela¹¹ como uma unidade de medida capaz de abranger tanto telas analógicas quanto digitais, mas reconhece e lamenta a escassez da divulgação destes dados, apontando que uma unidade simplificada, usada com frequência na televisão, é a contagem de linhas aparentes a partir de cartões de teste.

A NHK (1993), empresa japonesa de televisão e uma das pioneiras na pesquisa de alta definição desde a década de 1960, estabeleceu como medida técnica principal de resolução espacial de imagem o número de linhas que desenharam a imagem. Esta medida não é considerada de maneira isolada. O tamanho da tela e a distância do espectador também influenciam na medida de percepção da qualidade de imagem. Segundo o padrão divulgado pela NHK no início da década de 1980, a alta definição consiste em 1125 linhas horizontais em uma proporção de tela de 16:9, aproximadamente o dobro das linhas da resolução padrão NTSC, em uma tela mais larga que ocupa assim um ângulo maior do campo visual e busca “criar um sentido de realismo ou telepresença” (NHK, 1993, p. ix) maior que na televisão tradicional¹².

A figura nº2 nos sugere, no entanto, que a resolução de imagem não pode ser entendida apenas como aquela que o televisor é potencialmente capaz de apresentar. Na figura¹³, a NHK (1993, p. xii) indica que a experiência da alta definição (indicada pela marca usada pela empresa na época, *Hi-Vision*) depende de quatro fatores: o registro (*recording*), a transmissão (*transmission*), a tela (*display*) e a imagem (*image*). Ou seja,

¹¹ Esta medida é semelhante à utilizada na produção gráfica para meios impressos, onde a sigla DPI (*dots per inch*, ou pontos por polegada) é amplamente conhecida, indicando a resolução potencial de uma impressora.

¹² Afirmar uma busca pelo realismo é uma meta fácil de entender mas traiçoeira de definir, uma vez que exige o estabelecimento do que seria “o real” afinal. Fiske (1983) define realismo através de uma ideia de correspondência: se o que está na tela parece indistinto com o que se vê fora dela, então o dispositivo tecnológico operaria de maneira mais realista. Isto tende a ocultar as mediações inerentes à imagem técnica abordadas por Flusser (2002), sendo mais facilmente entendida como uma maior intensidade sensorial e saturação de detalhes na imagem de alta definição.

¹³ O diagrama também mostra outras instâncias envolvidas, como o desenvolvimento de circuitos, tecnologias de miniaturização, etc. Decidimos destacar apenas as instâncias centrais por entender que elas são as que têm mais diálogo com nossa iniciativa de pesquisa, afastando-se de elementos de engenharia de televisão.

a manutenção da qualidade de imagem depende de cuidados em todas estas instâncias tecnológicas e não apenas na aquisição de um único aparelho doméstico.

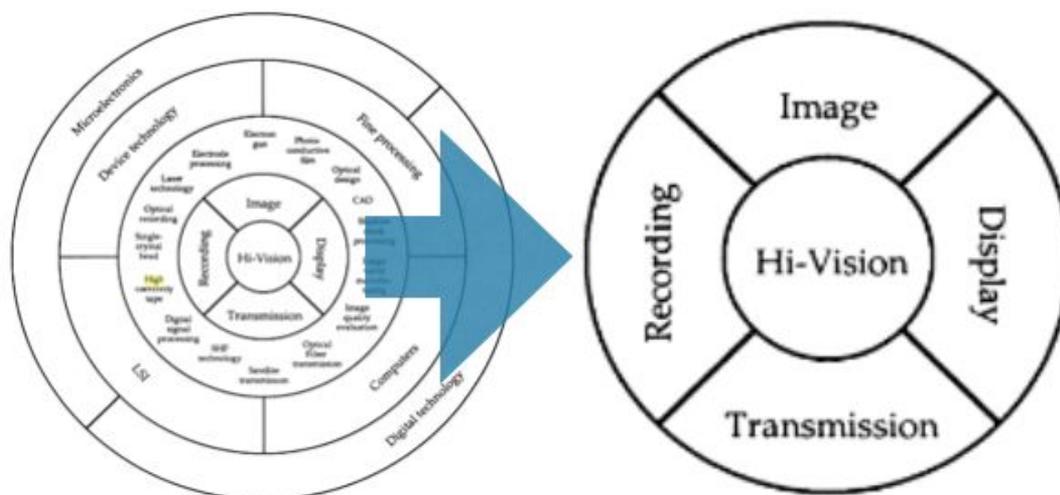


Figura nº2: Visão geral e pormenor de um diagrama das instâncias tecnológicas envolvidas na produção da alta definição (indicada pela marca usada pela empresa, Hi-Vision): o registro (recording), a transmissão (transmission), a tela (display) e a imagem (image). Fonte: NHK (1993, p. xii)

O padrão de alta definição proposto pela NHK acabou inspirando, por imitação ou competição, outros sistemas semelhantes pelo mundo, difundidos especialmente a partir da digitalização das plataformas de televisão a partir da segunda metade da década de 1990. As transmissões regulares de televisão em sinal digital começaram no Brasil em 2008. As resoluções de imagem das transmissões digitais no Brasil foram definidas a partir de um extenso debate entre os padrões ATSC (Americano), DVB-T (Europeu) e ISDB-T (Japonês, uma evolução do *Hi-Vision*) em meados do ano 2000. O modelo brasileiro, cuja sigla é SBTVD¹⁴, acabou sendo uma adaptação do modelo japonês. Em paralelo a eles se desenvolveram as tecnologias de registro e consumo de vídeo doméstico e as possibilidades de transmissão sob demanda *online*, que replicaram estas resoluções de imagem em outras plataformas.

Utilizaremos neste artigo um conceito de resolução espacial alinhado com aquele da NHK: a quantidade de linhas que formam a imagem audiovisual digital. Entendemos que este é um conceito que nos aproxima da resolução como é percebida

¹⁴ Ou ISDB-Tb.

pelo espectador e, além disto, como é prometida aos potenciais consumidores nos anúncios.

A ideia de trabalhar com imagens audiovisuais digitais nesta pesquisa reflete o contexto contemporâneo em que o conceito de telas como veículo para imagens técnicas converge para este modo de registro, manipulação e circulação de conteúdos apontado por Bourriaud (2009), Jullier (2004) e Lessig (2008). Conforme Negroponte (1995), digitalizar é traduzir registros anteriormente realizados em algum suporte para espaços imateriais de informação, o que permite, segundo Manovich (2001), uma dupla possibilidade de manter-se semelhante ao meio original em superfície e também superar as restrições que o suporte material impunha à edição.

Ao adaptarmos o diagrama sugerido pela NHK para o contexto de nossa pesquisa empírica, entendemos que a resolução final entregue ao espectador é um equilíbrio destas quatro instâncias tecnológicas sobrepostas e interdependentes, o que ajudou a dar forma a nossa metodologia, detalhada mais adiante no texto.

Resoluções de imagem, cotidiano e mercado: do VHS ao 4K

As diversas telas, plataformas e suportes presentes no cotidiano contemporâneo entregam uma diversidade de resoluções de imagem às plateias, uma vez que os padrões emergentes também reproduzem o repertório audiovisual de legado — desde que digitalizado. Assim, não é raro encontrar imagens de acervos pessoais em VHS capturados e feitos disponíveis em sites como o Youtube, potencialmente sendo exibidos em uma tela de 60” que tem a resolução potencial de 4K, uma convergência de mídias que explicita todas as lacunas de qualidade de imagem dos suportes anteriores.

É possível traçar a aproximação entre as diferentes resoluções de imagem a partir da difusão das tecnologias de vídeo doméstico, reposicionando a dualidade anterior entre cinema e televisão em uma ruptura de paradigma, como define Kuhn (2013). A possibilidade de fazer gravações pessoais, controlando parcialmente a grade de programação, foi rapidamente adotado assim que os fabricantes encontraram um equilíbrio entre preço e facilidade de uso.

O sistema VHS (*Video Home System*) foi desenvolvido na segunda metade da década de 1970 pela empresa japonesa JVC, superando em popularidade seus

concorrentes como o Betamax (Sony), o V-2000 (Philips/Grundig) e as bitolas de rolo aberto em função da compatibilidade técnica e das estratégias comerciais que permitiram o franqueamento em larga escala do formato e garantiram a ele uma presença hegemônica no mercado por cerca de duas décadas.

A resolução de imagem do VHS não se colocava como um importante diferencial durante este período, uma vez que o formato reproduzia uma imagem aceitável quando comparada com as transmissões televisivas, alcançando de 200 a 240 linhas. Desta maneira, o VHS foi o principal meio de geração e consumo de conteúdos audiovisuais na esfera doméstica. Segundo o crítico de cinema Leonard Maltin, em um primeiro momento, Hollywood considerou o vídeo doméstico como uma ameaça às vendas de ingressos de cinema, mas isso não aconteceu. Na verdade, só aumentou o apetite do público pelo entretenimento¹⁵. Maltin afirma ainda que a difusão do formato deu origem ao colecionismo de filmes¹⁶, com fãs e aficionados montando filmotecas pessoais, o que deu origem à necessidade de recompra a cada nova geração tecnológica.

Ainda assim, o VHS não era capaz de alcançar a metade da resolução de imagem no padrão de televisão NTSC (525 linhas). Isto abriu espaço para o lançamento de novos formatos que se aproximassem deste limite. O sucessor direto, o Super-VHS, falhou em consolidar uma ampla base de mercado e permaneceu restrito a nichos profissionais, abrindo espaço para o DVD como formato de consumo dominante a partir de meados dos anos 2000.

Lançado no Japão em 1997 e no Brasil em 2003, o DVD (*Digital Versatile Disc*) marcou a passagem de um formato doméstico analógico para um digital, restringindo a possibilidade de gravação de conteúdos da televisão ao mesmo tempo em que acabou por facilitar a duplicação não autorizada dos discos em computadores pessoais.

Diferente do VHS, o DVD diferenciou-se pela sensível melhoria na qualidade da imagem que oferecia em relação às mídias domésticas anteriores, alcançando 480 linhas, muito próximo do padrão de televisão. A maior capacidade de armazenamento

¹⁵ BOUCHER, Geoff. **VHS era is winding down**. Los Angeles Times, 2008. Disponível em: <<http://articles.latimes.com/2008/dec/22/entertainment/et-vhs-tapes22>>, consultado online em 11/07/2016.

¹⁶ Colecionadores de maior poder aquisitivo neste período adotaram sistemas como o Laserdisc, capaz de entregar o dobro de resolução de imagem que o VHS e uma maior qualidade de som. No entanto, seu custo elevado, restringiu seu alcance de mercado.

de dados em um menor espaço também facilitou novas práticas de consumo, como as maratonas de assistência de seriados e outras narrativas serializadas. O disco também difundiu o acesso doméstico a filmes e conteúdos em *widescreen*, antecipando a adoção de televisores com tela larga que se consolidou, como afirma Poeira (2007), com o aumento das transmissões em alta definição na primeira década dos anos 2000.

Ao recorrermos esta trajetória de rupturas e continuidades nas resoluções de imagem audiovisual, é possível sintetizá-las na tabela 1. Ali estão reunidas as resoluções que fazem parte do standard da televisão digital brasileira (portátil, standard e alta), bem como a fronteira imediata da inovação da eletrônica de consumo (2160 linhas) e a alta definição “de entrada” (720 linhas) presente em muitos serviços de televisão por assinatura e consoles de videogames.

Tabela 1: Síntese das resoluções-padrão encontráveis para consumo no Brasil

TV portátil	SDTV	EDTV	HDTV	UHD
Presente em celulares e como sintonizador em PCs, semelhante ao VHS.	Equivalente à resolução tradicional e semelhante ao DVD.	Citado como HDTV nos anúncios.	Citado como Full HD nos anúncios.	Citado como 4K nos anúncios.
90, 120, 180, 240 ou 288 linhas (4:3) ou (16:9)	480 ou 576 linhas (4:3) ou (16:9)	720 linhas (16:9)	1080 linhas (16:9)	2160 linhas (16:9)

Fonte: acervo ViDiCa

Em paralelo ao vídeo doméstico, mega-eventos esportivos como os Jogos Olímpicos têm sido palco para inovações em televisão e testes de resoluções de imagem. Nos jogos de verão de 1992, na cidade de Barcelona, foram realizadas experiências pontuais de transmissão em alta definição com uma tecnologia europeia. Anos depois, como relatam Puhl et al (2015), os jogos de Pequim (2008) contaram com a transmissão integral em alta definição.

A indústria também costuma aproveitar os mega-eventos esportivos para impulsionar o consumo por novos aparelhos de televisão, tirando proveito da atenção que estes acontecimentos agregam. Novas resoluções têm sido testadas e nas Olimpíadas do Rio de Janeiro em 2016 foram anunciadas transmissões regulares de alguns eventos em 4K¹⁷ e testes de transmissão em 8K¹⁸.

A partir desta síntese das resoluções de imagem presentes nos diversos dispositivos do cotidiano e mediado dinamicamente no consumo de vídeo online, elaboramos nossa metodologia empírica descrita a seguir..

Apontamentos iniciais a respeito de uma pesquisa empírica

Em abril de 2016, os integrantes do grupo ViDiCa realizaram um curta-metragem de ficção com intuito de criar um protótipo audiovisual apropriado para a pesquisa de resoluções de imagem. A partir dos conceitos discutidos anteriormente, o curta foi captado em 1080 linhas, a maior resolução disponível nos equipamentos da universidade naquele momento. Posteriormente foi convertido para formatos com menor resolução. Ao final do processo, foram geradas cópias em Full HD (1080 linhas), HD (720 linhas), DVD (480 linhas) e VHS (240 linhas). As diferentes versões foram apresentadas a plateias-piloto de outros grupos de pesquisa do programa de pós-graduação uma única vez e foi aplicado um questionário, acontecendo uma posterior avaliação e análise dos dados apresentados. A figura nº3 mostra uma síntese visual da peça audiovisual.

¹⁷ Jukic, S. 2016 Rio Olympics will come in 4K after all: NBC to air the Games in UHD with HDR and Atmos sound. <<http://4k.com/news/2016-rio-olympics-will-come-in-4k-after-all-nbc-to-air-the-games-in-uhd-with-hdr-and-atmos-sound-14912/>>, consultado em 13/07/2016.

¹⁸ SET Comunicação. Globo fará testes com tecnologia 8K durante Olimpíada Rio 2016. Disponível em <<http://www.set.org.br/globo-fara-testes-com-tecnologia-8k-durante-olimpiada-rio-2016/>>, consultado em 13/07/2016.



Figura nº3 - Síntese visual do curta-metragem. Fonte: Acervo ViDiCa.

O filme tem duração de um minuto e meio, poucos diálogos e uma situação narrativa simples: duas alunas tentam enganar uma professora durante uma prova e recuperar uma caricatura que foi recolhida por engano. Os elementos cênicos utilizados buscam ser atemporais, não identificando o ano em que a história transcorre; por sua vez, a *mise-en-scène* é repleta de informações adicionais, plantadas através dos objetos cenográficos e da locação — com o intuito de analisar a percepção dos espectadores com relação a essas informações, em diferentes resoluções.

De forma geral, foi possível verificar que as resoluções de imagem não influenciaram de forma determinante a compreensão da trama. Todos os espectadores compreenderam os pontos relevantes da situação apresentada. Somente um participante não entendeu que o desenho exibido pelas meninas era uma caricatura da professora — ação relevante para o desenvolvimento da narrativa. Contudo, não é possível afirmar que essa lacuna interpretativa tenha decorrido em virtude da definição da imagem.

Isso nos sugere que as imagens, quando são lidas pelo espectador — ou mesmo planejadas inconscientemente pelos realizadores —, possuem uma seleção prévia do que é prioritário e do que é secundário e isso está, de alguma forma, inscrito dentro da construção da cena, independente da resolução de imagem.

As respostas também sugerem que a resolução de imagem não foi capaz de influenciar os espectadores no que diz respeito à percepção da qualidade do filme, como um todo. A pergunta de número 05, “Qual nota você daria ao filme que assistiu?”, teve uma nota similar em 1080p - 3.5 e VHS - 3.34, os dois extremos de resolução.

Deste modo, a indicação é de que a resolução de imagem não possui influência significativa na avaliação deste critério. Igualmente, esta é a indicação de que a definição não pode ser tomada como um critério fundamental no que diz respeito à fruição daquilo que é considerado um “bom” filme. Ou, é passível de ser tomada como um critério quando apresentada a outras plateias, cujos espectadores não façam parte do meio acadêmico de alunos de pós-graduação de comunicação, pesquisadores da área do audiovisual.

Quando a plateia foi questionada a respeito de quais objetos lembrava ter visto em cena, percebemos coerência em todas as respostas, independente da resolução de imagem apresentada. Chamou a atenção o fato de que foram mencionados sempre objetos relevantes à trama ou aqueles que haviam sido exibidos com certo destaque dentro da cena. Elementos visuais que não foram destacados pela trama ou pela ação dramática não foram lembrados nem pelo grupo do VHS ou do Full HD.

Entretanto, quando a questão apresentada solicitou uma informação mais específica, no caso citar os títulos dos livros que lembravam ter visto sobre a mesa da professora, conseguimos verificar uma diferença clara nas respostas. Nenhuma das pessoas que assistiu ao curta no formato VHS foi capaz de identificar o tema ou título dos livros, sugerindo que algumas camadas de significado são perdidas em uma imagem com menor resolução. Os grupos que assistiram da resolução de DVD em diante foram capazes de citar pelo menos a temática dos livros.

De mesma forma, quando a pergunta solicitava uma avaliação de caráter técnico sobre aspectos como nitidez, cor, luminosidade e interferências na imagem, os respondentes que assistiram ao vídeo em 1080p e 720p fizeram avaliações mais positivas em relação aos que assistiram em DVD ou VHS, demonstrando que há uma percepção diferenciada nas nuances da imagem, dependendo da sua resolução. Entretanto, de maneira aparente, os espectadores apresentaram dificuldade em discernir as diferenças entre 1080p e 720p, posto que o filme foi bem avaliado em sua versão 720p.

Um outro aspecto relevante verificado nesta pesquisa inicial foi que, na maior parte das vezes, os respondentes não foram capazes de identificar adequadamente qual a resolução de imagem a que assistiram. A tendência nas respostas foi apontar um nível

superior de resolução a que efetivamente foi assistida no vídeo, criando a sensação individual de que está consumindo uma obra audiovisual em melhores condições do que de fato estavam. Esta questão nos sugere um possível descompasso entre o que as empresas buscam oferecer de melhor do que as concorrentes em qualidade de imagem, e o que é efetivamente percebido pelos consumidores, abrindo espaço para a desinformação e um consumo ainda não suficientemente consciente.

Considerações finais

Este é um texto sobre um estudo em andamento, logo nossas considerações são provisórias e os indícios precisam de confirmação posterior. O grupo de pesquisa espera prosseguir exibindo a novas plateias diversas o curta metragem ao longo de 2016, continuando a coletar dados e consolidar análises. Ao mesmo tempo, a tecnologia avança, achatando os preços de dispositivos 4K e acenando com 8K no horizonte.

As narrativas veiculadas através das imagens detalhadas nestas resoluções tocam as plateias de uma maneira curiosa, aparentemente negociando um código de prioridades de enunciação e leitura que opera da menor à maior tela, da mais enxuta à mais exagerada resolução. As respostas sugerem, também, que as resoluções de imagem são discernidas em “saltos” de diferença percebida, sem um vínculo direto com as marcas e qualidades anunciadas.

Podemos entender que as resoluções de imagem são a encruzilhada de várias tensões: o resultado de uma mudança tecnológica, cujo movimento pressiona para um aumento — e a constante renovação de aparelhos e repertório de conteúdos; as releituras e reaproveitamentos de mídias de legado que revisitam resoluções anteriores; questões de mobilidade, que pedem pela ubiquidade e dispositivos que acompanhem o consumidor em seu espaço pessoal; a disrupção trazida pela distribuição de vídeo sob demanda que trata as resoluções de maneira flexível, entregando-as conforme a velocidade da internet permitir; e, por fim mas não menos importante, a poderosa força da inércia dos consumidores que decidem substituir seus dispositivos de uma maneira geralmente conservadora.

REFERÊNCIAS

- BOURRIAUD, N. **Pós-produção: como a arte reprograma o mundo contemporâneo**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- CASTELLANO, J. A. **Handbook of display technology**. San Diego: Academic Press, Inc., 1992.
- DARLEY, A. **Visual digital culture**. Florence: Routledge, 2000.
- FISKE, J. (et al). **Key Concepts in Communication**. Londres : Methuen, 1983.
- FLUSSER, V. **Filosofia da caixa preta**. Rio De Janeiro: Relume Dumará, 2002.
- GAJJAR, P P.; JOSHI, M V.; UPLA, K P. Transform domain -based learning for super resolution restoration. In: GUNTURK, Bahadir K.(ed); LI, Xin (ed). **Image restoration: Fundamentals and advances**. Flórida: CRC Press, 2012. p. 175 - 217.
- JENKINS, H. **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph, 2009.
- JULLIER, L. **La imagen digital - De la tecnología a la estética**. Tradução de Víctor Goldstein. Buenos Aires : La Marca, 2004.
- KENT, S. **The ultimate history of video games: From pong to pokemon**. Nova Iorque: Three Rivers Press, 2001.
- KUHN, T. **As revoluções como mudanças de concepção de mundo**. Em Cuy; Hoff (orgs.). A Nuvem: Uma Antologia Para Professores, Mediadores e Aficionados da 9ª Bienal do Mercosul Porto Alegre. Porto Alegre: Fundação Bienal de Artes Visuais do Mercosul, 2013.
- LESSIG, L. **Remix: Making art and commerce thrive in the hybrid economy**. New York: The Penguin Press, 2008.
- MANOVICH, L. **The language of new media**. Cambridge: Mit Press, 2002.
- MARQUES, A.; FERNANDES, D.; ESTRADA, D. **O DVD como suporte de informação digital áudio e vídeo**. Instituto Técnico de Lisboa, 2007. Disponível em: <http://www.img.lx.it.pt/~fp/cav/ano2006_2007/MEEC/Trab_5/Pag_Web_CAV%201024x768/CAV%201024x768/Textos/CAV_Artigo%20sobre%20DVD.pdf>. Acessado em: 09/07/2016.
- NAPOLI, P M. **Audience evolution - New technologies and the transformation of media audiences**. New York : Columbia University Press, 2010.
- NAYAK, P. R.; KETTERINGHAM, J. M. **The VCR: A Miracle at JVC “Be very polite and gentle”**. California: Breakthroughs! Pfeiffer & Company, 1994, 7-34. Disponível em: <http://ww.prnayak.org/sites/default/files/nayak-breakthroughs_0.pdf>. Acessado em: 09/07/2016.
- NEGROPONTE, N. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- NHK SCIENCE AND TECHNICAL RESEARCH LABORATORIES. **High definition television: Hi-vision technology**. Tradução de James J. Parker. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1993.
- PALMER, S. **Television disrupted: The transition from network to networked Tv**. Nova York: Focal Press, 2006.
- POEIRA, D. **Guia de formatos de tela e resoluções de vídeo digital**. Disponível em: <http://elcv.art.br/santoandre/biblioteca/_em_portugues/tecnica_camera_formatos.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2016.
- PUHL, P et al. Jogos Olímpicos de 2016: a celebração do “viver junto” nos filmes feitos para a candidatura do Rio de Janeiro. In: Encontro Nacional de História da Mídia (ALCAR), 10., 2015, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ALCAR, 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/10o-encontro-2015/gt-his>>

toria-da-midia-audiovisual-e-visual/jogos-olimpicos-de-2016-a-celebracao-do-201cviver-junto201d-nos-filmes-feitos-para-a-candidatura-do-rio-de-janeiro/view>. Acesso em: 12 jul. 2016.
SANTAELLA, L. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.
SHIRAISHI, Y. **History of home videotape recorder development**. In: SMPTE Journal, 1985, Vol. 94, No. 12, 1257-63.