

# CINEMA 4K: NOVOS DESAFIOS CRIATIVOS<sup>1</sup>

Aldrin Vianna de Santana<sup>2</sup>, Cleomar de Sousa Rocha<sup>3</sup>

**Abstract** — *The focus of this article is the 4k definition of image. Here was show an overview of the hybridization of the cinema with the new digital technologies, the 4K. A Brazilians author discusses aspects of visual poetics and photonic networks. Thus notes were presented here in order to understand the technical processes and realize significant visual changes. The authors believe that the inclusion of 4k in the country will bring new impetus to research and development, focusing on quality and image magnification rate of data transfer, essential to your full advantage in cultural practices of cinema.*

**Index Terms** — *4k, cinema, technology.*

## CINEMA 4K

O formato de uma imagem depende do número de linhas exibidas. O K é o símbolo de “mil” na linguagem tecnológica (vem do grego *χίλιοι* (chilioi), que significa mil), dessa forma para sabermos a resolução de qualquer formato K, multiplica-se o número que o antecede pelo valor do K (1.024), como exemplo  $4K = 4 \times 1.024 = 4.096$  linhas horizontais.

O 4K, termo usual que indica imagem composta por 4096 x 2160 pixels de resolução, surgiu em parte por uma necessidade da indústria cinematográfica hollywoodiana. Com o surgimento dos equipamentos digitais, os estúdios de Hollywood decidiram estabelecer normas para garantir uma boa qualidade de exibição. Em 2002, Disney, Fox, MGM, Universal Studios, Paramount, Sony e Warner Bros criaram a *Digital Cinema Initiatives (DCI)*, entidade responsável por esse trabalho, cujas definições foram publicadas em julho de 2005 e transformadas em normas posteriormente pela *Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE)*. Dois padrões foram escolhidos: o 2K (2048 x 1080 pixels de resolução), e o 4K. O resultado são mais de 8 milhões de pixels, que demandam telas superiores a 15 metros. O objetivo principal do *DCI* foi estabelecer especificações uniformes para o Cinema Digital que garantisse um alto nível em desempenho técnico, confiabilidade e controle de qualidade. As empresas associadas ao *DCI* acreditam que a introdução do cinema digital tem o potencial de fornecer benefícios reais para o público artístico, cineastas e produtoras, também acreditam que a propagação do cinema 4K vai melhorar significativamente a experiência do público em ir ao cinema.

Desde então o cinema vem utilizando esse novo formato de qualidade técnica, que surpreende no que tange tanto pela visualidade quanto pelos aparatos tecnológicos.

## TECNOLOGIA DA IMAGEM

A resolução de uma imagem depende do número de pixels exibidas na imagem. O pixel é a menor unidade de uma imagem digital. O termo vem da junção da expressão *picture element*, ou seja, elemento de imagem, sendo *Pix* a abreviatura em inglês para *Picture*). Para saber a quantidade de pixels na imagem, multiplicam-se as quantidades de linhas suportadas. O Full HD possui 1.920 por 1.080 linhas, gerando aproximadamente 2 milhões de pixels. O 4K possui 4.096 por 2.160 linhas, o que gera uma visualização de mais de 8 milhões de pixels de uma imagem. Por isso o 4K representa a execução de imagens cerca de quatro vezes superior à Full HD, ou seja, imagens em UHD (*Ultra High Definition*). Além de mais dados incorporados na imagem, a ultra resolução 4K permite que o telespectador possa se aproximar mais da tela sem perder a nitidez.

Na prática, o que essa ultra resolução comporta, mesmo numa tela enorme, é que não seja perdida a nitidez das imagens, e consigamos ver claramente a textura e muitos detalhes sutis que não conseguíamos ver antes. Uma imagem em que se vê os detalhes do fundo com a nitidez de uma foto em close-up. Dessa forma podemos ter aqui um certo deslumbramento no público, face à qualidade da imagem. A tecnologia comporta ainda a execução de imagens 3D (estereoscópica) e uma infraestrutura de armazenamento em rede, a partir do conceito de computação em nuvem (*cloud computing*)<sup>1</sup>.

A diferença o 4K para o Full HD é algo como a diferença de som de um vinil para um CD, de uma imagem analógica para uma digital. A diferença entre o Full HD e o 4K é sensível. Características como cores, brilho e nitidez (especialmente quando se está mais próximo ao televisor) têm claramente mais qualidade no 4K. Detalhes de expressão do rosto de uma pessoa, que em Full HD são bem percebidos quando em uma cena de enquadramento, são notados em 4K mesmo quando em uma cena com um grupo de pessoas, com os rostos afastados da câmera. Cores ficam mais realçadas, detalhes de construções, expressões faciais e roupas são identificáveis mesmo sem um close no objeto.

<sup>1</sup> Agradecimentos ao CNPq, pelo financiamento de parte desta pesquisa.

<sup>2</sup> Aldrin Vianna de Santana, Professor no curso de Artes Visuais da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) e doutorando em Arte e Cultura Visual na Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil, [aldrin@aldrin.com.br](mailto:aldrin@aldrin.com.br)

<sup>3</sup> Cleomar de Sousa Rocha, Professor e sub-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual da Universidade Federal de Goiás (UFG), pesquisador CNPQ e coordenador do Media Lab UFG, Goiás, Brasil, [cleomarrocha@gmail.com](mailto:cleomarrocha@gmail.com).

Os brilhos, a profundidade, os detalhes e a intensidade das cores no 4K ficam muito mais realçadas do que nas outras definições. E o 4K combinado com o 3D amplia, e muito, a experiência de imersão na imagem [1].

As redes fotônicas representam enorme liberdade para aplicações cinematográficas, bem como permitem um futuro colaborativo para a distribuição da imagem. Sabe-se também que estas redes vão reconfigurar o sistema de telecomunicações, com uma alta qualidade de imagem de televisão e um arranjo muito mais flexível. O fim da neutralidade da rede, um assunto muito discutido hoje em dia, pode levar o cinema de volta aos estúdios para determinar o fim de um caos criativo das artes cinematográficas, na adoção de um único sistema padrão [2].

Eunézio Souza [3] explica que “redes fotônicas são as redes de fibra óptica em que o elemento responsável pela transmissão da informação é o fóton, a partícula fundamental da luz”.

No Brasil, temos poucos grupos de pesquisa que se dedicam ao estudo da super alta resolução em 4K, dos quais podemos citar o GT Aplicações Avançadas de Visualização Remota, apoiado pela RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa), que tem como proposta a execução, produção, organização e catalogação do processo criativo de conteúdo audiovisual em formato 4K 3D. Como fruto dessa proposta foi exibido o filme "EstereoEnsaio" no CineGrid 2011 no Rio de Janeiro e posteriormente no CineGrid International Workshop 2011, na Califórnia, filme desenvolvido com câmeras 5K de última geração tendo como perspectiva a experimentação em termos de narrativas, tecnologias e linguagem.

## ATUAIS TENDÊNCIAS DA TECNOLOGIA DE CAPTAÇÃO DIGITAL E O SEU IMPACTO NOS CONTEÚDOS CRIADOS

Os aspectos relacionados com o aumento de número de imagens captadas na produção e consequente aumento para igual valor no ato da exibição, realçam a importância dessa evolução, em especial quando se pensa em imagens com resolução 4K, assim como na produção de um filme estereoscópico, conhecido como 3D.

O efeito de trepidação ou desvanecimento da imagem que ocorre durante deslocamentos rápidos ou panorâmicas, deve-se a baixa cadência de imagens, tornando-se uma limitação quando atingida a elevada qualidade da resolução 4K, sobretudo em telas de grandes dimensões, motivo porque há muito que a indústria defende a necessidade de evoluir para um maior número de frames por segundo, havendo mesmo empresas proponentes de sistemas com 120 a 240 imagens.

James Cameron, atualmente em fase de preparação do Avatar II e III fará uso dos novos “frame rates” ou cadências de imagem que a indústria do cinema começa agora a utilizar, em especial de 48, 60 e até 120 frames por Segundo

(fps), este último especialmente adequado ao 3D. O incremento do número de imagens por segundo pode ajudar a atenuar o efeito paralaxe da imagem, que é a separação das imagens para os olhos direito e esquerdo e que determina o virtuosismo dos efeitos 3D.

Peter Jackson, o diretor do filme O Hobbit (2012), explica o motivo de ter escolhido os 48 fps no lugar dos demais. Ele disse à PCMag que em 24 fps ficam muito borradas em movimentos bruscos, o que piora quando a câmera precisa ser movida rapidamente.

A razão para termos usado uma velocidade alta era que não queríamos que as pessoas pensassem que era um filme. Você quer esse senso de realidade que você obtém com uma alta velocidade de filmagem, (a sensação de) olhar para o mundo real. Na época, eu achei que seria muito legal fazer um longa-metragem com esse processo. [4]

Ao dobrar para 48 fps, a trilogia, tradicionalmente feita em 24 fps, o cineasta aumentou o grau de realismo patente na tela do cinema, suavizando os movimentos e deixando as imagens mais limpas e nítidas.

Algumas câmeras 4K suportam elevados fps, como a FOR-A FT-ONE (Figura 1), a primeira câmera de alta velocidade do mundo, full 4K, que grava com uma resolução 4K até 900 frames por segundo (fps) e possui frame rate variável que permite realizar super slow motion em 4K.



Figura 1

Para atingir sua capacidade plena 4K *super slow motion*, a FT-ONE grava até 900 quadros por segundo. Fonte: <http://www.for-a.com/products/ftone/ftone.html>

## 4K NAS SALAS DE CINEMA

Observando 4 ou 5 anos atrás, constata-se que, o que era considerado um sonho, passou a ser uma realidade cada vez mais presente nas salas de cinema. Com cada vez mais filmes de longa metragem sendo rodados em 4K, constata-se que começa a ser premente equipar mais salas de cinema que permitam aos espectadores desfrutar dessa qualidade visual,

inclusive em projeções 3D. Em alguns mercados europeus e mesmo no Brasil, alguns exibidores já começaram a utilizar o contexto do 4K para diferenciar a sua oferta e os resultados têm sido positivos, com cada vez mais pessoas buscando o rótulo 4K.

Segundo a assessoria de imprensa da UCI Brasil, este investimento visa trazer ao público brasileiro uma nova forma de interação. Isso porque o cinema digital eleva os padrões, não apenas das resoluções, mas também do encantamento do público [5].

O Brasil possui duas redes exibidoras de cinema que possuem a tecnologia 4K: a UCI, a pioneira desde 2010 com a implantação da ultra alta resolução no Shopping Palladium, em Curitiba e, posteriormente, a outros 15 cinemas da rede, espalhados por nove estados. Em 2013 foi a vez da Cineart, com adesão em Minas Gerais.

## DO CINEMA PARA A TV E AO VIVO

A TV parece competir com o cinema quando o assunto é tecnologia da imagem. O cinema, ao adotar o padrão de ultra alta definição, influencia a TV a melhorar seu padrão, já existindo aparelhos que exibem imagens nesta resolução [6].

A evolução dessa tecnologia para a televisão já vem acontecendo, grandes produtores e broadcasters estão apostando em transferir as suas produções para 4K, de modo a permitir que os sinais em 4K ou mesmo em 8K cheguem à casa dos consumidores. Na atual fase de desenvolvimento, tanto as câmaras como os projetores já alcançaram um patamar de qualidade, sendo uma tecnologia que entrou no dia-a-dia dos cineastas mais ativos. Quanto aos televisores 4K, esses já são uma realidade, embora não hajam sinais de transmissão nesta qualidade, havendo previsão para 2014 alguns testes em nível experimental da primeira transmissão em 4K, durante a Copa do Mundo no Brasil, e para 2016 das transmissões experimentais 8K no Japão, via satélite e via terrestre em 2020, por meio de torres de televisão, como é feita a transmissão das redes de TV aberta. No Brasil, começaremos logo pela transmissão terrestre e a expectativa é que o cronograma seja bastante similar.

Para Luis Padilha, diretor de marketing e vendas da área profissional da Sony Brasil, está na hora dos broadcasters entenderem que o 4K já não é só uma tecnologia para cinema ou para captação de produções documentais ou ficção, mas também pode ser utilizado para a captação ao vivo. “O 4K vai explodir na televisão em muito pouco tempo. Na Sony vemos que a indústria do consumo vai fazer com que o 4K se instale porque já é viável ter TVs 4K a preços acessíveis, o que fará com que a demanda de conteúdos em 4K aumente” [7].

Durante a Copa das Confederações 2013, disputadas no Brasil, foram realizados testes em 4K em três dos jogos disputados no campeonato, no dia 17 de junho entre Taiti x Nigéria, 22 de junho entre Japão x México e 26 de junho entre Brasil x Uruguai. Os testes foram realizados no Estádio

Mineirão, onde instalaram o Centro Internacional de Coordenação de Transmissão (IBCC). Esses testes servirão de base para a transmissão da Copa do Mundo em 2014.

Carlos Paschoal, gerente geral de marketing da Sony Brasil, reforçou as palavras de Padilha. “Este é o nosso grande teste para viabilizar o 4K ao vivo, queremos no ano que vem trazer a Copa do Mundo para dentro da casa dos brasileiros, com toda a tecnologia 4K possível”, afirmou. [7]. A Copa das Confederações foi uma oportunidade perfeita para testar novos métodos de tecnologia e produção em 4K. “Estamos ansiosos para ver como este torneio ajudará a moldar o futuro das transmissões esportivas”, comentou [7].

Para a HBS (Host Broadcast Services) empresa criada pela Fifa que cuida de todos os procedimentos técnicos no que diz respeito à geração, processamento e emissão de imagens, o mais importante dos testes é que a tecnologia 4K vai permitir que, em casa, os telespectadores possam ter “uma imagem verdadeiramente imersiva” que permite mostrar “vários níveis de primeiro plano e fundo, colocando os jogadores e objetos do campo em diferentes níveis de relevo” [7].

O desafio, no que diz respeito à transmissão, consiste em lidar com imagens que exigem uma largura de banda substancialmente superior às atuais transmissões em HD, que no início eram cinco vezes mais “pesadas” do que as imagens SD (*Standard Definition*), mas que, graças à evolução das técnicas de compressão, têm sido equiparadas ao que era exigido na transmissão SD em MPEG-2, na ordem dos 10 a 12 Mbps, usando algoritmos de compressão MPEG-4.

Igualmente, nas infraestruturas de produção e pós-produção, trabalham-se com sinais HD (*High Definition*) que implicam cadências de dados de 200 a 400 Mbps, garantindo ótima qualidade.

Acredita-se que até 2020 essas metas sejam atingidas na transmissão em 4K ou mesmo em 8K (7.680 x 4.320 pixels), onde a quantidade de informação de imagem equivale a dezesseis vezes a resolução Full HD (1920 x 1080 pixel). É difícil prever o salto que se irá conferir na televisão nos próximos anos. Mas, entretanto, o cinema digital avançou decididamente para o formato de resolução 4K, trabalhando-se nesse caso com cadências de dados bastante superiores, desde processos de tratamento das imagens RAW sem compressão que exigem infraestruturas de quatro canais 3 Gbps (gigabytes por segundo), até processos com compressão que amortizam as necessidades de processamento das imagens 4K para cadências de 800 Mbps (megabytes por segundo). O sinal HD convencional e sem compressão tem 1,5 Gbs. Já o sinal 8K pode chegar a 200 Gbs, em sua resolução máxima, que são 7.680x4.320 pixels.

A TV Globo (Rede de Televisão Brasileira), participou das experiências bem sucedidas de captação e reprodução de vídeo 8K no Carnaval em fevereiro de 2013, no Rio de Janeiro/RJ e na Copa das Confederações em julho de 2013, em Belo Horizonte/MG. Essas participações se deu em uma

coprodução com a emissora japonesa NHK, que é a TV pública do Japão. As duas emissoras mantêm uma relação próxima com as novidades tecnológicas desde 2000, após terem sido realizados os primeiros testes do padrão japonês da TV Digital (ISDB-T), sistema adotado também no Brasil.

Raymundo Barros, diretor de engenharia de entretenimento da TV Globo, é quem está à frente do projeto 8K na emissora. Ele explica que a tecnologia do UHD TV (Ultra High Definition TeleVision), aqui conhecida como 8K, é a evolução natural da mídia televisiva.

Começamos com a TV analógica, 60 anos atrás. Depois viemos para a TV digital, em HD (High Definition), e agora o Japão tem uma previsão de que em 2016 estará fazendo experiências reais de transmissão em 8K ou Super Hi-Vision, como é chamada lá. A resolução do 8K é de 7.680 x 4.320 pixels, ou seja, são 33.177.600 pixels, e com 22,2 canais de áudio. Com uma resolução assim, podemos ter telas muito grandes. Já existem telas LCD de 85 polegadas e de plasma com 145 polegadas. [8]

Atualmente, a TV Globo trabalha com arquivos 8K para efeitos visuais.

Algumas das nossas cenas de novelas e séries têm efeitos visuais que dependem de bases de imagens capturadas com resolução 8K. Estes efeitos, conhecidos como digital backlots, ambientam uma cena da novela em locações para as quais não precisamos levar os atores. Para conseguir este realismo, as imagens precisam de altíssima resolução. [9]

A nível de comparação de resolução de telas de ultra alta definição, veja a Figura 2, para efeito de análise.

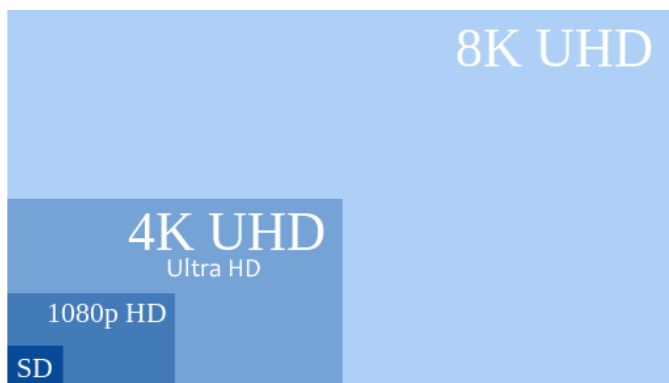


Figura 2  
Veja a evolução da tecnologia para o padrão UHDTV (Ultra High Definition Television) em 8K. Fonte:  
<http://adrenaline.uol.com.br/tecnologia/noticias/14351/associacao-estabelece-padroes-para-resolucao-4k-e-batiza-de-ultra-hd.html>

O padrão atual de áudio é de 5,1 canais. “Você pode ouvir o som como se estivesse na avenida”, conta Liliana Nakonechnyj, diretora de Engenharia de Telecomunicações e Afiliadas da TV Globo. [10]

## ABRAÇO TELEVISIVO

Oferecendo melhor qualidade de imagem e som a tecnologia UHDTV não só trará telas cada vez maiores, como vai aproximar o telespectador da TV. “À medida que aumenta a definição da imagem, a pessoa fica mais próxima à tela”, diz Liliana Nakonechnyj. O objetivo, segundo ela, é trazer ao telespectador a sensação de imersão. “E nisso o áudio também ajuda muito. A pessoa vai sentir muito mais como se estivesse participando daquele programa.” [10]

Com a evolução tecnológica, na prática, a distância ideal entre o telespectador e a TV vai diminuir.

A distância ideal da TV de tubo é de sete vezes a altura da tela. Hoje uma TV digital exige três vezes esta altura. Para as novas TVs de 4K [3840 × 2160 pixels], a relação vai a 1,5, então se você tem uma tela de 1 metro de altura vai ficar a um metro e meio de distância. Para as futuras telas de 8K, a distância ideal será 0,75, ou seja, a pessoa se sentirá bem vendo TV a distância de 75 centímetros de uma tela com a mesma altura de 1 metro. É como se aquela tela estivesse te abraçando. [10]

## CULTURA DIGITAL

No contexto atual, a Cultura Digital não parece ser mais uma opção, pois a tecnologia se impõe como uma necessidade cotidiana.

A tecnologia é um ingrediente da cultura contemporânea sem o qual ciência, arte, trabalho, educação, enfim, toda a gama da interação social tornar-se-ia impensável. [11]

A escalada para o uso das tecnologias digitais no campo do cinema, diretamente na internet, como propõe o cinema 4K, é um exemplo que ilustra o quanto a cultura digital tem influenciado e aberto novas perspectivas criativas.

Os meios do nosso tempo, neste início do terceiro milênio, estão nas tecnologias digitais, nas memórias eletrônicas, nas hibridizações dos ecossistemas com os tecnossistemas e nas absorções inextricáveis das pesquisas científicas pela criação artística, tudo isso abrindo ao artista horizontes inéditos para a exploração de novos territórios da sensorialidade e sensibilidade. [12]

Durante o Seminário Internacional de Diversidade Cultural, organizado pelo Ministério da Cultura em parceria com a Organização dos Estados Americanos, que ocorreu em junho de 2005 em Brasília, tratou de discutir e indicar proposições para implementar a Convenção sobre a Proteção e a Promoção da Diversidade das Expressões Culturais, da UNESCO, aprovada em 20 de outubro de 2005. O pesquisador e ativista Sergio Amadeu da Silveira sistematizou um texto que conceitua cultura digital:

Reunindo ciência e cultura, antes separadas pela dinâmica das sociedades industriais, centrada na digitalização crescente de toda a produção simbólica da humanidade, forjada na relação ambivalente entre o espaço e o ciberespaço, na alta velocidade das redes informacionais, no ideal de interatividade e de liberdade recombinante, nas práticas de simulação, na obra inacabada e em inteligências coletivas, a cultura digital é uma realidade de uma mudança de era. Como toda mudança, seu sentido está em disputa, sua aparência caótica não pode esconder seu sistema, mas seus processos, cada vez mais auto-organizados e emergentes, horizontais, formados

como descontinuidades articuladas, podem ser assumidos pelas comunidades locais, em seu caminho de virtualização, para ampliar sua fala, seus costumes e seus interesses. A cultura digital é a cultura da contemporaneidade. [13]

Gilberto Gil, durante o período em que esteve como Ministro da Cultura, participou de inúmeros eventos voltados à discussão da cultura traçada pelas redes interconectadas, pelos recursos digitais. Em uma de suas falas mais importantes, em aula magna proferida na Universidade de São Paulo, Gil também se empenhou em conceituar o que seria a cultura digital:

Novas e velhas tradições, signos locais e globais, linguagens de todos os cantos são bem-vindos a este curto-circuito antropológico. A cultura deve ser pensada neste jogo, nessa dialética permanente entre tradição e invenção, nos cruzamentos entre matrizes muitas vezes milenares e tecnologias de ponta, nas três dimensões básicas de sua existência: a dimensão simbólica, a dimensão de cidadania e inclusão, e a dimensão econômica. Atuar em cultura digital concretiza essa filosofia, que abre espaço para redefinir a forma e o conteúdo das políticas culturais, e transforma o Ministério da Cultura em ministério da liberdade, ministério da criatividade, o ministério da ousadia, ministério da contemporaneidade. Ministério, enfim, da Cultura Digital e das Indústrias Criativas. Cultura digital é um conceito novo. Parte da ideia de que a revolução das tecnologias digitais é, em essência, cultural. O que está implicado aqui é que o uso de tecnologia digital muda os comportamentos. O uso pleno da Internet e do software livre cria fantásticas possibilidades de democratizar os acessos à informação e ao conhecimento, maximizar os potenciais dos bens e serviços culturais, amplificar os valores que formam o nosso repertório comum e, portanto, a nossa cultura, e potencializar também a produção cultural, criando inclusive novas formas de arte. [14]

No texto de AMADEU [13] e na fala de GIL [14] a ideia de cultura digital como uma cultura contemporânea (no caso, GIL fala em contemporaneidade) se destaca.

## CONCLUSÃO

Com a ultra alta resolução, somos levados a considerar novas possibilidades, metáforas e sensações.

A visão estereoscópica gerada pelas novas tecnologias de ultra-definição (5K) nos impele a considerar novas possibilidades de imagem, novas metáforas para o cinema e um novo nível de sensações - em suma, uma Aesthesis totalmente nova. O gigantismo das imagens digitais da ultra-resolução definem o cenário para uma nova escala visual. [2]

O que está em curso revoluciona a base tecnológica da imagem em movimento, com reverberações na atividade criativa, seja no aspecto estético como na forma de captação, produção e veiculação da imagem.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] SILVA, Cicero Inacio. *O que é 4K 3D*. 2011. Disponível em: <<http://4k3d.wordpress.com/2011/04/18/o-que-e-4k-3d/>>. Acesso em : 10/09/2012.
- [2] ALMEIDA, Jane. *Cinema over photonic networks*. ISEA 2011 Istanbul - The 17th International Symposium Electronic Art. 2011. Disponível em:

<<http://isea2011.sabanciuniv.edu/paper/cinema-over-photonic-networks/>>. Acesso em: 23/11/2013.

- [3] SOUZA, Eunésio In SUPPIA, Alfredo. *Transmissão em super alta definição para a Copa de 2014*. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, vol.62, n.3, 2010, pp. 61-63.
- [4] JACKSON, Peter. Entrevista concedida ao jornal on-line G1, caderno Cinema. *Peter Jackson fala sobre uso de 48 quadros por segundo em 'O hobbit'*. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pop-arte/cinema/noticia/2012/12/peter-jackson-fala-sobre-uso-de-48-quadros-por-segundo-em-o-hobbit.html>>. Acesso em : 23/11/2013.
- [5] HAMANN, Renan. *Brasil ganha primeira sala de cinema 4K, a melhor definição possível até hoje*. 27/12/2010. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/cinema/7251-brasil-ganha-primeira-sala-de-cinema-4k-a-melhor-definicao-possivel-ate- hoje.htm>>. Acessado em 13/08/2013.
- [6] LEMOS, Guido in CARVALHO, Marco. *Natal é palco da primeira cirurgia cardíaca transmitida ao vivo em 4k*. Novo Jornal – Cidades. 26/02/2013. Disponível em: <[http://www.novojornal.jor.br/\\_conteudo/2013/02/cidades/7838-natal-e-palco-da-primeira-cirurgia-cardiaca-transmitida-ao-vivo-em-4k.php](http://www.novojornal.jor.br/_conteudo/2013/02/cidades/7838-natal-e-palco-da-primeira-cirurgia-cardiaca-transmitida-ao-vivo-em-4k.php)>. Acessado em 10/08/2013.
- [7] MOURA, Fernando. *Evento serve de laboratório para testes com tecnologia 4K*. Revista da SET - Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão, ano XXIII, nº 134, julho 2013, (pag 54-66), pág 55.
- [8] BARROS, Raymaundo In: TEIXEIRA, Carlos. *TV Globo e japonesa NHK fazem parceria rumo à tecnologia 8K*. 2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/tecnologia/tv-globo-japonesa-nhk-fazem-parceria-rumo-tecnologia-8k-9116691>>. Acesso em: 28/11/2013.
- [9] BARROS, Raymaundo In: GAIO, Fernando. *Globo e emissora japonesa NHK mostram tecnologia 8K no Brasil*. 2013. Disponível em: <<http://www.panoramaaudiovisual.com.br/2013/08/05/globo-e-emissora-japonesa-nhk-mostram-tecnologia-8k-no-brasil/>>. Acesso em: 08/11/2013.
- [10] NAKONECHNYJ, Lilitiana In: BRAUN Daniela. *Globo e NHK testam nova tecnologia de televisão ultra HD no carnaval*. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/carnaval/2013/noticia/2013/02/globo-e-nhk-testam-nova-tecnologia-de-televisao-ultra-hd-no-carnaval.html>>. Acesso em: 28/11/2013.
- [11] SANTAELLA, Lúcia. A Semiose da Arte das Mídias, Ciência e Tecnologia. In: DOMINGUES, Diana (org.) *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: Editora UNESP, 2009, p. 499.
- [12] SANTAELLA, Lúcia & Arantes, Priscila (org.). *Estéticas Tecnológicas: Novos Modos de Sentir*. São Paulo: Editora PUC-SP, 2008, p. 39.
- [13] AMADEU, Sergio. *Diversidade Digital e Cultural*. Seminário Internacional sobre Diversidade Cultural: práticas e perspectivas. 20/10/2005. Disponível em <<http://www2.cultura.gov.br/site/2007/06/20/diversidade-digital-e-cultura-por-sergio-amadeu-e-associados/>>. Acesso em 10/11/2013.
- [14] GIL, Gilberto. *Ministro da Cultura, Gilberto Gil, em Aula Magna na Universidade de São Paulo (USP)*. 10/08/2004. Disponível em <[http://www.cultura.gov.br/noticias-ancine1/-/asset\\_publisher/QRV5ftQkXUv/content/ministro-da-cultura-gilberto-gil-em-aula-magna-na-universidade-de-sao-paulo-usp-11025](http://www.cultura.gov.br/noticias-ancine1/-/asset_publisher/QRV5ftQkXUv/content/ministro-da-cultura-gilberto-gil-em-aula-magna-na-universidade-de-sao-paulo-usp-11025)>. Acesso em 10/11/2013.
- [15] UFPB. *Exibição de tecnologia do Lavid surpreende no CineGrid 2011*. 2011. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/content/exibicao-de-tecnologia-do-lavid-surpreende-no-cinegrid-2011>>. Acesso em: 06/08/2012.

[1] Essa tecnologia chamada de Fogo Player, foi desenvolvida pelo Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital - LAVID, da UFPB, tendo como responsável Guido Lemos. [15].