

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Coordenadoria Geral de Especialização, Aperfeiçoamento e Extensão
Pós-Graduação Lato Sensu em Estéticas Tecnológicas**

JULIANA FERNANDES BAUER

**CINEMA 3-D:
TRANSFORMAÇÕES NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE IMAGENS**

**SÃO PAULO
2011**

JULIANA FERNANDES BAUER

**CINEMA 3-D:
TRANSFORMAÇÕES NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE IMAGENS**

Monografia apresentada à COGEAE/PUC-SP como requisito para obtenção de certificado de especialização do curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Estéticas Tecnológicas.

Orientador: Prof. Me. Eliseu de Souza Lopes Filho

**SÃO PAULO
2011**

RESUMO

O presente estudo pretende investigar as transformações no processo de produção de imagens, que o novo boom de uma tecnologia, o cinema 3-D, pode gerar ao exibir imagens tridimensionais. O cinema 3-D, que realizou suas primeiras experiências na década de 20, reaparecendo na década de 50 e depois nos anos 80, ressurgiu recentemente com a promessa de instaurar um novo estatuto da imagem. A proposta é apresentar um comparativo das transformações no modo de produção de imagens, a partir do advento do som e da cor, na tentativa de compreender como a introdução de novas tecnologias pode impactar e transformar os processos de produção de imagens.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	05
2. O CINEMA.....	09
2.1 A Invenção do cinema.....	09
3. O CINEMA FALADO.....	15
3.1 Antecedentes do som.....	15
3.2 O cinema e o som.....	17
3.3 Cinema falado e indústria cinematográfica.....	22
4. CINEMA COLORIDO.....	24
4.1 Antecedentes do cinema colorido.....	24
4.2 Processo Technicolor.....	25
4.3 Novos processos de produção de filmes coloridos.....	29
5. CINEMA 3-D.....	30
5.1 Estereoscopia, visão binocular ou visão em profundidade.....	30
5.2 Antecedentes do cinema 3-D.....	32
5.3 Evolução do cinema 3-D.....	33
5.4 Processos de produção de imagens 3-D.....	35
5.5 Processos de projeção de imagens 3-D.....	39
5.6 Impactos no modo de produção e recepção de imagens.....	40
6. CONCLUSÃO.....	43
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

A proposta desse trabalho é investigar a complexidade e os impactos que o novo boom do cinema 3-D, pode gerar no processo de produção. A investigação busca traçar um comparativo dos modos de produção cinematográfica, a partir do surgimento de tecnologias responsáveis pela potencialização sensorial do cinema como o advento do som e da cor, na tentativa de compreender como a introdução de novos dispositivos pode impactar e transformar os processos de produção de imagens ao simular a realidade.

“A busca pela reprodução de imagens existe desde a Antiguidade e persiste independente dos recursos disponíveis em cada época” (MACHADO, 2007). Segundo Arlindo Machado (2007), o hábito do homem de reproduzir imagens através da pintura em cavernas, existe desde o período Paleolítico. Machado (2007) relata que, as imagens encontradas nas cavernas de Altamira - Espanha, Lascaux ou Font-de-Gaume - França, eram trabalhadas em relevo ou pintadas em diferentes cores com formas estranhas e confusas sobrepostas, sugerindo uma perspectiva em três dimensões, que, dependendo do reflexo da iluminação natural, gerava a sensação de movimento. Dessa forma, para Machado (2007), as pinturas funcionavam como cortes para outras imagens, uma imagem se dissolvendo em outra, podendo desaparecer ou reaparecer.

"À medida que o observador se locomove nas trevas da caverna, a luz de sua tênue lanterna ilumina e escurece parte dos desenhos: algumas linhas se sobressaem, suas cores são realçadas pela luz, ao passo que outras desaparecem nas sombras" (MACHADO, 2007).

Observa-se, portanto, desde períodos pré-históricos, a tentativa do homem em reproduzir a realidade através de diferentes perspectivas e simulando o movimento. Percebe-se desde então, segundo Machado (2007), o surgimento de uma preocupação com o aprendizado do olhar sobre a imagem, representando mais de uma dimensão.

O surgimento desta preocupação também pode ser observado pelo mito da caverna de Platão, segundo Jean-Louis Baudry (1983), a "Alegoria da Caverna" seria a primeira referência humana sobre uma ilusão de realidade similar à que o cinema irá propor séculos depois. Baudry (1983) afirma que de acordo com essa alegoria, os humanos seriam todos prisioneiros em uma caverna subterrânea, acorrentados desde o nascimento e incapazes de tirar a atenção das imagens projetadas na forma de sombras sobre uma parede do recinto.

De acordo com Machado (2007), a relação que há entre a alegoria da caverna com o cinema em si, fica evidente: lugar escuro, onde a atenção fica focalizada e onde se projetam em uma de suas paredes, imagens criadas/compostas por outro. “Um mundo à parte, forjado pela vontade dos maquinadores, assim como a película cinematográfica disposta no projetor”. (MACHADO, 2007).

A recombinação de formas, estilos e linguagens é um procedimento antigo na cultura humana. Segundo Manovich (2005), a maioria das culturas se desenvolveu tomando emprestado e retrabalhando formas e estilos de outras culturas. O compartilhamento de linguagens é uma prática comum entre os dispositivos de produção de imagens. Desde a criação da fotografia não cessam de surgir novos dispositivos, como o cinema, a televisão, o vídeo, a holografia. De acordo com Lúcia Santaella (2007), os novos dispositivos incorporam técnicas e linguagens dos criados anteriormente e ainda superam suas incapacidades.

(...) quando surge um novo meio de comunicação, ele não substitui o anterior ou anteriores, mas provoca uma refuncionalização no papel cultural que era desempenhado pelos meios precedentes. Via de regra, um período inicial de impacto é seguido por uma readaptação gradativa até que um novo desenho de funções se instale. (SANTAELLA, 2007)

A cada novo dispositivo de produção de imagem criado, surge a necessidade de capacitar o receptor a uma nova linguagem.

(...) conforme muda o dispositivo e o modo de produção da imagem, quer dizer, sua morfogênese, muda também seu regime de visualidade, muda sua natureza e a maneira pela qual ela nos dá a conhecer a realidade. Mais que isso, cada nova tecnologia da imagem nos obriga a repensar o estatuto do próprio conhecimento. (SANTAELLA, 2007)

Nota-se, portanto, que a evolução dos dispositivos de produção de imagens faz com que seja necessário um processo de adaptação tanto dos modos de produção quanto de recepção de uma nova linguagem.

De acordo com Jonathan Crary (1990), até o século XIX, acreditava-se que o modelo de visão humano era análogo ao da câmera escura, o que o condicionava, portanto,

as leis da física ótica e o dissociava completamente da interferência humana. Porém estudos sobre a visão humana seguiram-se durante todo o século XIX, foi então que se descobriu que o corpo humano produzia diferenças no modo do olhar de acordo com seu funcionamento. “A evolução da percepção ocorreu concomitantemente a disseminação dos transportes mecanizados e do surgimento de novas tecnologias de produção de imagens: fotografia, cinema, estereoscopia, etc..” (CRARY, 1990)

Foi durante o século XIX, que a fisiologia ganhou espaço e diversos cientistas e pesquisadores como Etienne-Jules Marey, Peter Mark Roget, Joseph Plateau, entre outros, passaram a estudar o modelo de visão humano e seu modo particular de perceber a realidade visível.

Por volta de 1820, a descrição do fenômeno da persistência da imagem na retina, tornou-se objeto de estudos e experiências.

(...) fenômeno físico natural em que a impressão de uma imagem luminosa permanece na retina até um décimo de segundo após seu desaparecimento, criando a ilusão de movimento quando sucessivos flashes de imagens luminosas tem tempo inferior a um décimo de segundo. (SANTAELLA, 2007)

De acordo com Maria Cristina Franco Ferraz (2005), a descrição do fenômeno da persistência retiniana contribuiu significativamente para adequar os corpos modernos a novos regimes perceptivos, decorrentes da mecanização da produção e da lógica do consumo. Ferraz (2005) afirma que foram esses estudos e experiências que possibilitaram no final do século XIX, a criação de um dos mais bem sucedidos dispositivos de produção de imagens: o cinema.

Vale destacar também, as experiências relativas ao mecanismo da visão binocular, descrito pelo físico inglês Wheatstone.

o fenômeno consiste na disparidade retiniana em que a percepção de profundidade é causada pelo envio ao cérebro de duas imagens bidimensionais captadas por cada um dos olhos, ligeiramente diferentes entre si - o que possibilitou a invenção do estereoscópio. (ARNHEIM, 1983 apud FRAGA, 1995)

Para Jonathan Crary (1990), a invenção do estereoscópio - aparelho que utiliza o modelo binocular da visão e produz imagens de uma cena com a mesma diferença axial com que os nossos olhos direito e esquerdo captam as imagens - foi parte da mesma reorganização do observador, que se baseou na abstração e na reconstrução da experiência visual. Segundo Crary (1990) se a fotografia preservou as mesmas relações monoculares da perspectiva renascentista, a estereoscopia propôs um afastamento desse modelo de visualidade que se organizava a partir de um ponto de vista único e que determinava o sentido para o observador.

O cinema 3-D, que realizou suas primeiras experiências na década de 20, reaparecendo na década de 50 e nos anos 80, ressurgiu recentemente com a promessa de consolidar um novo estatuto da imagem. Porém ao introduzir uma nova tecnologia faz-se necessário um processo de adaptação.

É importante ressaltar que há uma distinção técnica entre o cinema 3-D tradicional (live action) e o cinema 3-D de animação. O primeiro é o resultado da técnica estereoscópica, que consiste em captar imagens simultaneamente com duas câmeras alinhadas, reproduzindo a diferença axial do olho humano ao captar e projetar imagens, a fim de simular a tridimensionalidade. E o segundo é o resultado da criação de cenários e personagens em ambiente computacional, a fim de produzir um universo virtual em três dimensões. O presente estudo tratará apenas do cinema 3-D tradicional (live action).

Diante do exposto acima, percebe-se a relevância de analisar os impactos e transformações que o novo boom de uma tecnologia - o cinema 3-D, poderá gerar ao produzir imagens tridimensionais.

2. O CINEMA

2.1 - Invenção do Cinema

Muitas foram as experiências que se antecederam a invenção do cinema. Uma das grandes influências vem da fotografia, forma de reprodução técnica, que, pela primeira vez permitiu a passagem do processo de reprodução da imagem da mão, para o registro pela câmera, assim como foi mantido no cinema:

Como o olho aprende mais depressa do que a mão desenha, o processo de reprodução de imagens experimentou tamanha aceleração que começou a situar-se no mesmo nível que a palavra oral. Se o jornal ilustrado esteve contido virtualmente na litografia, o cinema falado estava contido virtualmente na fotografia. (BENJAMIM, 1994)

Entretanto, a concepção do cinema não se deve somente ao advento da fotografia, outras experiências antecederam a invenção do cinematógrafo e contribuíram para a criação da sétima arte. O teatro de luz de Giovanni della Porta (século XVI), as projeções criptológicas de Athanasus Kircher (século XVII), a lanterna mágica de Christian Huyens e Robert Hooke, o panorama de Robert Barket (século XVIII). (MANNONI, 2003)

Porém, foram as descrições e os estudos sobre a persistência da imagem na retina que permitiram a ilusão do movimento, o princípio fundamental do cinema. Segundo Sadoul (1963), foram os estudos de Peter Mark Roget que confirmaram essa qualidade ou imperfeição do olho humano. Possibilitando a criação do Taumatrópio, em 1825 por Fitton e John Ayrton Paris (SADOUL, 1963), um disco simples de papelão, contendo na face um pássaro e no verso uma gaiola, que se sobrepunham aos nossos olhos quando o fazíamos girar rapidamente – o pássaro entrava na gaiola. Outra experiência bastante relevante, de acordo com Sadoul (1963), foi a construção da Roda de Faraday, em 1830, pelo físico britânico Michael Faraday, que consistia em duas rodas dentadas presas pelo mesmo eixo. As duas rodas giravam ao mesmo tempo em sentidos opostos diante de um espelho, o permitiu constatar que cores diferentes impressas num disco se tornam uma só ao rodarmos o disco a certa velocidade. Em 1832, segundo Sadoul (1963), o belga Joseph Plateau retomou os dispositivos da Roda de Faraday e do Taumatrópio, construindo o

Fenaquisticópio. Aparelho em que o disco de papel dentado poderia servir tanto para reconstituir o movimento, a partir de uma série de desenhos fixos, como recompô-lo, pela observação da série de desenhos fixos. Sadoul (1963) afirma ainda que tal experiência evidencia que em 1833, o princípio do cinema, já estava estabelecido, tanto no que se refere a gravação como reprodução. Em 1834, William Horner criou o Zootrópio, aparelho que tinha uma faixa de imagens sobre o papelão, prenunciando, para Sadoul, o que viria mais tarde a ser filme.

Entretanto, segundo Sadoul (1963), para que nascesse o cinema propriamente dito, era preciso ainda incorporar a fotografia. Sadoul (1963) relata que a fotografia foi anunciada ao mundo oficialmente pelo governo francês, que havia adquirido as patentes de Nicéphore Niépce e Louis Daguerre, em 1839, as primeiras fotografias exigiam horas e horas de exposição. Somente em 1851 com o emprego do colódio úmido o tempo de exposição foi reduzido. De acordo com Sadoul (1963), muitos profissionais tentaram durante anos captar o movimento, através de poses sucessivas, o que configurava de certa forma um processo falho, mas prenunciava o que mais tarde seria o futuro do cinema e algumas de suas técnicas.

Foram os estudos sobre anatomia, e posteriormente, sobre a decomposição do movimento, a partir do advento da fotografia, de Etienne-Jules Marey e Eadweard Muybridge, que, segundo Sadoul (1963), a partir de 1872, renunciaram a invenção do cinematógrafo. Financiado pelo governador da Califórnia Leland Stanford, Muybridge construiu um dispositivo para decompor o movimento de um cavalo a galope. Ao longo de uma pista, foram dispostas vinte e quatro câmeras nas quais estavam amarrados cordões que ao serem rompidos pela passagem do cavalo permitiam sensibilizar as placas, revelando assim, as minúcias do movimento realizado pelo animal. Tais fotografias provocaram entusiasmo no meio científico. Foi então, que o fisiologista Marey, que se dedicara a pesquisa sobre o movimento dos animais durante vinte anos, decidiu introduzir a fotografia aos seus estudos. Marey construiu então um Fuzil Fotográfico e continuou seus trabalhos com o auxílio do Cronofotógrafo de placa fixa (1882), que mais tarde transformou-se no Cronofotógrafo de placa móvel ao utilizar o filme flexível, desenvolvido por George Eastman. Foi então, segundo Sadoul (1963), que em 1888, Marey apresentou à Academia de Ciências as primeiras imagens sequenciais sobre película. Neste mesmo ano,

Sadoul (1963) relata que os ingleses Leprince e Friese Greene tiveram resultados idênticos ao de Marey, com a diferença que suas fitas eram perfuradas, condição fundamental para fixação da imagem e indispensável para uma boa projeção.

Na mesma época Emile Reynaud, segundo Sadoul (1963) o criador do desenho animado, adotou as fitas perfuradas em suas experiências. Reynaud construiu em 1887 um Praxinoscópio, aperfeiçoando o Zootrópio de William Horner através da utilização de um sistema de espelhos. Os aperfeiçoamentos do Praxinoscópio permitiram que Reynaud construísse o seu Teatro Óptico e que realizasse durante quase dez anos, de acordo com Sadoul (1963), no Museu Grevin de Paris, as primeiras apresentações públicas de desenhos animados em cores, projetados em tela.

Durante o mesmo período, o célebre inventor Thomas Edison, transpôs uma etapa decisiva para a concepção do cinema, “a criação do filme de 35mm, com quatro pares de perfuração por imagem” (SADOUL, 1963). Edison tentou ainda aperfeiçoar o Fonógrafo, que fazia parte de suas pesquisas sobre o telefone, tentando combina-lo com a fotografia animada, mas não obteve sucesso. Retomou então os dispositivos do Cronofotógrafo de Marey, introduzindo a perfuração de fitas e o emprego de películas. Porém, Edison não acreditava na projeção em tela de seus filmes.

Edison acreditava que o público jamais se interessaria pelo cinema mudo. Suas inúmeras pesquisas para a criação de um cinema falado fracassaram e em 1894 colocou a venda seu Kinetoscópio, aparelho que continha grandes caixas com filmes perfurados de 50 pés, visto a partir de lunetas. (SADOUL, 1963)

Nesta época, segundo Sadoul, em diversos países, inventores e curiosos tentaram projetar os filmes em telas, mas esbarraram em uma questão técnica, como fazer desfilar o filme dentro de uma lanterna mágica por meio de dispositivos mecânicos. Surgiu então, uma corrida desenfreada para o aperfeiçoamento técnico do dispositivo. Sadoul (1963) afirma, que o êxito foi do Cinematógrafo Lumière, apresentado em 1895 no Grand Café, em Paris. De acordo com Sadoul (1963), os Irmãos Lumière dirigiam com o pai uma fábrica de produtos fotográficos em Lion, e após realizarem alguns experimentos mandaram construir nas oficinas de Carpentier, um Cinematógrafo, que era ao mesmo tempo câmera, projetor e copiador. Muito superior aos outros aparelhos que existiam na

época. A perfeição técnica e a mobilidade asseguraram sucesso universal ao Cinematógrafo. A partir de 1896, o cinema saiu definitivamente dos laboratórios e a arte do filme difundida por todo o mundo.

De acordo com Schwartz (2004), a industrialização dos séculos XVIII e XIX trouxe consigo o fenômeno da urbanização das cidades européias, e consequentemente, a formação de multidões, de grandes conglomerados humanos. “Uma nova experiência de vida, do tempo e do espaço” (SCHWARTZ, 2004). A mudança de ritmo dos habitantes da cidade, as linhas de montagem das grandes fábricas, reconfiguraram e passaram a ditar os novos hábitos e as atividades destinadas ao aproveitamento do tempo no cotidiano das pessoas. Foram as novas práticas e experiências culturais que fizeram florescer uma indústria voltada ao entretenimento, que de certa forma, prepararam os espectadores à experiência cinematográfica. (SCHWARTZ, 2004)

Segundo Sadoul (1963), a predestinação do cinematógrafo, de ser um utensílio tecnológico e científico, foi pouco a pouco transformada pelo surgimento dos chamados espetáculos de massa.

Inicialmente o cinema apresentava fragmentos de filmes sem unidade de seqüências, exibidos para complementar o tempo dos espetáculos. Segundo Arlindo Machado (2007), os primeiros filmes eram curtas-metragens, sem qualquer preocupação narrativa. A ação era esgotada num único plano, quadros sucessivos separados por elipses do tempo.

Sadoul (1963) conta que passaram a surgir, então, narrativas que contavam uma história única, como nos filmes do ilusionista George Meliès e, posteriormente, com E. S. Porter, que propôs a montagem paralela. O cinema começou a construir sua própria linguagem, organizando sua narrativa, a partir da inserção de planos e contra-planos, e movimentos de câmera. (MORIN, 1997)

Mas, segundo Sadoul (1963), foi o americano David W. Griffith, que nas duas primeiras décadas do século XX, inventou a linguagem cinematográfica ao criar filmes com montagens de mais de duas horas, utilizando movimentos de câmera, o primeiro plano, não somente de rostos, mas de mãos e objetos. Foi Griffith quem propôs, os grandes planos, as ações paralelas, a noção de campo e contra-campo e as primeiras leis de continuidade. Griffith estabeleceu assim, “uma forma narrativa, uma maneira de se contar histórias no cinema”. (MORIN, 1997)

Na década de 20, experiências do cinema russo introduziram novas possibilidades à montagem. Cineastas como Pudovkin, Vertov e Eisenstein brincaram com o corte de filmes já existentes, de acordo com Sadoul (1963), eles realizaram novas montagens com fragmentos de imagens, um trabalho de construção de sentido entre os planos e na montagem como um todo. Foram essas experiências que deram origem, a chamada, montagem intelectual.

Com os elementos da linguagem estabelecidos, surgiram os gêneros cinematográficos, com características e convenções mais ou menos estáveis, como é o caso das comédias amorosas, os filmes de guerra, os westerns, os filmes policiais, os musicais, etc.

A década de 30 marcou a grande fase de produção cinematográfica dos Estados Unidos, os anos dourados de Hollywood, consagrando as grandes produtoras, seus astros e estrelas. Os filmes mais significativos dessa época, segundo Sadoul (1963), foram: “E o vento levou” e “O Mágico de Oz” de Victor Flaming. Em 1939, segundo Sadoul, 1963, o cinema americano passou por uma nova transformação com o filme “Cidadão Kane” de Orson Welles, que revolucionou a linguagem cinematográfica, a partir da utilização de novos ângulos de filmagem e a narrativa não linear. Em 1945, surge um novo movimento, de grande importância ao cinema, na Itália, o Neo-Realismo. Em decorrência do pós-guerra, assumiu-se uma postura voltada ao social, com linguagem simples, tendo tomadas ao ar livre e retratando o dia-a-dia dos proletários, camponeses e da burguesia. Neste ano também, se iniciou em vários países o Cinema Novo. Em 1952, de acordo com Sadoul (1963), os musicais hollywoodianos ganharam destaque com o clássico “Cantando na Chuva”. Outro movimento na história do cinema que mereceu destaque, segundo Sadoul (1963), foi o Nouvelle Vague, na França, utilizando-se de orçamentos baixos e sem ordem narrativa, suas obras eram uma crítica às produções comerciais francesas e o foco principal eram as questões interiores de seus personagens. Os principais representantes deste movimento foram Jean-Luc Godard e François Truffaut.

Diante do exposto acima, nota-se que a gramática cinematográfica evoluiu muito ao longo dos anos. Sem falar na potencialização sensorial, a partir do surgimento do cinema falado em 1927, com o filme “O Cantor de Jazz”, a invenção do Technicolor que permitiu

dar cores as imagens, em 1935, a partir do filme “Vaidade e Beleza” e a evolução do cinema 3-D, que agregou às imagens mais realismo.

3. CINEMA FALADO

3.1 - Antecedentes do som

“Aprisionar a voz sempre foi um sonho do homem” (BARRO, 2000). Durante a renascença, segundo Máximo Barro (2000), Agripa de Netteschein e Giovanni Batista Della Porta, levantavam a hipótese de prender a voz falando dentro de um tubo que seria totalmente vedado. A idéia era que ao abrir o tubo do outro lado a voz saísse. De acordo com Barro (2000), Agripa e Giovanni realizaram alguns outros estudos e acabaram por responder à Inquisição por crime de bruxaria.

Muitos anos depois, em 1857, Leão Scott, criou um dispositivo capaz de registrar a voz .

Partindo de processos rudimentares de Young e Lissajous, Scott colocou uma membrana na frente de um bocal, onde suas vibrações eram transmitidas a um estilete que escrevia as modulações elípticamente sobre um papel previamente emulsionado em fuligem e que girava sobre um cilindro. (BARRO, 2000)

De acordo com Barro (2000), em 1877, Charles Gros tentou a reversão do dispositivo criado por Scott, mas não obteve sucesso. Já Thomas Edison, sem ter conhecimento da tentativa de Gros, conseguiu inscrever o som em um cilindro de cera e depois inverter o processo fazendo com que a cera reproduzisse o som em um fone. Obviamente a qualidade de reprodução era ainda precária, mas já estabelecia o princípio da reprodução sonora. (SADOUL, 1963)

Já no ano seguinte, 1878, “Alexandre G. Bell demonstra o Photophone usando uma fonte de luz modulada por sinais de voz transmitidas através do ar e recebidas por uma fotocélula” (NETTO, 2002). Neste mesmo ano, Alexander Blake, professor na Brown University, criou um dispositivo para fotografar vibrações do som em uma placa fotográfica em movimento. Entretanto, segundo Netto (2002) nenhum dispositivo é incluído para reproduzir o som. Cerca de um ano depois, em 1879, de acordo com Netto (2002) Alexandre G. Bell inventa um modo para fotografar a ação de ondas de som usando uma "chama manométrica". Já no ano de 1884, George Eastman fabrica o "paper-based

film" para a sua máquina fotográfica (SADOUL, 1963). No ano seguinte, 1885, segundo Netto (2002), Alexandre G. Bell e C.S.Tainter inventam um meio para registrar oticamente o som em um caminho espiral em um disco de vidro.

Já em 1888, o alemão Berliner, introduziu o sulco de profundidade uniforme e espiral sinuosa. Embora, em 1891, conforme relatado por Netto (2002), a reprodução já fosse realizada industrialmente, os aperfeiçoamentos tinham somente cunho científico. Além disso, a nomenclatura dos aparelhos oscilava entre seus inventores: gramofone para Berliner, fonógrafo para Edison, grafophone para Tainter.

Nos anos de 1893 e 1894, o brasileiro Roberto Landell de Moura, através de seu Telefone Sem Fio, “transmite a palavra humana articulada utilizando uma fonte poderosa de luz gerada por um arco voltaico, utilizando também uma fotocélula de selênio como detetor e o faz também através de um transmissor de ondas eletromagnéticas” (NETTO, 2002). Netto (2002) também relata que no ano seguinte, 1895, o reverendo A.C. Fergusen de Brooklyn inventa um meio de registrar um feixe de luz, modulado por ondas de som atuando em uma minúscula veneziana, em um disco de vidro coberto com emulsão fotográfica. O disco gravou formando um entalhe físico, estabelecendo o princípio do fonógrafo convencional. Em 1899, Thomas Edison demonstra o seu dispositivo de movimento de figuras, com som baseado no fonógrafo.

Em 1900, o inventor alemão Ernst Rühmer, segundo Netto (2002) anunciou a invenção do Photographophone, um dispositivo que gravava e reproduzia o som em filme fotográfico. Neste ano já existiam três poderosas corporações produzidos discos e fonógrafos: Edison, Pathé e Columbia. Poucas novidades foram introduzidas, a partir deste ano, como agulha de safira, goma laca e sílica, no disco. As grandes companhias passam a travar uma corrida pelo registro de patentes, o que mais tarde tornou-se um grande negócio, com o advento do cinema falado. (SADOUL, 1963)

Eugene Lauste, em 1903, de acordo com Netto (2002), demonstrou um tipo de registrador de som que usa filme fotográfico. Um registro visível de ondas sonora foi reproduzido através de uma luz sobre o filme. A luz não bloqueada pelo registro poderia ser descoberta por uma fotocélula de selênio colocada atrás do filme, e convertida em som em um receptor de telefone ou alto-falante. Já em 1907, de acordo com Sadoul (1963), Lee

De Forest inventa a válvula eletrônica, o tríodo, para amplificar os sinais eletrônicos: modifica a abordagem de Lauste, amplificando o sinal de saída da célula de selênio. Segundo Sadoul (1963), o sistema passa a ser utilizado comercialmente.

A válvula eletrônica - o tríodo - válvula de três elementos, catodo, grade e placa é uma invenção que começa então a revolucionar as comunicações. Baseia-se no fato que um sinal eletrônico de amplitude pequena aplicado entre catodo e grade, tem o poder de controlar uma grande corrente entre catodo e a placa, e este sinal então aparece na placa muitas vezes maiores que o aplicado entre grade e catodo, ou seja, obtém um meio muito eficaz de amplificar o sinal eletrônico. (NETTO, 2002)

Em 1918, segundo Sadoul (2002), o Tri-Ergon foi grande um avanço tecnológico criado por três alemães, Hans Vogt, Josef Engel e Joseph Massolle, o sistema permitiu que se gravasse o som no próprio filme. Oito anos depois, de acordo com Netto (2002), a Fox comprou os direitos de exploração do produto e começou a usá-lo para adicionar trilhas sonoras em filmes mudos.

De acordo com Barro (2000), a partir de 1926, a maioria dos estúdios adota o Vitaphone, da "Western Electric", usando o sistema como base para a introdução das primeiras falas. A partir de 1928, várias companhias como a G.E. e a Westinghouse trabalharam em sistemas para aperfeiçoar a gravação do som na película e também na amplificação em alto-falantes. Por volta de 1930 havia mais de duzentos sistemas diferentes de som no mercado (BARRO, 2000).

3.2 - O cinema e o som

De acordo com Sadoul (1963), o cinema falado apresentado em 1927, não era uma novidade. Diversas experiências o antecederam. Os kinetoscópios de Thomas Edison, que antecedem ao próprio cinema, em 1893, já estavam aparelhados com fones.

O cinema já balbuciara algumas palavras nos laboratórios Edison, em 1889. Lumière, Méliès, outros ainda, haviam ingenuamente sonorizado filmes, fazendo pronunciarem-se palavras atrás da tela. Pathé organizara apresentações de filmes cantados antes de 1900, enquanto que Baron e Lauste propunham engenhosos sistemas de sincronização. (SADOUL, 1963)

De acordo com Sadoul (1963), foram várias as tentativas de reconstruir o sistema desenvolvido por Edison de sincronizar fonógrafos com filmes. Bioscópios, Fonoscenas e Photo Cinema-Theatre são experiências de sucesso momentâneo, inviabilizadas devido a precariedade de som e de volume.

“A carência de volume nos alto falantes, a falta de qualidade sonora nos cilindros de cera, os problemas mecânicos para sincronizar a partida de dois motores diferentes e depois fazê-los girar na mesma velocidade, impediam um autêntico cinema falado” (SADOUL, 1963).

Já era possível sincronizar movimentos e palavras, mas a precariedade dos sistemas produzia vozes fanhosas e sincronizações falhas. Entretanto, foram os avanços técnicos dos sistemas de telegrafia, invenção contemporânea ao cinema, e radiofonia que trouxeram soluções para o cinema falado, como a gravação elétrica por microfone e a ampliação por lâmpadas tríodos.

Segundo Sadoul (1963), os primeiros filmes sonorizados limitavam-se a músicas e ruídos. Muitas das narrativas propunham temáticas musicais para justificar o uso de músicas e canções nos filmes. O público se encantava com a sincronização do movimento dos lábios dos cantores e as palavras. No entanto, de acordo com Sadoul (1963), a nova técnica era condenada pela arte muda de Chaplin, René Clair, Pudovkin e Eisentein.

"Afirmavam, porém que toda adição da palavra a cena filmada, à maneira do teatro, mataria a encenação, porque destoaria do conjunto que procede sobretudo pela justaposição de cenas separadas". (SADOUL, 1963)

Ou seja, defendiam a montagem como essência da arte cinematográfica. O que inicialmente reduzira o papel do som ao de contraponto orquestral em relação a cena captada. Dissociando-o completamente da imagem. Porém, mais tarde esta oposição de

som e imagem acabou se tornando um dos principais meios de expressão do cinema falado (SADOUL, 1963).

Em 1906, Eugene Lauste, depois de vários anos de tentativas, conseguiu finalmente, inscrever o som ao lado da imagem no fotograma. As vibrações acústicas do microfone, transformadas em vibrações elétricas, faziam oscilar um espelho ligado a um eletro ímã. O fecho luminoso refletido no espelho atingia o filme, sensibilizando fotograficamente as modulações sonoras. O processo era ainda imperfeito, mas representava um grande avanço para resolver o problema da sincronização.

Alguns anos depois, em 1923, o americano Lee de Forest, inventou a lâmpada tríodo. Um microfone recolhia os sons modulados por uma corrente elétrica que, modulava a luz emitida por um tubo de Geissler. Esta luz passava por uma fenda estreita e imprimia sobre o filme traços mais ou menos transparentes. Ao inverter o processo a luz passava através dos traços de maior ou menos transparência, impressionando a foto célula, que provocava vibrações no alto falante.

Embora já fosse possível materializar o som, amplificá-lo permanecia um problema. Além disso, ao introduzir o som na película cinematográfica, reduziu-se a área destinada ao fotograma, fazendo com que a imagem adquirisse uma dimensão quadrada, o que influenciou no enquadramento das cenas e conseqüentemente obrigou à ajustes na projeção.

No ano de 1926, de acordo com Sadoul (1963), a Warner Brothers adquiriu a patente do processo Vitaphone, sistema de sonorização que consistia em uma enorme máquina de projeção que sincronizava a exibição do filme a um disco de 78 rotações. Tinha naturalmente inconveniências, chiado inerente ao processo de gravação e os eventuais riscos produzidos no disco prejudicavam a qualidade e a sincronização entre as imagens e o som. A companhia produziu com o sistema Vitaphone, o primeiro filme musicado - "Don Juan" (Don Juan - 1926), de Alan Crosland. Sete meses depois, "O Cantor de Jazz" (The Jazz Singer - 1927), também de Crosland, em que os números musicais eram sonorizados e o restante do filme mudo. E apenas oito meses depois, o primeiro filme inteiramente falado - "Luzes de Nova York", de Brian Foy (Lights of New York - 1928) (BARRO, 2000).

Entretanto, de acordo com Sadoul (1963), os primeiros filmes totalmente falados eram basicamente teatro filmados, cortados em cenas e em atos, e dirigidos, em sua maioria, por diretores de teatro. Embora encantasse o público, era muito criticado pelos

técnicos por sua precariedade. Segundo Sadoul (1963), os possuidores de patentes dos equipamentos técnicos cobravam muito dinheiro pela utilização das mesmas, o que fazia com que o tempo de filmagem se reduzisse pela metade, para evitar gastos excessivos. Além disso, a falta de mobilidade dos aparelhos sonoros, que eram enormes cabines, impossibilitavam os travellings, fazendo com que o cinema retrocedesse há vinte anos de desenvolvimento narrativo.

De acordo com Sadoul (1963), alguns cineastas propuseram soluções à precariedade técnica da época, como criar elipses de tempo e o contraponto, através da utilização de sons que não correspondiam a determinadas imagens, mas que eram capazes de narrar o fato, sem necessariamente mostrar o ato.

Outros apostaram no gênero musical, que entusiasmava o público com diversas canções, que muitas vezes eram pouco compreendidas pelo público. Segundo Sadoul (1963), a indústria Hollywoodiana ganhou muito dinheiro ao produzir operetas e music-hall filmados, “porém a arte cinematográfica com isso não enriqueceu” (SADOUL, 1963).

O cinema falado transformou não só a narrativa cinematográfica, mas também os estúdios e os métodos de criação dos filmes. Os estúdios foram reformados ou reconstruídos, passando a ser grandes caixas vedadas que evitavam o vazamento de sons. Também foi preciso reaparelha-los internamente para que se tornassem acústicos. Para diminuir os ruídos de câmeras e motores construíram-se cabines sonoras acolchoadas.

Os enormes e pouco sensíveis microfones precisavam estar o mais próximo possível dos atores, de acordo com Sadoul (1963), em alguns casos, os microfones eram presos na testa para que o microfone ficasse mais próximo da boca do ator, o que fazia com que alguns enquadramentos fossem da testa pra baixo. Os microfones eram escondidos em vasos, telefones, jarros, etc. “Esconder o microfone transformou-se em uma arte. O técnico de som passou a ser a peça fundamental das filmagens, praticamente decidindo os enquadramentos” (SADOUL, 1963).

Apesar de todas essas dificuldades, Sadoul (1963) afirma que o som triunfou e poucos se arriscaram a produzir filmes mudos, a partir de 1930. “A triplicação dos orçamentos em função da nova tecnologia, fez com que as improvisações deixassem de existir dando lugar a planos de filmagens e roteiros estabelecidos” (SADOUL, 1963). A evolução dos travellings e maquinárias e a grande quantidade de profissionais envolvidos

no processo de filmagem, fez com que tudo passasse a ser muito bem planejado, a fim de se evitar perda de tempo e dinheiro.

"O cinema falado punha assim fim, de forma quase definitiva, à improvisação que caracterizara o período dos pioneiros. Os homens de negócios esforçavam-se (não raro em vão) por reduzir ao mínimo a parte do acaso" (SADOUL, 1963).

Entretanto, muito mais preocupante que as dificuldades econômicas para a produção de filmes falados, eram as preocupações estéticas. Os problemas técnicos com a falta de sensibilidade dos negativos sonoros, as deficiências dos microfones e a imobilidade da câmeras presas às cabines sonoras, fizeram com que os filmes se reduzissem a longos planos imóveis.

De acordo com Sadoul (1963), o som passou a ser mais importante que a imagem, porém atores e diretores conheciam apenas os padrões de representação imagética, desconhecendo a técnica vocal. "A nova arte requeria um novo tipo de intérprete, que dominasse ambas as técnicas. Foi preciso então recorrer ao teatro em busca tanto de diretores, quanto de atores. Hollywood recorreu aos profissionais da Broadway". (SADOUL, 1963)

Segundo Barro (2000), o caos permaneceu até 1935, quando John Ford lançou "O Delator", filme em que os planos voltaram a ter a duração necessária, as atuações eram irrepreensíveis e os diálogos usados oportunamente.

A técnica e aparelhagem desenvolveram-se, e a câmera cinematográfica ganhou novamente movimento. "O domínio da técnica em breve permitiu melhor utilizar a força evocadora dos sons, devolvendo à câmera a sua mobilidade e ao filme a possibilidade de uma montagem complexa". (SADOUL, 1963)

A câmera cinematográfica recobrou sua mobilidade, a partir do desenvolvimento da pista sonora fotográfica, derivada das descobertas de Eugene Lauste, que permitia gravar sons e imagens em uma mesma faixa, tanto para reprodução quanto para gravação. Para evitar que a câmera permanecesse presa, estabeleceu-se que som e imagem seriam gravados em películas separadas durante o processo de filmagem e depois sincronizados com o dispositivo de projeção. Com o tempo, Sadoul (1963) explica que, a pista sonora foi aperfeiçoada e dissociou-se em três faixas, que se destinavam: as palavras, ao acompanhamento musical e aos efeitos sonoros. Depois fundia-se tudo por meio de

montagem ou sobreimpressão, na pista sonora dos filmes destinados a projeção.

De acordo com Sadoul (1963), a partir da evolução das ferramentas de gravação foi possível devolver a mobilidade das câmeras, permitindo então quebrar a monotonia de diálogos e estabelecer uma nova ferramenta à linguagem cinematográfica: o campo e o contra-campo.

3.3 - Cinema falado e indústria cinematográfica

De acordo com Sadoul (1963), a hesitação da indústria cinematográfica americana em produzir filmes falados, se devia muito mais as razões econômicas do que técnicas. Produzir filmes inteiramente falados privaria à exportação em mercados estrangeiros. Mas, já não era mais possível impedir a disseminação do cinema falado, o uso da palavra tornara-se necessidade para o desenvolvimento da arte cinematográfica.

Esta característica comercial dos filmes, segundo Sadoul (1963), dificultou de certa forma, o desenvolvimento e aperfeiçoamento do cinema falado.

“Alguns filmes tinham que ser falados em mais de uma língua, obrigando os atores a reproduzir os diálogos em mais de uma língua, o que esbarrava em pronúncias imperfeitas e limitava os diálogos a algumas frases”. (SADOUL, 1963) O que causava rejeição em mercados estrangeiros e acabava prejudicando as atuações e o desenvolvimento das narrativas. Para resolver esse problema econômico e estético, Sadoul (1963) conta que aperfeiçoamentos técnicos permitiram que a dublagem fosse introduzida aos filmes.

A consolidação do cinema falado ocorreu no auge das grandes ditaduras, que se utilizaram do mesmo para suas mensagens partidárias. (SADOUL, 1963)

Segundo Máximo Barro (2000), Mussolini foi o primeiro a impor que dentro dos cinemas italianos a língua oficial seria o italiano. Algum tempo depois, Hitler e Stálin o acompanharam.

“Com isso, eles pretendiam distanciar o perigo da desnacionalização, além de manipular na dublagem, qualquer informação que estivesse em desacordo. Os franceses, pouco mais democráticos, permitiam tanto a dublagem, quanto a inserção de legendas. Praticamente toda a Europa exibia filmes dublados”. (BARRO, 2000)

Embora a dublagem se disseminasse, os americanos não queriam de jeito algum perder mercado, por isso, de acordo com Sadoul (1963), os filmes que eles acreditavam ter aceitação fora da América eram filmados em várias versões, eles traziam equipes estrangeiras ou abriam estúdios na Europa. Um plano de produção meticuloso, segundo Sadoul (1963), permitia que os estúdios trabalhassem vinte e quatro horas, filmando muitas vezes três versões simultâneas.

Sadoul (1963) afirma que enquanto a América do Norte dividia-se entre as duas grandes detentoras de patentes sonoras, a G.E. e a Western Electric, a Europa possuía somente um sistema, o TOBIS, de propriedade alemã, que se fazia valer de sua patente, impondo que se filmasse em Berlim ou que técnicos alemães supervisionassem as filmagens no exterior.

4. CINEMA COLORIDO

4.1 – Antecedentes do cinema colorido

Os primeiros processos de filmes coloridos, de acordo com Sadoul (1963), consistiam em colorir à mão - um a um, os fotogramas no positivo preto e branco. Os filmes realizados desta forma são chamados de colorizados, em contraposição aos coloridos, onde as cores são captadas pelo processo fotográfico. Edison experimentou colorizar seus filmes, mas logo abandonou o processo por este utilizar muita mão de obra, render pouco. Ainda no início do século passado a Pathé francesa colorizava os filmes com a aplicação manual no negativo, quadro a quadro, de stencils coloridos que dotavam as cópias de áreas coloridas. Segundo Sadoul (1963), todos os processos de colorização tinham em comum o fato de serem artesanais, lentos, e muito caros, além de apresentarem cores totalmente artificiais. Muitos foram os processos de cinematografia a cores patenteados na Europa e nos EUA: Kinemacolor, Chronochrome, UFAcolor, Prizma, Multicolor, Magnicolor, Cinecolor, Sennett Color.

As tentativas mais bem sucedidas de registrar a cor natural durante a fotografia do filme, segundo Sadoul (1963), foram desenvolvidas por Herbert Kalmus, a partir de 1915 nos EUA, resultando no processo Technicolor. Primeiramente registrando apenas o verde e o vermelho em duas películas preto e branco pancromáticas, para depois copia-las num processo de transferência de pigmentos, chamado de dye transfer, estes primeiros processos também não conseguiam reproduzir com exatidão as cores naturais. Embora a pele tivesse uma reprodução cromática satisfatória, o céu e o mar eram reproduzidos em tons de cinza ao invés de azul.

A fotografia em preto e branco alcançou seu apogeu artístico nos anos 1940 (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004). Durante décadas, o filme em preto e branco foi considerado superior ao filme colorido:

A redução dos valores da cor real a uma série de tons de cinzento (que vão do branco puro ao negro absoluto) dá uma feliz divergência do natural que torna possível a realização de belos e significativos filmes utilizando apenas a luz e sombra. (ARNHEIN)

O inglês Robert Paul e a companhia cinematográfica francesa Pathé Frères foram os pioneiros na arte do filme colorido. De forma rudimentar, utilizavam um processo trabalhoso que consistia em colorir manualmente fotograma por fotograma. Muitos curtas-metragens franceses usaram esse processo, conseguindo efeitos encantadores, mas imprevisíveis (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004).

Outro processo utilizado na época, segundo Sadoul (1963) era a colorização, técnica que consistia em banhar cenas inteiras numa única cor. Essa técnica de tingir a película foi mais difundida e sobreviveu por longo tempo. Exercia um papel praticamente funcional: amarelo para luz solar, âmbar para interior, verde para campos e azul para noite.

Segundo Jacobs (1970), a colorização também era usada para obter efeitos dramáticos, tendo, como exemplo, a cena noturna da Babilônia atacada por bolas de fogo, tingida de vermelho, em “Intolerância”, filme de 1916, dirigido por David Griffith. Enquanto tingir era mais estético e prático do que colorir manualmente, suas possibilidades expressivas estavam obviamente limitadas pelo fato de que tudo numa cena adquiria a mesma cor. (JACOBS, 1970).

Em 1908, o americano Charles Urban inventou um processo de cor prático, mas ainda incômodo, chamado Kinemacolor, que requeria um projetor especial. Entre 1915 e 1918, foram desenvolvidos dois sistemas de cor: Technicolor e Prizmacolor. O processo Technicolor foi o único que sobreviveu, pela sua praticidade e por produzir melhores resultados. Ele se originou de um sistema aditivo de duas cores, utilizando um equipamento de projeção especial, o que possibilitou, posteriormente, o método subtrativo de duas cores (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004).

4.2 – O processo Technicolor

Embora já existissem outros processos de cinematografia a cores, foi a descoberta do processo Technicolor, que acrescentou cores às imagens visualizadas pelos espectadores nos cinemas de forma mais eficiente.

De acordo com Sadoul (1963), o novo sistema de três cores foi muito mais uma evolução natural, do que uma revolução dos métodos fotográficos. Sadoul (1963) defendia que embora o processo Technicolor tenha impactado no modo de produção, ao introduzir

câmeras maiores e mais pesadas e passar a exigir um maior rigor estético de cenário e figurinos. O Technicolor não causou o mesmo transtorno à indústria cinematográfica que a introdução do som ao filme causou no processo de produção.

Sadoul (1963) conta também, que em 1922, a Technicolor Corporation produziu o filme “The Toll of The Sea” de Chester Franklin, com o novo método, levando outros produtores a realizarem filmes coloridos. Em 1934, a Technicolor lançou o processo subtrativo de três cores (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004), o primeiro filme a utilizar o novo processo foi “Vaidade e Beleza”, em 1935, de Rouben Mamoulian, cujo título original em inglês era “Becky Sharp”.

Inicialmente, segundo Sadoul (1963), os estúdios acreditavam que a cor era algo opcional e o novo sistema necessitava de enorme e arriscado empreendimento financeiro sendo difícil encontrar uma empresa que aceitasse o desafio de projetar e produzir luzes capazes de fornecer a qualidade que o Technicolor requeria, uma vez que os novos equipamentos de iluminação não renderiam, a princípio, os lucros almejados nessas parcerias.

Entretanto, uma empresa americana, a Mole-Richandson decidiu assumir os riscos do empreendimento e fabricou uma série completa de lâmpadas que se ajustavam às exigências do processo Technicolor. (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004)

Assim como ocorreu com o som, o diretor de fotografia enfrentou restrições técnicas com a cor, porque o filme colorido requeria níveis muito mais altos de iluminação que o preto e branco e a latitude do processo era mais estreita. As informações obtidas pelos engenheiros da Technicolor eram de que a cor forneceria contrastes, profundidade e forma, devendo os fotógrafos preocupar-se apenas com a intensidade uniforme de iluminação suficiente para a exposição adequada (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004).

O uso mais livre de cores estava em expansão nas filmagens em locação, até nas grandes produções hollywoodianas, vistas como um modelo de alta qualidade, admitindo cenas com sombras pesadas, silhuetas, crepúsculo, névoa, e outras condições imperfeitas de iluminação. Teoricamente, essas condições conduziriam a um crescente naturalismo, pois

na realidade apresentaram imagens pouco familiares ao público, com suas cores levemente distorcidas (JACOBS, 1970).

Os fotógrafos acreditavam que a utilização da iluminação em cenas coloridas poderia sugerir uma ilusão tridimensional. Contudo, a filmagem em cor envolvia basicamente os mesmos problemas de iluminação relacionados aos filmes em preto e branco, além da necessidade de uma fonte de luz mais intensa: “A iluminação para Technicolor é algo como desenhar com um pedaço de carvão depois de ter usado um lápis muito fino” (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004).

Em 1938, a Metro-Goldwyn-Mayer indicou seu chefe do Departamento de Câmera, John Arnold, para desenvolver um sistema que tornaria possíveis fotografias internas em Technicolor com baixo nível de iluminação, utilizando luz incandescente em vez de luz de arco. Isso conduziu primeiro a uma revisão nas características da emulsão do filme usadas na câmara, um passo que conduziu à mudança do sistema óptico de câmeras Technicolor. O passo seguinte envolvia mudanças e melhorias na película Technicolor (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004).

Em 1939, depois de seis meses de pesquisa, o aperfeiçoamento do processo de três cores “three-strip”, a estrutura de grão, a resolução, a captação de cor e a definição de impressão foram melhoradas. Segundo Lightman (1969) apud Martins (2004), o desenvolvimento mais importante do ponto de vista do diretor de fotografia consistia nos negativos envolvidos que eram avaliados como sendo, pelo menos, duas vezes mais sensíveis que os anteriormente usados. O filme “E o vento levou” de 1939, de Victor Fleming, foi o primeiro dos grandes filmes a receber os benefícios dessas melhorias do novo Technicolor. Segundo Ernest Haller, um dos diretores de fotografia do filme:

O novo filme é três vezes mais rápido que o velho filme sob luz artificial, e quatro vezes mais rápido para luz do dia (...) este novo filme nos permitiu reduzir nossos níveis de iluminação por um bom 50 por cento.(...) Isto significa que não só usamos menos luz global, mas que nós podemos separar nossa iluminação em unidades menores, mais convenientes, dispondo de maior flexibilidade, especialmente em iluminação de pessoas. (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004)

De acordo com Lightman (1969) apud Martins (2004), a duplicação da velocidade da Technicolor e a redução simultânea dos níveis de luz exigidos aproximadamente pela metade fizeram com que o diretor de fotografia, se libertasse um pouco da necessidade do uso de grande quantidade de luz.

Inovações posteriores possibilitaram o surgimento de equipamentos em que a fonte luminosa era usada a uma distância relativamente longa do assunto e ainda produzia um único efeito de sombra, dando para a iluminação uma maior possibilidade para composição e efeito dramático em cor (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004).

Embora o processo Technicolor tivesse evoluído muito, alguns filmes ainda recorriam a filmagens em preto e branco. Como o caso de “O mágico de Oz”, de 1939, de Victor Fleming, que segundo Turner (1999) apud Martins (2004), utilizou-se do processo Technicolor, mas em algumas cenas, inclusive o efeito visual do tornado, foram filmados em preto e branco.

Na liberação das impressões originais, essas seqüências foram tingidas no processo Sepia Platinum, exclusivo da MGM. Nas transições dessas cenas para as cenas realizadas em Technicolor, os fotogramas foram pintados manualmente aliviando a mudança abrupta para as cenas coloridas (TURNER, 1999 apud MARTINS, 2004).

Os diretores de fotografia passaram a receber orientação de cientistas, técnicos e peritos do laboratório da Technicolor Corporation para alcançar a maturidade na utilização do sistema.

(...) o que resultou em filmes como “O pássaro azul”, em 1940, de Walter Lang, ou “O fantasma da ópera”, produzido em 1943 e dirigido por Arthur Lubin. Essas exemplares obras cinematográficas mostram que a escala cromática de um filme colorido poderia ser sutilmente refinada ao modo dramático de uma história pelo emprego de ampla variedade de efeitos de iluminação (LIGHTMAN, 1969 apud MARTINS, 2004).

4.3 - Novos processos de produção de filmes coloridos

O sistema Technicolor dominou a produção de filmes coloridos até o início dos anos 1950. Simultaneamente, um outro processo de cor bem sucedido foi o Agfacolor, desenvolvido na Alemanha durante a Segunda Guerra Mundial e subsequente assumido pelos russos. “Esse sistema combinava as três camadas de cores em uma única na película” (JACOBS, 1970). Entretanto, de acordo com Jacobs (1970), foi a descoberta do sistema Eastmancolor que passou a concorrer com a Technicolor. Esse novo sistema, tal como o Agfacolor, tinha três camadas de cor impressas numa única película. Diferentemente do Technicolor, o Eastmancolor utilizava câmaras convencionais, e a Eastman Kodak não impôs nenhum controle em seu uso, desenvolvimento ou impressão:

A Eastmancolor ganha, então, nomes diferentes de acordo com o estúdio ou laboratório que controla o desenvolvimento e a impressão; por exemplo: Metrocolor, De Luxe, Technicolor - que prosperava, todavia, em seu processo de impressão característico. (JACOBS, 1970)

Os avanços técnicos ocorridos no final da década de 1930 possibilitaram a aplicação de novos recursos na área da iluminação cinematográfica.

Houve então a possibilidade de filmar direto com luz de alta intensidade e produzir a tonalidade definida das fotografias de cenas e ao mesmo tempo a possibilidade de se filmar em níveis mais baixos de iluminação, resultando em novas composições estéticas (CARRINGER, 1996).

Importante destacar também que, segundo Sadoul (1963), a partir de 1940, o desenvolvimento de películas mais sensíveis favoreceu a qualidade fotogênica dos filmes coloridos, tornando-os mais adequadas às altas ou às baixas intensidades de luz.

5. CINEMA 3-D

5.1 – Estereoscopia, visão binocular ou visão em profundidade.

Uma enorme quantidade de teorias da percepção surgiram no século XX. Segundo Santaella, pesquisas empíricas apontam o olho humano como o órgão responsável por cerca de 75% da nossa percepção.

Só no nosso século, é grande o número de teorias da percepção que surgiram. Em todas elas, no entanto, embora muitas vezes não de modo explícito ou consciente, tem havido uma tendência dominante de redução dos processos da percepção exclusivamente à visualidade. Que isso tenha ocorrido não é de se estranhar, visto que pesquisas empíricas revelam que, provavelmente devido a razões de especialização evolutiva, 75% da percepção humana, no estágio atual da evolução, é visual. Isto é, a orientação do ser humano no espaço, grandemente responsável por seu poder de defesa e sobrevivência no ambiente em que vive, depende majoritariamente da visão. Os outros 20% são relativos à percepção sonora e os 5% restantes a todos os outros sentidos, ou seja, tato, olfato e paladar (SANTAELLA, 1993)

De acordo com Douglas (2000), os impulsos luminosos penetram nos olhos através da córnea, sua forma e grau de curvatura são responsáveis por uma visão correta. Segundo ele, o globo ocular é dividido em duas partes desiguais em tamanho e conteúdo, a parte frontal é chamada de câmara anterior e contém um líquido, humor aquoso, importante meio de refração, a parte posterior é chamada câmara posterior e contém uma substância gelatinosa, humor vítreo.

Já a íris, segundo Douglas (2000), é responsável por separar as camadas anteriores e posteriores e, como um diafragma de máquina fotográfica, controlando a quantidade de luz que atinge a retina, sua abertura central é de chamada pupila, enquanto a luz que penetra no olho é focado por uma lente chamada cristalino, que tem a capacidade de mudar de forma, para permitir a focagem de objetos a várias distâncias. Na parte posterior do olho, ainda de

acordo com Douglas (2000), passam os vasos sanguíneos que alimentam o globo ocular e o nervo ótico e são responsáveis por transmitir os estímulos visuais ao cérebro.

“A estereoscopia, visão binocular ou visão em profundidade é o resultado da superposição quase que total dos campos visuais de cada olho” (CRARY, 1990). Jonathan Crary (1990) observa que embora muitos autores tenham estudado o fenômeno, inclusive Euclides e Leonardo da Vinci, nenhum deles foi capaz de explicar, porque a fusão binocular resultante não era confusa, nem desfocada.

A disparidade retiniana como fator binocular foi descrita pelo físico inglês Charles Wheatstone, que explica que a percepção da noção de profundidade é causada pelo envio ao cérebro de duas imagens bidimensionais ligeiramente diferentes entre si. De acordo com Maschio (2008), cada olho obtém a imagem de um ângulo, a uma distância média de 6,5 centímetros, o cérebro processa as duas imagens enviadas pela retina gerando uma nova imagem estereoscópica, isto é, tridimensional. “Estéreo deriva do grego “stereós”, que significa sólido, firme” (FONTOURA, 2001 apud MASCHIO, 2008)

De acordo com Bicas (2004), assim como em uma máquina fotográfica é preciso ajustar as lentes para frente ou para trás para focalizar um objeto, os raios de luz que penetram nos olhos são focalizados por uma lente natural, o cristalino, que tem sua curvatura ajustada pelos músculos oculares ao focalizar um objeto. Tornando-se mais plano para objetos distantes e mais curvo para objetos próximos, ou seja, quanto mais próximo o objeto, maior a convergência entre os olhos e mais precisamente podemos definir a profundidade.

Outro fenômeno que está relacionado a fusão binocular estéreo, é a Paralaxe do Movimento, descrita por Helmholtz. De acordo com Maschio (2008), consiste na aparente mudança de posição de um objeto quando observado de pontos diferentes. “É o deslocamento aparente de um referencial, causado pelo deslocamento do observador” (MASCHIO, 2008).

Por meio da paralaxe do movimento vemos os objetos entrarem e saírem do nosso campo visual muito mais rapidamente do que aqueles situados a grandes distâncias.

A estereoscopia utiliza-se da paralaxe para construir uma imagem com a noção de profundidade. É com a diferença da posição de um olho para o

outro, que se consegue a visão tridimensional, devido ao ponto onde se cruzam as imagens de cada olho (MASCHIO, 2008).

Nos últimos séculos aprendemos a olhar para o mundo que nos rodeia a partir da perspectiva renascentista.

Durante a Renascença, os mecanismos básicos da percepção de profundidade começaram a ser compreendidos e formalizados graficamente através do desenvolvimento da representação gráfica perspectiva. Retoma-se nesse período uma ordem visual que havia começado a desenvolver-se na Grécia, no primeiro milênio antes de Cristo, mas cujas leis e procedimentos não haviam ainda sido sistematizados. (FRAGA, 1997)

Os princípios óticos estabelecidos a partir da câmera escura intensificaram seus paradigmas a partir do advento da câmera fotográfica e na câmera cinematográfica. Fixando objetos tridimensionais em suportes planos. Entretanto, paralelamente a proliferação desses dispositivos de imagens bidimensionais, desenvolveram-se instrumentos mediadores, buscando recuperar a sensação da tridimensionalidade perdida – os dispositivos estereoscópicos (FRAGA, 1997).

5.2 - Antecedentes do Cinema 3-D

De acordo com Sadoul (1963), as primeiras experiências estereoscópicas datam do período renascentista, os arquitetos Fillippo Brunelleschi (1387- 1446) e Leon Batista Alberti (1404-1472), denominaram-na como perspectiva artificialis e usaram-na para projetos arquitetônicos.

Entretanto, no começo do século XIX, o cientista Charles Wheatstone publicou estudos sobre a visão binocular e o estereoscópio.

(...) antes mesmo da consolidação da fotografia, que o cientista inglês Charles Wheatstone, partindo das experiências de Leonardo da Vinci e

dos binóculos primitivos, não só publicou um estudo sobre (...) o fenômeno da visão binocular, mas também apresentou o estereoscópio, em 1838. Este dispositivo pelo qual cada olho vê o mesmo objeto de ângulos diferentes, a partir de duas imagens ligeiramente diferentes que, observadas através desse aparelho, eram percebidas como uma única imagem, conferindo sensação de profundidade. (MASCHIO, 2008)

O estereoscópio de Wheatstone, de acordo com Maschio (2008), foi utilizado pela primeira vez em 1838 para visualizar um par de figuras geométricas minuciosamente desenhadas. Segundo Maschio (2008), as primeiras fotografias estereoscópicas foram feitas por Fox Talbot e Henry Collen, em 1841, a pedido de Wheatstone.

Maschio (2008) afirma também, que foi o escocês David Brewster que aperfeiçoou o estereoscópio de Wheatstone, combinando-o com outra invenção da época, a fotografia. Criando assim, segundo ele, as primeiras câmeras fotográficas binoculares, que utilizavam lentes ao invés dos espelhos do estereoscópio original. “Os novos estereoscópios fizeram muito sucesso por permitir tirar ou ver cartões em terceira dimensão.” (MASCHIO, 2008)

Antes do surgimento da fotografia, os estéreos eram pintados a mão ou em daguerreótipos. Só o surgimento e desenvolvimento da fotografia, na primeira metade do século XIX, permitiu a produção de um par de imagens satisfatórias que se uniam perceptualmente no cérebro do observador. A primeira demonstração do estereoscópio ao público, foi feita em 1851, durante a grande Exposição no Palácio de Cristal, em Londres. (LEIBOVICH, 2008 apud MASCHIO, 2008)

5.3 – Evolução do Cinema 3-D

No início de 1950, com o surgimento da televisão, o cinema começou a perder espaço, portanto, era preciso oferecer um novo atrativo às projeções cinematográficas. Em Hollywood e na Grã-Bretanha a indústria cinematográfica achava-se em plena crise. A disseminação da cor não bastava para atrair os espectadores. “A indústria passou então a propor inovações à projeção cinematográfica, os chamados espetáculos-milagres: 3-D (três

dimensões), Cinerama, Cinemascópio, Relevo, Tela Trílice, Anamorfose, Telas Panorâmicas”. (SADOUL, 1963)

De acordo com Sadoul (1963), as experiências de projeções em Relevo, são anteriores ao próprio cinema. Desde 1868, Henri d’Almeida, sobrepondo numa tela duas imagens, vermelha e verde, fundia-as em uma única imagem estereoscópica branca e preta, através de um lorgnon bicolor. Sadoul (1963) relata ainda, que este processo que mais tarde se chamaria Anaglifo foi aplicado por volta de 1935, à filmes de curta-metragem, por Luis Lumière e pela M.G.M. americana.

Entretanto, o primeiro filme de que se tem registro, produzido em 3-D, foi "The Power of Love", em 1922, um filme experimental dirigido por Nat G. Deverich e Harry K. Fairhall. Foram utilizadas duas câmeras para filmagem e dois projetores simultâneos para exibição, desenvolvidos por Fairhall e Robert Elder.

No início da década de 1950, o cinema 3-D apareceu efetivamente no mercado, utilizando-se do sistema anaglifo.

(...) consistia na superposição de duas imagens distintas da mesma cena, cada uma captada com um filtro de cor diferente e de um ângulo ligeiramente diferente. Essas cenas eram vistas através de óculos especiais, em que cada lente tinha um filtro colorido na cor equivalente à usada durante a filmagem, de forma a reproduzir a visão estereoscópica. (NUNES, 2011)

No ano de 1952, Arch Oboler lançou em Nova Iorque, “Bwana Devil”. Filme em 3-D, que tinha como slogans: “Um Leão no seu colo” e “Eis finalmente o amor em três dimensões” (SADOUL, 1963). Bwana era um filme de feras e aventuras realizado com baixo custo na África do Sul. De acordo com Sadoul (1963), o filme teve grande êxito com o público e Hollywood adotou a técnica 3-D para filmes de terror como “O Homem da Máscara de Cera”. Outros filmes que tiveram destaque foram “Homens no Escuro”, “Dá-me um Beijo”, “Veio do Espaço” e “Caminhos Ásperos”. Sadoul (1963) relata também que o filme “Disque M para Matar” de Alfred Hitchcock produzido em 1953 também foi realizado em 3-D por exigência da Warner Bros. Entretanto, quando foi lançado em 1954, a tecnologia já estava em declínio e o filme acabou virando clássico na forma tradicional. Na maioria dos filmes, havia objetos em primeiro plano, colocados entre a câmara e os

personagens, pois era a interposição de objetos e a distância entre eles que criava a sensação de 3-D, a profundidade do campo. As primeiras tentativas da indústria de implantar o 3-D apelavam para truques, a fim de produzir a sensação de profundidade. Os personagens estavam sempre lançando coisas para a frente, em direção à câmara, para proporcionar aos espectadores a impressão de saltar da tela.

A captação de imagens em três dimensões exigia, inicialmente, que fossem usadas duas câmaras, uma ao lado da outra, o que dificultava os movimentos de câmera.

“O cinema 3-D enfrentou muitas dificuldades que culminaram em 1954 na renúncia de Hollywood de tal tecnologia” (SADOUL 1963). De acordo com Sadoul (1963), a detentora da patente dos óculos, a Polaroid Co., impediu a disseminação da tecnologia ao alugar seus óculos por preços excessivos. Sem falar no alto custo de manter dois projetores e uma tela diferenciada para compensar a perda de luminosidade. Segundo Sadoul (1963), o público também resistiu, já que o ajuste das projeções era complicado e muito incômodo para os que assistiam, pois a diferença axial entre o olho humano varia de pessoa para pessoa.

Problemas como o alto custo e a fadiga visual, de acordo com Maschio (2008), causaram uma queda na produção de filmes 3-D nas décadas seguintes, que tiveram os lançamentos concentrados em títulos de terror e eróticos, como “The Stewardesses” (As Aeromoças), de 1969. Somente na década de 80, o cinema 3-D teve uma nova onda, com filmes como “Sexta-feira 13 Parte 3”, “Spacehunter - Aventuras Na Zona Proibida” e “Tubarão 3D”.

Nos anos 2000, houve uma nova invasão do 3-D nas salas de cinema, fenômeno que já teve títulos como “Fantasmas do Abismo”, “Pequenos Espiões 3D”, “As Aventuras de Sharkboy e Lavagirl”, “O Expresso Polar”, “O Galinho Chicken Little”, “Viagem ao Centro da Terra” e, claro “Avatar”.

5.4 - Processos de Produção de Imagens 3-D

Para produzir imagens em três dimensões é necessário utilizar câmeras que permitam captar duas imagens ao mesmo tempo, simulando a diferença axial dos olhos humanos.

Os equipamentos que existem para esse fim, segundo Sammons (1992) apud Maschio (2008), podem ser divididos em: equipamentos estereoscópicos – concebidos exclusivamente para esse fim; dois equipamentos estereoscópicos adaptados para funcionarem juntos, a fim de produzir o efeito estereoscópico; e equipamentos não estereoscópicos que utilizam um adaptador, possibilitando a captura estereoscópica.

Normalmente utiliza-se a distância média de 6,5 centímetros entre as lentes dos equipamentos para aquisição das imagens tridimensionais. Esta medida é a distância média interocular. (LEAL, 2010)

Há muitas formas de configuração de câmeras para captura de imagens estereoscópicas. Abaixo seguem ilustrações retiradas do livro Eddie Sammons (1992), que elucidam os modos de captura de imagens estereoscópicas e as dividem em três grupos:

1. Utilizando duas câmeras.

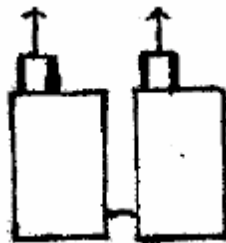


Figura 1 A – Câmeras lado-a-lado sincronizadas.

As câmeras são alinhadas horizontalmente e sincronizadas.



Figura 1 B – Duas câmeras uma de frente pra outra.

As câmeras são colocadas uma de frente para outra e as imagens refletidas por espelhos.

Importante destacar que ao utilizar duas câmeras, a distância entre elas será estabelecida em relação ao objeto, quanto mais próximas as câmeras estiverem do objeto, menor será a distância entre elas e vice-versa.

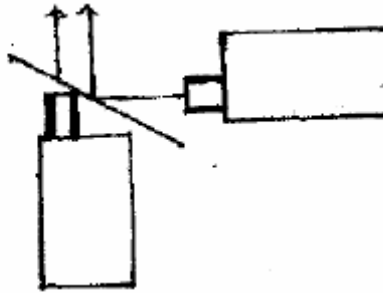


Figura 1 C – Duas câmeras a 90° uma da outra.

As câmeras são colocadas a 90° uma da outra, com um espelho especial que permitia que a imagem fosse refletida para uma câmera e passasse para outra.

2. Utilizando uma câmera e dois filmes



Figura 2 A – Câmera com duas lentes e dois filmes.

Uma única câmera contendo duas lentes e dois filmes.

3. Utilizando uma câmera e um filme

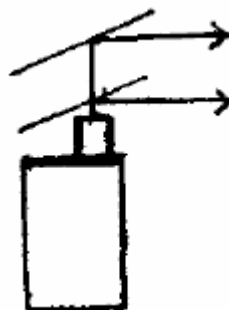


Figura 3 A – Duas câmeras paralelas tanto horizontalmente quanto verticalmente.

Esse formato propunha a utilização de duas câmeras paralelas que poderiam ser posicionadas tanto na horizontal, quanto na vertical.

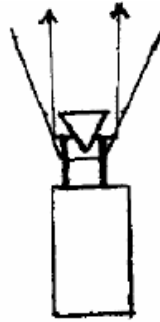


Figura 3 B – Câmera produz duas imagens através de um prisma angular.

Neste sistema, as duas imagens eram obtidas usando um prisma angular para refletir imagens.



Figura 3 C – Câmera produzia duas imagens usando lente com filtros coloridos por trás.

Neste sistema as duas imagens eram obtidas utilizando apenas uma lente com filtros coloridos por trás, que tinham a função de dividir a imagem verticalmente.

Além das normas naturais de aquisição de imagens estereoscópica citadas acima, de acordo com Maschio (2008), ainda é possível simular a produção de imagens tridimensionais utilizando-se de softwares específicos, que transformam imagens captadas originalmente em duas dimensões em imagens tridimensionais. Através de softwares computacionais é gerada, a partir da imagem bidimensional, uma segunda imagem com uma pequena diferença de enquadramento em relação a original, de forma a proporcionar a ilusão da tridimensionalidade, o que geralmente causa certa distorção na imagem.

A produção de uma imagem estereoscópica consiste em duas etapas principais. A captura da imagem propriamente dita e a sua projeção, que será tratada no capítulo a seguir. Vale lembrar que a forma de projeção ou a finalidade da imagem tridimensional – Anaglifa ou Polarizada - corresponde a uma forma específica de produzi-la.

5.5 - Processos de Projeção de Imagens 3-D

Existem alguns sistemas de visualização/projeção estereoscópica de imagens tridimensionais, os mais usuais e conhecidos são: a projeção anaglifa e a projeção polarizada.

No sistema Anaglifo, de acordo com Maschio (2008) é aplicado um filtro às imagens capturadas, de forma a deixar a imagem de cada uma das câmeras de uma cor diferente da outra. Utilizam-se as cores verde ou azul e vermelha sobre as imagens. Após aplicar as imagens a sua determinada cor, as imagens são fundidas em uma imagem só, o que se vê é uma imagem confusa, sobrepostas com dois filtros diferentes. Para visualizá-la são necessários óculos com lentes que correspondam às cores convencionadas a cada uma das imagens. Os óculos tem a função de deixar que cada olho visualize apenas a imagem que lhe cabe. Ou seja, o olho direito que tem a lente azul, por exemplo, só permitirá a visualização da imagem com o filtro vermelho, assim como o olho esquerdo com a lente vermelha, só visualizará a imagem com filtro azul. O que fará com que o olho esquerdo visualize apenas a imagem produzida pela câmera da esquerda e o olho direito apenas a imagem produzida pela câmera da direita. Nesse sistema é necessária a manipulação digital das imagens captadas para aplicação dos filtros de cores. Uma das vantagens é que ele pode ser exibido com apenas um projetor de imagem e não necessita de tela de projeção específica. Entretanto, devido à aplicação dos filtros de cores, a técnica tende a prejudicar a resolução das cores, diminuindo a qualidade final da imagem.

Já a projeção Polarizada, segundo Maschio (2008), baseia-se no fato de que a luz, sob o ponto de vista ótico, irradia-se de forma ondulatória. Sendo assim, as ondas vibram em direções perpendiculares à direção do deslocamento. No entanto, com o uso de filtros, é possível fazer com que a luz vibre apenas em um sentido. Existem dois tipos de sistemas

polarizados, o que polariza a luz linearmente e o que polariza a luz circularmente. No sistema linear filtros diferentes são colocados na frente de cada um dos projetores, polarizando a luz para que ela irradie verticalmente ao sair de um projetor e horizontalmente ao sair do outro. Já no sistema circular, cada um dos filtros colocados diante dos projetores, polariza a luz com um sentido de giro, um em sentido horário e o outro em sentido anti-horário. Para a visualização da imagem tridimensional são necessários óculos com lentes também polarizadas, chamados de óculos passivos, o que permite ver com um olho apenas a imagem que esteja polarizada na vertical ou no sentido horário, no caso do sistema circular, e com o outro a imagem que esteja na horizontal ou no sentido anti-horário, no sistema circular. A tela onde a imagem é projetada precisa ser metálica ou anti-depolarizada, para que ela mantenha a polarização da luz que é projetada nela, preservando assim, as características físicas da luz. A vantagem desse sistema é que as cores das imagens permanecem fiéis as originais, pois não necessitam de filtros de cor. É o sistema com melhor qualidade de imagem, de acordo com Maschio (2008), e o mais usado atualmente. O único inconveniente desse sistema é o alto de custo, pois necessita de dois projetores e equipamentos para sincronismo na exibição.

Especialistas acreditam que os atuais sistemas estereoscópicos serão aperfeiçoados, melhorando a resolução e a nitidez da imagem. De acordo com Leal (2010), alguns projetores já permitem projeções de filmes tridimensionais, sem que seja necessária a utilização de óculos. Entretanto, esse sistema enfrenta algumas limitações, se o espectador não ficar em um ponto específico em relação ao projetor, não terá a recepção em três dimensões.

5.6 – Impactos no modo de produção e recepção de imagens

Embora o cinema 3-D esteja vivendo um novo boom, a tecnologia empregada ao produzir imagens tridimensionais não é uma novidade.

Discussões tentam compreender porque tal tecnologia evoluiu de forma desacelerada durante todos esses anos. Muitos afirmam que grande parte desse problema estaria condicionado a utilização de salas de projeção sem

arquitetura, a necessidade de grandes investimentos da indústria cinematográfica e falta de equipamentos técnicos (ADAMS e MUZI, 2011).

Muitos anos se passaram desde a descoberta da estereoscopia, a qualidade técnica e sensorial da reprodução de imagens tridimensionais avançou de forma significativa, contudo, algumas questões inerentes à produção dessas imagens permaneceram inalteradas. A produção de imagens tridimensionais continua sendo muito mais cara e complexa que fazer o mesmo em duas dimensões. A indústria cinematográfica necessita fazer grandes investimentos para aquisição de equipamentos e tecnologias relacionadas tanto à produção quanto a projeção de imagens tridimensionais. Muitos espectadores ainda se queixam da fadiga visual proporcionada pela visualização de imagens binoculares estereoscópicas, proporcionadas pelo fato dos olhos focarem e desfocarem muito rapidamente os objetos (LEAL, 2010).

Além das questões levantadas acima, há ainda demandas relacionadas ao processo efetivo de produção. Ao captar imagens em três dimensões é necessário que as lentes das câmeras sejam ajustadas de acordo com o enquadramento a ser realizado. Isto porque a distância entre as lentes reproduz a distancia interocular da visão humana, o que varia conforme a distância da lente/olho e do objeto a ser captado. Esse procedimento torna as filmagens muito mais demoradas e onerosas.

Do ponto de vista da recepção de imagens, vale destacar que a tecnologia de reprodução de imagens tridimensionais não pode ser vista por todos. Somente os espectadores que possuem olhos alinhados são aptos à visualização tridimensional. Pessoas com estrabismo ou ambiopia - redução significativa ou perda de visão de um dos olhos - não conseguem visualizar o efeitos nos óculos ativos e passivos. Já pessoas com daltonismo, podem não conseguir visualizar o efeito utilizando-se de óculos anaglíficos. Crianças também podem enfrentar dificuldades para a visualização de imagens tridimensionais, pois a diferença axial entre os olhos das crianças é bem menor que a dos adultos (LEAL, 2010). Algumas salas de projeção para amenizar o problema, já têm oferecido óculos especiais às crianças.

Os impactos e transformações gerados, a partir, da introdução de novas tecnologias de reprodução da realidade visível, nos obrigam a repensar o estatuto da própria gramática cinematográfica, fazendo necessário um processo de aprendizado, condicionamento e codificação de um novo dispositivo, assim como o advento do som e da cor realizaram anteriormente.

6. CONCLUSÃO

Diante da evolução das tecnologias de produção de imagens, mais especificamente do advento do cinema, nota-se que a introdução de novas tecnologias, faz com que seja necessária uma reorganização dos modos de produção e recepção de imagens. O surgimento de novos dispositivos de produção de imagens tende a incorporação das técnicas e linguagens criadas anteriormente e ainda à superação de suas incapacidades, como ocorreu na evolução do cinema mudo ao cinema falado, e recentemente, na evolução do cinema em duas dimensões para o cinema em três dimensões.

Inicialmente a introdução de novas tecnologias tende a desestruturar e transformar os modos de produção de imagens, obrigando a repensar e reorganizar as técnicas e linguagens. Assim como a introdução do som e da cor impactaram e transformaram os modos de produção, o novo boom do cinema 3-D tem gerado uma reconfiguração dos processos de produção e também de recepção de imagens.

Na década de 20, a introdução do cinema falado, surgiu como tendência natural à própria evolução do cinema. Entretanto, exigiu que a Indústria Cinematográfica realizasse altos investimentos, que se desenvolvesse uma tecnologia específica para suprir suas deficiências sonoras, e ainda, estabeleu um novo tempo de montagem, para que fosse possível compreender as palavras e sons pertencentes às novas narrativas. O novo boom do cinema 3-D traz a tona conflitos de natureza semelhante aos ocasionados na introdução do som, a produção de filmes tridimensionais é muito mais complexa e onerosa à Indústria Cinematográfica, é necessário o desenvolvimento de tecnologias específicas para suprir as exigências da produção de imagens estereoscópicas e ainda, exige um tempo maior de apreensão por parte do espectador de uma nova composição visual, haja visto, um maior campo de visão e profundidade de campo das imagens tridimensionais.

Vale ressaltar, que o advento do som provocou inicialmente um retrocesso à narrativa cinematográfica que havia se consolidado até aquele momento. A falta de recursos técnicos destinados a captação e sincronização de som e imagem impediam a mobilidade da câmera, ocasionando alguns prejuízos à narrativa. O cinema 3-D enfrenta, atualmente, um conflito em proporções menores, mas de caráter semelhante, que pode tender novamente a imobilidade de câmera. Dependendo da variação de enquadramento,

faz-se necessário que as lentes da câmera sejam ajustadas, para simular a mesma diferença axial com que o olho humano visualiza objetos a determinadas distâncias, o que além de oneroso, pode levar a redução da variação de enquadramentos durante o processo de produção de filmes tridimensionais.

A descoberta do Technicolor, que possibilitou o surgimento do cinema colorido, também gerou impactos e transformações no processo de produção de imagens. Exigindo maior rigor estético, em relação aos enquadramentos, cenários e figurinos. O cinema 3-D demanda o mesmo rigor estético, pois a profundidade de campo permite uma maior visualização de campo e de detalhes, que até então não estavam tão evidentes.

Do ponto de vista do receptor, a introdução do som e da cor também propiciou uma reorganização nos modos de apreensão sensorial das tecnologias. Gerando inicialmente, desconforto e rejeição. A incapacidade técnica de sincronizar imagens e sons, segundo Sadoul (1963), produzia experiências ineficientes ao espectador. A estruturação das salas de projeção também era ainda muito precária, os sons eram oriundos de uma mesma direção, independentemente, de sua origem na tela. Já em relação à cor que passara a ser introduzida nos filmes, a deficiência residia na reprodução das cores, que muitas vezes destoava completamente da realidade visível. A projeção de imagens tridimensionais também tende ao desconforto, haja visto, que a projeção bidimensional consolidou-se ao longo dos anos, como a forma de reprodução da realidade visível. Além disso, o cinema 3-D, acentua a tridimensionalidade, a profundidade de campo, sujeitando o espectador a uma acomodação visual (LEAL, 2010).

Diante do exposto no presente estudo, acredita-se que o cinema 3-D possivelmente será uma tendência de longo prazo, assim como o som e a cor foram no passado. Os impactos e transformações nos modos de produção e recepção de imagens tendem a ser superados no decorrer do desenvolvimento dessa tecnologia de produção de imagens tridimensionais. A busca incessante do homem em reproduzir a realidade visível provavelmente consolidará mais um passo, a tridimensionalidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, G; MUZI, M. **O Cinema 3D e seus fantasmas**. Disponível em <http://www.fotosite.com.br/colunistas_interna.php?id=94>. Acesso em: 10 fevereiro de 2011.

ARNHEIN, R. **A arte do cinema**. Lisboa: Áster.

ARNHEIN, R. **Film as Art**. Great Britain: Faber and Faber, 1983 *apud* FRAGA, T. Simulações Estereoscópicas Interativas, 1995. Tese de Doutorado – Programa de Estudos Pós Graduados em Comunicação e Semiótica – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

AWSM. The American Widescreen Museum. **Technicolor History**. Disponível em: <<http://www.widescreenmuseum.com/oldcolor/technicolor1.htm>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

BARRO, Máximo. **O Cinema Aprende a Falar**. Núcleo de Cinema e Vídeo. São Paulo, 2000.

BAUDRY, J. Cinema: Efeitos ideológicos produzidos pelo aparelho de base. In: XAVIER, I. **A experiência do cinema**. Rio de Janeiro: Graal, 1983.

BENJAMIN, W. A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica. In: **Obras escolhidas: magia e técnica, arte e política: ensaios sobre a literatura e a história da cultura**. 7 ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BERGER, J. **Modos de Ver**. São Paulo: Editora Rocco, 1999.

BICAS, H. E. A. **Fisiologia da visão binocular**. Arquivo Brasileiro de Oftalmologia, 2004.

CARRINGER, R. **Cidadão Kane: Making Of**. Rio de Janeiro: BCD União de Editoras, 1996.

DOUGLAS, C.R. **Tratado de Fisiologia Aplicada às Ciências da Saúde**. 4^a. ed., Rose Editorial, São Paulo, 2000.

SCHWARTZ, V.R. O espectador cinematográfico antes do aparato do cinema: o gosto do público pela realidade na Paris fim-de-século. In: CHARNEY, L.; SCHWARTZ, V.R. **O cinema e a invenção da vida moderna**. São Paulo: Cosac & Naify, 2001

CRARY, J. **Techniques of the observer: on vision and modernity in the XIXth century**. Cambridge, Massachusetts/Londres: MIT Press, 1990.

FRAGA, T. Simulações estereoscópicas interativas. In: DOMINGUES, D. **A arte no**

século XXI. São Paulo: Fundação Editora da Unesp, 1997.

FERRAZ, M. C. F. Tecnologias, memória e esquecimento: da modernidade à contemporaneidade. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, agosto de 2005.

GUMBRECHT, H. U. **A modernização dos sentidos.** São Paulo:Ed 34, 1988.

JACOBS, L. **The movies as médium.** Toronto: Doubleday Canadá, 1970.

KIMURA, E. **Conheça a história do 3D em filmes e games.** Folha Online. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/tec/759262-conheca-a-historia-do-3d-em-filmes-e-games.shtml> >. Acesso em: 15 de fevereiro de 2011.

KNIGHT, A. **Uma história panorâmica do cinema.** Editora Lidador, 1970.

LEAL, R. **É a hora do 3D.** Revista INFO. São Paulo: Editora Abril, maio de 2010.

LEIBOVICH, E. **Estereoscópio.** Disponível em: < <http://ernestoleibovich.com.br/estereoscopia.htm> >. Acesso em: 02 de fevereiro de 2011.

LIGHTMAN, H. American Cinematographer, v.50, n.1, 1969 *apud* MARTINS, A. R. **A luz no cinema.** Belo Horizonte, 2004.

MACHADO, A. **A Ilusão Especular.** São Paulo: Brasiliense, 1984.

MACHADO, A. **Pré-Cinemas e Pós-Cinemas.** 4.ed. São Paulo: Papirus, 2007.

MANNONI, L. **A grande arte da luz e da sombra: arqueologia do cinema.** São Paulo: Editora SENAC SP, 2003.

MANOVICH, L. **Remixing and remixability.** 2005. Disponível em: < http://www.manovich.net/DOCS/Remix_modular.doc >. Acesso em: 10 de junho de 2010.

MASCHIO, A.V. **A estereoscopia: investigação de processos de aquisição, edição e exibição de imagens estereoscópicas em movimento.** Bauru, 2008. 231p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

MORIN, E. **O cinema ou o homem imaginário.** Lisboa: Relógio D’Água Editores, 1997.

NETTO, L. **O som no cinema.** 2002. Disponível em: < <http://www.rlandell.tripod.com> >. Acesso em: 12 de janeiro de 2011.

NUNES, F. **Breve história do cinema.** 2011. Disponível em: < <http://www.guerreiradautopia.wordpress.com> > . Acesso em: 23 de fevereiro de 2011.

- PARENTE, A. **Imagem Máquina**. São Paulo: Editora 34, 2008.
- PENNA, A. G. **Percepção e realidade**. 2 ed. Rio de Janeiro: Imago, 1993
- SADOUL, Georges. **História do Cinema Mundial**. v. I e II. São Paulo: Martins, 1963.
- SAMMONS, E. **“The world of 3-D movies”**. A Delphi Publication, 1992.
- SANTAELLA, L. **A percepção: uma teoria semiótica**. São Paulo: Experimento, 1993.
- SANTAELLA, L. **Cultura e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo: Editora Paulus, 2003.
- SANTAELLA, L. **Linguagens Líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Editora Paulus, 2007.
- SONTAG, S. **Sobre fotografia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.
- TURNER, G. **American Cinematographer**, v 8, n.3. 199 *apud* MARTINS, A. R. **A luz no cinema**. Belo Horizonte, 2004.