



# O cinema e a captura tecnológica do tempo

*Cinema and the  
technological capture  
of time*



Silvia Okumura Hayashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Docente temporária da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, Departamento de Rádio, Cinema e Televisão. Doutora em Meios e Processos Audiovisuais pela Universidade de São Paulo. Foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e pesquisadora visitante na York University (Toronto, Canadá). E-mail: silviahayashi@gmail.com

**Resumo:** o objetivo deste trabalho é a análise do tempo cinematográfico pelo viés da arqueologia da mídia e dos estudos de mídia comparada. As origens tecnológicas do registro e visualização do tempo empreendidas a partir da modernidade industrial são o ponto de partida para uma investigação não cronológica de dispositivos que empreendem a visualização, captura, armazenamento e manipulação do tempo cinematográfico.

**Palavras-chave:** cinema; tempo; tecnologia; indústria cinematográfica; arqueologia da mídia.

**Abstract:** this paper examines cinematographic time in accordance with media archeology and comparative media studies. The technological origin of time register and visualization undertaken from industrial modernity are the starting point to a non-chronological investigation of devices devoted to visualizing, capturing, storing and manipulating cinematographic time.

**Keywords:** cinema; time; technology; film industry; media archeology.

## **A ferrovia, o relógio e o tempo padrão**

Uma paisagem, vista através de uma moldura, que se move e se transforma ao longo do tempo. Um movimento composto pela somatória de diversos instantes fixos que resultam na indicação da passagem do tempo. Estas duas descrições poderiam facilmente se aplicar ao cinema. No entanto, não se trata precisamente dele. A paisagem emoldurada, em movimento e em transformação ao longo de um intervalo de tempo, retrata a experiência visual do viajante que percorre a estrada de ferro a bordo de um trem. O movimento composto pela somatória de instantes fixos descreve o funcionamento de um relógio e de seu ponteiro que, ao se fixar e se mover de minuto em minuto, nos mostra o passar de uma hora.

O núcleo funcional do relógio mecânico é movido por uma alternância de propulsão e parada. O movimento decorrente desta alternância é lido por meio de um mecanismo, sendo o mais comum deles composto por ponteiros e por uma face circular dividida em ângulos, a face do relógio. A necessidade de controlar movimentos e processos em máquinas está na origem do relógio enquanto artefacto mecânico e esta origem se relaciona diretamente com os processos de mecanização do movimento originados na modernidade industrial. Os cronômetros automáticos foram as máquinas mestres da industrialização (ZIELINSKI, 2006, p. 566-567).

A ideia de que o tempo marcado pelo relógio deve ser padronizado, sincronizado ao redor do mundo e de que deve existir um horário padrão, foi a resposta para um problema surgido com o desenvolvimento da malha ferroviária europeia e norte-americana. Com o surgimento da ferrovia e a consequente diminuição do tempo de viagem entre localidades, o estabelecimento de um horário unificado tornou-se uma necessidade ao final do século XIX. Em 1880 foi definida uma hora padrão ferroviária na Inglaterra, e em 1883, na Alemanha. A determinação de um horário padrão mundial ocorreria no ano seguinte, 1884, com a divisão do globo terrestre em 24 zonas e o estabelecimento do meridiano de Greenwich como marco da hora zero. A independência de cada localidade na determinação de seu horário foi eliminada e uma primeira rede mundial governada por um aparato técnico se estabeleceu. (SCHIVELBUSCH, 1986, p. 42-44).

Os relógios sincronizados da hora nacional de um país e as zonas de tempo mundiais pressupõem a necessidade de uma precisão na medida do tempo. Neste sentido, a produção de instrumentos que apurassem intervalos de tempo cada vez menores foi um dos adventos tecnológicos da segunda metade do século XIX, seja no desenvolvimento de cronômetros que medissem o tempo com a maior

precisão possível na medida dos segundos, ou a de aparatos que tornassem possível a visualização de uma fração de segundo. O caminho para o advento do cinema se traça dentro desta conjuntura tecnológica na qual a investigação do tempo e a ideia de que era possível desmembrá-lo, visualizá-lo e repeti-lo são centrais.

O registro do tempo cinematográfico, ou as imagens em movimento que podem ser capturadas e projetadas numa tela, implica no estabelecimento de uma continuidade que se constitui a partir da descontinuidade. O tempo cinematográfico não é contínuo, ele é constituído por uma série de fragmentos justapostos, intervalos de tempo, os fotogramas (MULVEY, 2006, p. 24). Dividir o tempo em intervalos, de modo que estes possam ser infinitamente desmembrados, é o princípio do Paradoxo de Zeno, um problema filosófico enunciado por Zeno de Elea sobre o qual Bergson discorre em *Matière et mémoire* (1896). O enunciado de Zeno propõe um problema matemático no qual o tempo e o espaço podem ser infinitamente divididos: Aquiles e a tartaruga competem em uma corrida. A tartaruga parte antes de Aquiles e toma uma determinada distância. O espaço percorrido por Aquiles e pela tartaruga, assim como o tempo no qual este espaço é percorrido, pode ser infinitamente dividido. Assim, o número de deslocamentos necessários para que Aquiles ultrapasse a tartaruga é infinito e, portanto, ele nunca o fará.

O problema matemático enunciado no Paradoxo de Zeno é uma formulação segundo a qual a percepção do movimento, ao contrário do que apontam os nossos sentidos, não passa de uma ilusão. A questão da divisibilidade do tempo e do movimento é questionada por Bergson, que os trata como uma progressão, uma duração, não como uma linha que pode ser infinitamente dividida (BERGSON, 1896, p. 88). A data de publicação de *Matière et memoire* coloca o trabalho de Bergson em uma perspectiva histórica na qual os dispositivos de registro do movimento e do tempo se encontravam em um contexto de efervescência técnica e cultural. O cinematógrafo dos irmãos Lumière fora levado a público em 1895. O contexto do desenvolvimento tecnológico das formas de registro do tempo e do movimento não podem ser desprezados ao examinarmos o pensamento de Bergson sobre estas questões.

### **As experiências de Marey e Muybridge e a captura tecnológica do tempo**

O advento da fotografia definiu a possibilidade de fixação mecânica de uma imagem e de um instante. O registro da imagem em movimento aconteceria pouco mais de meio século depois, com o desenvolvimento do rolo de filme flexível e perfurado. Em meio a estes dois intervalos de tempo, uma forma de registro do

movimento baseada na matriz fotográfica foi desenvolvida contemporaneamente por Étienne Jules Marey e Eadweard Muybridge. Para a investigação do movimento de animais e seres humanos, Muybridge e Marey desenvolveram dispositivos capazes de produzir séries de fotografias em um intervalo curto de tempo e, assim, revelar nuances do movimento que não podiam ser aferidas a olho nu.

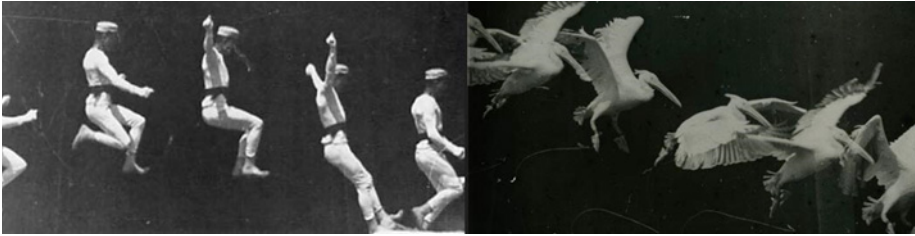


Figura 1: Imagens produzidas pelo *chronophotographe* de Marey.  
Fonte: [www.archive.org](http://www.archive.org)

O *chronophotographe* (1882) de Marey se assemelhava a uma espingarda sobre a qual se encontrava um tambor carregado com material fotográfico. Com o *chronophotographe* era possível produzir 12 imagens no intervalo de um segundo, e estas imagens eram gravadas numa única chapa fotográfica. O *zoopraxiscope* (1879-1880) registrava imagens, que eram produzidas com múltiplas<sup>2</sup> câmeras (12 a 24) alinhadas e que eram acionadas pelos fios rompidos pelos cavalos ou outros animais que se deslocavam em frente a elas. No final dos anos 1990, este mesmo princípio viria a ser usado como um recurso para a produção de efeitos visuais denominados *bullet time*<sup>3</sup>. Neste tipo de efeito, a câmera cinematográfica é substituída por diversas câmeras fotográficas que rodeiam o objeto a ser registrado e disparam num intervalo curto de tempo, produzindo uma visão deste mesmo objeto ao longo de 360 graus.

A visualização do tempo nas experiências de Marey e Muybridge em muito se assemelha ao uso de *keyframes*, uma técnica de animação utilizada de forma analógica e digital. Os *keyframes* são os *frames* inicial e final de um movimento. Na animação analógica, o desenhista sênior produz estes quadros principais, e os assistentes produzem os desenhos que preenchem o intervalo entre estes dois pontos.

<sup>2</sup> O dispositivo criado por Muybridge poderia ser descrito como uma espécie primitiva de multicâmera.

<sup>3</sup> *Bullet time* é o nome de um efeito visual digital que potencializa os efeitos de variação de velocidade. Este efeito foi utilizado no filme *Matrix* (dir. Wachowski Brothers, 1999).



Figura 2: *Keyframes* de uma animação analógica marcam as posições inicial e final do movimento.  
Fonte: Preston Blair. *Advanced Animation* (1949)



Figura 3: Os *keyframes* de uma animação digital marcam as posições inicial e final do movimento.  
Fonte: [www.sideplayer.com](http://www.sideplayer.com)

No caso da animação computadorizada, o animador cria os pontos-chave da animação e um software se encarrega do preenchimento da lacuna entre estes pontos. A forma como visualizamos o movimento nas experiências de Marey e Muybridge também se assemelham a um outro recurso usado em animação, o *animatic*, uma espécie de rascunho da animação na qual apenas os *keyframes* foram produzidos.

O trabalho desenvolvido por Marey e Muybridge para o estudo do movimento animal e humano deixou como legado centenas de milhares de imagens

que desnudam as ações mais triviais: andar, engatinhar, saltar, jogar uma bola, esvaziar um balde de água, a valsa, atletas em ação, gatos que caem, cavalos, pássaros e bisões em movimento. A procura pela fixação de eventos e ações efêmeras também será a tônica dos primórdios da imagem em movimento.

### **A imagem em movimento, o *frame rate* e a seta do tempo**

O desenvolvimento do filme flexível, um material que permite a múltipla exposição fotográfica em maior extensão, não demorou a acontecer. A captura e o armazenamento tecnológico do tempo, na forma cinematográfica, pressupõe o registro isomórfico do movimento. Para que este requisito técnico seja contemplado, a quantidade de etapas fixas que compõe um determinado período de tempo deve ser suficiente para reproduzir o movimento com a maior fidelidade possível e com um uso otimizado dos recursos necessários para o registro.

O registro e a reprodução isomórficos do movimento e do tempo foram tecnicamente solucionados com o estabelecimento de uma frequência de gravação de imagens que atendesse a esta demanda. Na edição de dezembro de 1956 da revista *Cahiers du Cinéma*, Jean-Luc Godard afirma no texto “Montage mon beau souci” que, se a direção é o olhar, a montagem é a batida do coração (GODARD, 1956). Se tomarmos como pressuposto que cada segundo de um filme é a montagem dos fotogramas que o compõe, podemos afirmar que o pulso original do cinema batia com a frequência de 16 fotogramas por segundo (fps) e que este pulso aumentou com advento do som e se estabeleceu com a frequência de 24fps. O *frame rate* é o pulso padrão da imagem em movimento.

A grifa, mecanismo que transporta o filme para a exposição de cada um dos fotogramas na câmera ou para a projeção de cada imagem no projetor, opera com a frequência determinada pelas convenções do *frame rate*. Como o mecanismo do relógio, a grifa move uma extensão de filme, para, e se move novamente, expondo um novo trecho de celuloide. A frequência constante deste mecanismo produz a imagem em movimento fluido e a exibição desta imagem acontece na face do relógio própria ao cinema, a tela (ZIELINSKI, 2006, p. 567).

As questões do *frame rate* dos cinemas silencioso e sonoro, e da eletricidade são essencialmente correlatas. No período silencioso da imagem em movimento, o *frame rate* de 16 fotogramas por segundo foi estabelecido como uma frequência na qual o registro do movimento era percebido de forma fluida. No entanto, as câmeras e projetores não necessariamente operavam nesta velocidade e a eletricidade não era indispensável para a filmagem ou projeção. Com o surgimento do cinema sonoro, o

registro e a reprodução de filmes numa velocidade padrão tornou-se indispensável, pois o som quando gravado e reproduzido em diferentes velocidades se distorce e perde fidelidade, podendo até mesmo tornar-se irreconhecível. E para registrar e exibir filmes na velocidade padrão de 24fps<sup>4</sup>, passou a ser imprescindível o uso da corrente elétrica, e os processos manuais, como as câmeras e projetores movidos a manivelas, foram abolidos na realização dos filmes sonoros. O som, desta maneira, teria temporalizado a imagem ao padronizar e estabilizar a velocidade do filme. O filme sonoro é denominado por Michel Chion como “cronográfico”, ou como o filme que inscreve o tempo, bem como o movimento (CHION, 1994, p. 16-17).

Além do estabelecimento de um *frame rate*, o tempo da imagem cinematográfica deveria obedecer a uma direção. Assim como a ferrovia, o relógio, e a linha de produção, também produtos da modernidade industrial, o cinema de matriz industrial é um artefacto de linearização do tempo<sup>5</sup>.

A ideia de uma progressão do tempo, neste contexto, implica na ideia de que este segue uma direção estabelecida pela seta do tempo (*arrow of time*). Uma representação gráfica composta por uma seta que aponta para o lado direito que convencionou que o tempo corre em uma única direção. A seta do tempo faz parte dos estudos da termodinâmica, cujas leis afirmam que a troca de calor entre os corpos ocorre do corpo mais quente em direção ao corpo mais frio, sendo que esta troca de calor não é reversível e ocorre ao longo do tempo. O estudo da termodinâmica se desenvolve a partir do uso massivo dos motores a vapor empregados no deslocamento ferroviário, e respondeu ao problema da minimização do desperdício de energia no deslocamento das locomotivas. Antes do advento da termodinâmica e do conhecimento da entropia, segundo Michel Serres, o mundo não possuía uma idade.

A teoria do calor, dos motores e dos reservatórios assume diferenças, mistura e irreversibilidade. História e entropia são inventadas num único golpe. Aqui temos um novo tempo, a trágica ideia da degradação e a patética esperança de um fluxo de vida que poderia correr em outra direção. (SERRES, 1975, p. 73)

---

<sup>4</sup> As padronizações técnicas da indústria cinematográfica, como *frame rate*, sistema de cor, definição, entre outras, são definidas pela SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers).

<sup>5</sup> No escopo deste estudo tratamos da linearização do tempo empreendida pelo cinema industrial ou pela indústria cinematográfica e, mais objetivamente, a linearidade do material do rolo de película cinematográfica. A construção do tempo cinematográfico não se rende a essa noção totalizante de linearidade. Dentre os muitos trabalhos que podemos citar, ainda nos primórdios do cinema, está a obra de Sergei Eisenstein, que em seus filmes e produção teórica se contrapôs à montagem griffithiana de base narrativa e linear.



A ideia de que o tempo funciona linearmente como uma seta que nos leva do passado para o futuro pode ser útil para o desenvolvimento da ciência e para aplicações tecnológicas, mas não se pode isolar esta ideia da construção cultural, histórica e ideológica que a fundamenta (GROOM, 2013, p. 12).

A forma de representação do tempo implícita na seta do tempo é problematizada por Serres quando ele compara o tempo disposto como linha (a seta) ao tempo representado em um círculo desenhado sobre um lenço. A distância entre os pontos de tempo no lenço plano, dobrado ou amassado muda completamente. Serres aponta que o tempo, da forma como nos relacionamos com ele, é representado sob a forma da geometria plana. A seta do tempo e o relógio circular, dividido em graus, com dois raios que apontam ângulos confirmam esta afirmação de Serres. O tempo representado alternativamente no lenço seria uma forma topológica de figurar esta mesma medida. Assim, haveria a confusão do tempo com a forma geométrica por meio da qual ele é medido (SERRES, 1995, p. 60-61).

A linearidade e a seta do tempo são formas de experiência do tempo que se encontram na origem do cinema, mas não apenas nele. A termodinâmica e sua aplicação no motor a vapor fazem parte de um cenário mais amplo, no centro do qual se encontra a produção industrial. A analogia entre a linha de produção da indústria e a forma de produção e recepção do cinema é inequívoca e parece fechar um circuito. A forma por meio da qual o tempo é gerido na produção da indústria se replica nos entretenimentos produzidos por outras indústrias e que se destinam aos seus trabalhadores em seu tempo livre. Ocupar todo o tempo, seja o da produção ou o ócio, de uma forma sistematizada, parece ter sido uma das grandes realizações da modernidade industrial. E isolar o cinema deste contexto seria a princípio um equívoco.

### **A visualização gráfica do tempo: a *timeline* e o *timecode***

O tempo cronológico que corre numa linha, do passado em direção ao futuro, é uma representação que pode ser encontrada sob muitas formas: calendários, anuários, e o próprio relógio tem essa mesma função. A visualização do tempo como um diagrama, uma série de pontos que podem ser associados a eventos, é algo com o qual estamos habituados. A construção cultural que se encontra no fundo desta familiaridade pode ser desvelada com a informação histórica de que os antigos romanos não possuíam uma noção linear do tempo e de datas, mas que eles associavam inumeráveis interconexões entre eventos e pessoas (NAGEL, 2013, p. 17-19).

A visualização gráfica do tempo ainda era um conceito estranho em meados do século XVIII. Os gráficos de Joseph Priestley que representavam as biografias de eventos e figuras históricas, *The chart of biography* (1756) e *The new chart of History* (1769), eram acompanhados de panfletos que auxiliavam a compreensão dos diagramas que relacionavam uma linha do tempo com eventos históricos e biografias.

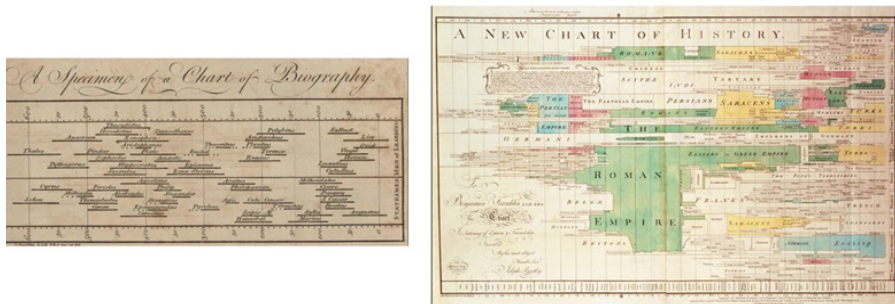


Figura 4: Gráficos de biografias (E) e História (D), de Joseph Priestley.  
Fonte: Wikipedia.org

*The chart of biography* (1756) representava as vidas de homens famosos ao longo de 2.950 anos. O mesmo princípio foi utilizado por Priestley para a representação de fatos históricos. A ideia de linearizar informações e condensá-las de forma gráfica tinha por objetivo o uso educativo. A funcionalidade dos gráficos de Priestley fez com que o uso da linha do tempo passasse a ser comum. Mas, além da efetividade na apreensão de informações, a forma de representação do tempo proposta neste tipo de gráfico pressupunha a ideia de progresso histórico, um conceito muito prezado no século XVIII e que até hoje baliza a nossa percepção da história (ROSENBERG; GRAFTON., 2012).

A indústria, de forma geral, utiliza ostensivamente fluxogramas que relacionam o tempo e as etapas de produção; com o cinema não seria diferente. Na produção cinematográfica, a linearização gráfica do tempo tornou-se uma ferramenta onipresente nas mais diversas etapas da realização de um filme. Um roteiro pode ser analisado de acordo com um gráfico de tempo onde estão marcadas as peripécias do enredo, e os acontecimentos devem suceder obedecendo a um determinado padrão de tempo. Os manuais de roteiro que partiam deste princípio foram abundantes nos anos 1990 e tinham Syd Field (1995) como autor icônico. Nos anos 2000, Robert Mckee (2006) ocupa uma posição semelhante.

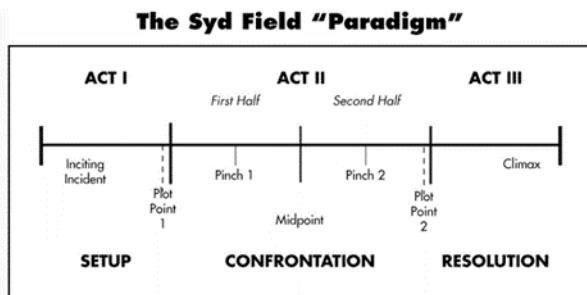


Figura 5: Gráfico narrativo de Syd Field.  
 Fonte: Scriptmag.com

As etapas de produção cinematográfica são controladas por meio de cronogramas físico-financeiros que, na prática, nada mais são do que uma linha do tempo onde estão descritas tarefas e gastos relacionados a elas. Os exemplos são abundantes. Nos trabalhos de pós-produção, ainda com o uso de equipamentos analógicos, eram feitos mapas de mixagem que apontavam os tempos de entrada dos áudios que compunham a banda sonora de um filme (*sound cue sheets*).

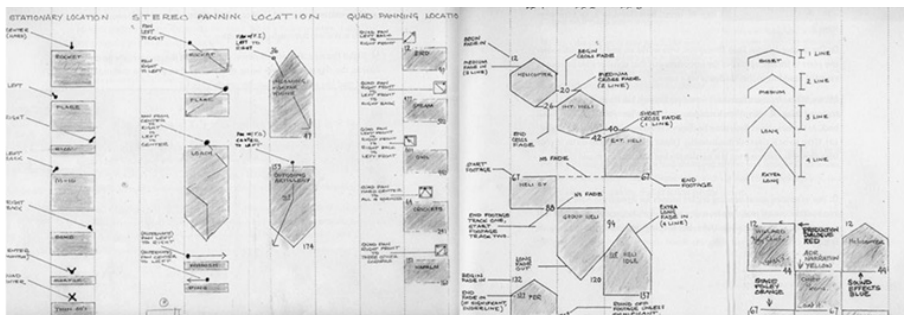


Figura 6: Mapas de mixagem de Walter Murch para o filme *Apocalypse now* (1979), dirigido por Francis Ford Coppola.

Fonte: Ondaatje, Michael. *The conversations: Walter Murch and the art of editing film* (2002)

Apesar da onipresença de linhas do tempo no sistema de produção cinematográfica, a consolidação da *timeline* como uma das ferramentas que fazem parte do aparato fílmico aconteceu com o advento da edição digital. A mesa de montagem digital basicamente é composta por uma linha do tempo, a *timeline*, e uma tela onde se pode visualizá-la. Os outros componentes da mesa de edição digital são as ferramentas disponíveis para a manipulação das imagens e sons, e uma interface que possibilita o acesso ao banco de imagens e sons disponíveis.

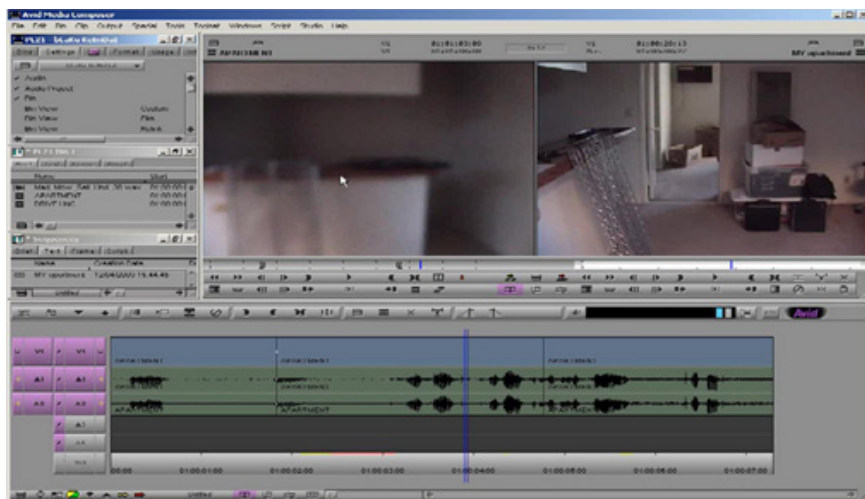


Figura 7: *Workspace* do software de edição *Avid Media Composer*.

A *timeline* presente nos equipamentos de edição digital é uma interface gráfica do tempo que pode ser preenchida com imagens e sons. Ela é o espaço virtual no qual os pedaços, também virtuais, de imagens e sons são colocados em sequência e assim reproduzem o filme. Esta *timeline* por si só não contém o filme editado, como acontecia com o rolo de filme montado analogicamente. Ela é um conjunto de endereçamentos, de instruções, que se relacionam com o banco de imagens e sons de um determinado projeto.

O uso de ferramentas eletrônicas para a realização de filmes produziu uma outra forma de indexação entre o tempo e sua contagem. Nas formas analógicas de produção, o tempo cinematográfico podia ser contado sob a forma do relógio (horas, minutos, segundos), sob a forma de fotogramas (com a frequência padrão de 24 fotogramas a cada segundo), e também por meio de uma unidade de medida de comprimento, o pé. São numerosos os relatos dos princípios da história do cinema que descrevem o comércio de filmes a partir das unidades de medida de comprimento. Assim como um alfaiate comprava tecidos por metro, um exibidor de filmes comprava rolos de filmes por pés. Quatrocentos pés era o comprimento padrão de uma lata de filme 35 mm, e esta correspondia a 4 minutos e 30 segundos. Para o filme 16 mm esta mesma medida correspondia a 10 minutos. Os rolos de filme exibidos nos cinemas tinham a extensão limite de dois mil pés, ou aproximadamente 22 minutos. Para identificar cada um dos fotogramas a cada pé era impressa uma numeração nas bordas dos rolos de filme.

A relação do filme com uma medida física deixou de fazer sentido quando os meios eletrônicos de captação passaram a ser utilizados para o registro das imagens em

movimento. No vídeo, uma forma de gravação de imagens e sons em fita magnética a extensão do suporte de gravação não determinava mais uma indexação com o tempo. A identificação de cada imagem passou a ser feita através do *timecode*, um sinal eletrônico que indexa cada imagem de vídeo a uma numeração vinculada a um relógio dividido em unidades de hora, minuto, segundo e *frame*. O *timecode* é um sistema de sincronização eletrônica, criado e padronizado pela SMPTE. O uso deste padrão iniciou-se na produção televisiva e se estendeu na produção cinematográfica quando esta passou a adotar dispositivos eletrônicos (KONIGSBERG, 1987, p. 379). A indexação do tempo em oito casas numéricas, duas para as horas, duas para os minutos, duas para os segundos e duas para os *frames*, garante que nem um único intervalo de tempo deixe de corresponder a um endereçamento.

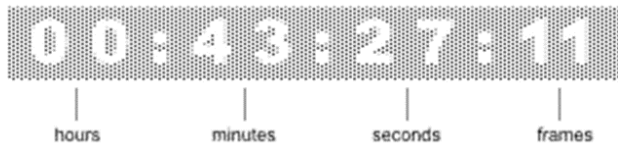


Figura 8: SMPTE *timecode*.  
Fonte: SMPTE

No advento do *timecode*<sup>6</sup>, uma outra rede influencia de forma direta a definição de uma contagem de tempo padronizada, a rede elétrica. O *timecode* obedece a dois padrões: 25 *frames* por segundo e 29,97 *frames* por segundo. A contagem de 25 *frames* é adotada nas regiões onde a corrente elétrica funciona com a frequência de 50Hz, sendo o *timecode* equivalente à metade da frequência da corrente elétrica. Os países europeus usam esta contagem. Nas regiões do mundo onde a corrente elétrica funciona a 60Hz, a contagem do *timecode* obedecia ao mesmo princípio, com a frequência de 30 *frames* por segundo. Com a chegada da cor à transmissão televisiva, a velocidade de contagem do *timecode* foi reduzida em 0,1%, resultando na velocidade de 29,97 *frames* por segundo. Esta diminuição de velocidade gerou um problema prático: o tempo impresso no *timecode* não mais equivalia à duração real. Para as transmissões televisivas este era um problema de ordem maior e foi preciso criar um novo *timecode* que imprimitesse o tempo preciso. A partir desta demanda, foram estabelecidos dois padrões de *timecode*,

<sup>6</sup> Os tipos de *timecode* e as suas diferentes frequências são definidas pela SMPTE e são adotadas para a fabricação de equipamentos e também para a padronização técnica de exibição em cinema e *broadcast*.

denominados *drop frame* e *nondrop frame*. O *timecode drop frame* compensa a diferença de velocidade eliminando a contagem de dois *frames* a cada minuto, com exceção dos minutos múltiplos de 10. O *timecode nondrop frame* conta todos os *frames* e, assim, não reflete o tempo real; ele é, neste aspecto, impreciso.

O máximo controle do tempo é a funcionalidade primordial do *timecode*. Ele é uma ferramenta usada para a sincronização de equipamentos de gravação e pós-produção. As nomenclaturas adotadas nas técnicas relacionadas ao *timecode* deixam transparecer o objetivo de se dominar o tempo. Para que uma série de equipamentos que registram um mesmo evento funcionem com a mesma indexação de tempo, é utilizada uma técnica denominada *Generator lock* ou *Genlock*. Nela, um equipamento gera uma informação de tempo denominada *master*. Esta informação é injetada nos equipamentos de câmera e áudio, que se tornam *slaves* deste gerador de tempo principal. Naturalmente, como qualquer instrumento mecânico, o *timecode* não é infalível. As terminologias relacionadas às imperfeições do *timecode* são descritas como as patologias do *timecode*. Os tipos de patologias mais comuns são a deriva, a ambiguidade e a quebra. Estes termos descrevem os casos nos quais os *timecodes* de diferentes equipamentos, que deveriam funcionar sincronicamente após o estabelecimento das relações *master-slave*, operam de forma independente, irregular e sem sincronia. Nas patologias do *timecode*, este tempo mecânico hesita, manca, para e flutua. As causas destas patologias do são variadas e, como muitas doenças, de difícil diagnóstico e cura (PEMMARAJU, 2011).

O *timecode*, a sincronia entre o relógios e, conseqüentemente, entre tempos é o tema de dois trabalhos muito distintos. No filme *Timecode* (1999), dirigido por Mike Figgis, vemos um enredo que se desenrola em tempo real e em sincronia, numa tela dividida em quatro quadrantes, similares aos das câmeras de circuito fechado de vigilância. Trata-se de uma problematização de cada um dos princípios técnicos que estão na origem da tecnologia do *timecode*.





Figura 9: *Timecode* (1999), dirigido por Mike Figgis.

Numa via distinta, Felix Gonzalez Torres colocou lado a lado dois relógios idênticos que marcam o mesmo horário. Este trabalho sem título foi denominado *Perfect lovers* (1991). Os dois relógios são os corações de Gonzalez Torres e de seu amante, Ross Lawcock. Os pulsos dos relógios são as batidas dos corações. Com o passar do tempo, os relógios fatalmente sairiam de sincronia ou parariam definitivamente de funcionar. Lawcock faleceu alguns meses depois da criação do trabalho e cinco anos antes de Gonzalez Torres.



Figura 10: “Untitled”(Perfect lovers), obra de Felix Gonzalez Torres(1991).

Fonte: Moma.org

## O cinema ou a máquina de ver do tempo

A gravação, o armazenamento e o arquivamento do tempo são propósitos de alguns dos aparatos tecnológicos da modernidade industrial. Antes do advento da fotografia, do fonógrafo e do cinema, o armazenamento do tempo podia ser feito apenas por meio de escritos e de partituras musicais. Em *A galáxia de Gutenberg*, Marshal McLuhan descreve a criação da tipografia e da palavra impressa como uma máquina da imortalidade (MCLUHAN, 1977, p. 277). A possibilidade de ter acesso ao passado foi descrita por Thomas Edison como um dos grandes fascínios do fonógrafo. Gravar e reproduzir o som seria uma forma de rever um tempo no qual já não nos encontramos mais (MILLER, 2004, p. 69). No cinema, esta possibilidade de ver o tempo tornou-se ainda mais tangível, por meio da imagem em movimento, que juntamente com a visão do desdobrar do tempo nos dão como efeito a impressão de lidarmos com uma reprodução em tempo presente (ORLOW, 2007, p. 178-179).

A capacidade do artefacto cinematográfico de capturar o tempo, reproduzi-lo, arquivá-lo e também de produzir formas de manipular a visualização do tempo faz do cinema uma máquina do tempo por excelência (ZIELINSKI, 2006, p. 566-567). Este termo, máquina do tempo – um aparato mecânico que permitiria a uma pessoa viajar para o passado e futuro –, foi cunhado por H. G. Wells no romance de ficção científica *The time machine* (1895). O tempo está inscrito no registro cinematográfico seja de maneira técnica ou metafórica. O jargão técnico utilizado no cinema está repleto de referências ao tempo: tempo de duração, *timing* da atuação, tempo de filmagem, tempo de exibição, tempo real, sensação de tempo. O filme é resultante de inúmeros processos nos quais a presença do tempo é recorrente, e não implica necessariamente na produção de uma experiência do tempo para o espectador. Pelo contrário, o senso comum nos diz que os melhores filmes são aqueles nos quais nem vemos o tempo passar, e os produtos da máquina de ver o tempo são mais apreciados quando nos fazem esquecer-lo.

O registro da imagem em movimento no filme se opera por meio da exposição de uma película de celuloide, banhada de sais de prata, através de um obturador que alterna intervalos de luz e escuridão. Nesta forma de gravação, o tempo é inscrito no celuloide através da luz que altera os sais de prata a cada fotograma. A distribuição dos sais na película não obedece a nenhum padrão, ele muda ao longo da superfície do filme e reforça a sensação de uma passagem de tempo. Cada fotograma, assim como os instantes de tempo, tem uma composição única, seja na sua base material ou no evento que ele registra. A captação de imagens em suporte digital



opera de uma forma diferente. Em primeiro lugar, as câmeras digitais não possuem obturadores, e a imagem digital, ao contrário do filme, não pisca (*flick*). A falta de um *flicker* na imagem digital é comparada por Babet Mangolte à ausência de batimentos cardíacos (MANGOLTE, 2003, p. 263).

A ausência do obturador não é a única diferença entre o filme e o suporte digital. Um outro fator é ainda mais importante no que tange ao tempo: a forma de gravação de imagens em suporte digital é radicalmente diferente daquela do filme embebido em emulsão de sais de prata. Na forma de registro digital de imagens, existe uma estrutura fixa de pixels que formam linhas, e estas linhas, uma acima da outra, produzem o espaço do fotograma. Podemos comparar a estrutura da imagem digital com um muro formado por tijolos perfeitamente alinhados de forma ortogonal. A imagem analógica gravada em celuloide banhado por sais de prata, por sua vez, poderia ser comparada a uma superfície caoticamente preenchida por grãos de areia.

Um outro fator diferencia as formas analógica e digital de gravação de imagens. A inscrição de imagens digitais é feita sob a forma de um *bitmap*, ou *pixmap*, no qual cada pixel é uma unidade de informação que guarda valores de luz e cor. Para otimizar a performance de gravação de imagens, o registro digital é geralmente feito através de algoritmos de compressão que trabalham de forma a privilegiar alterações no objeto registrado e a descartar o que eventualmente é considerado redundante. Ilustrando essa forma de funcionamento do algoritmo de compressão: ao registrarmos, com a câmera fixa, um plano geral de um indivíduo que dorme em uma cama, o algoritmo de compressão tratará tudo que não sofre alteração (as paredes e o chão do quarto) como uma imagem invariável que se repete a cada *frame*. Desta maneira, temos uma espécie de tempo fixo no ambiente do quarto e um tempo fluido nos movimentos do indivíduo que dorme. Se esta mesma imagem fosse registrada em filme, cada um dos fotogramas teria uma composição única, a cada instante. Um filme como *Sleep* (1963), dirigido por Andy Warhol, seria certamente diferente se realizado em formato digital. Se esta forma de processamento digital de imagens proporciona uma economia de recursos, esta vai de encontro à natureza não repetível do tempo e as pequenas diferenças entre cada instante. O filme, com sua emulsão caótica de sal de prata reproduziria de maneira mais fiel o decorrer do irrepitível do tempo. Já o registro digital de imagens, baseado numa grade fixa de pixels, seria o equivalente a uma representação gráfica do tempo. No suporte digital, o tempo é um mapeamento do espaço, ou uma forma de geografia (MANGOLTE, 2003, p. 264).

A migração do processo de produção para o ambiente digital revolucionou a forma como a imagem em movimento lida com a manipulação do tempo. O senso

comum nos diz que a montagem é o processo que define o tempo de um filme. Mas, além da questão dos tempos do filme que são determinados pela montagem, os equipamentos de edição digital permitiram uma nova forma de se operar o tempo em um filme. Nestes equipamentos, o tempo pode ser tratado como um efeito e uma definição da velocidade dos planos de um filme e, conseqüentemente, da temporalidade das imagens. Se estende da produção para a etapa da pós-produção.

Nos softwares de edição digital os efeitos relacionados ao tempo estão à disposição do montador, dentro de menus. O uso destes efeitos é tão simples ou banal quanto a geração de gráficos de texto ou a transição de uma imagem a outra por meio de uma fusão. Os efeitos de velocidade podem produzir imagens linearmente aceleradas (*fast*), desaceleradas (*slow motion*), estáticas (*freeze frames*) ou, ainda, a variação de velocidade numa mesma imagem. Estes recursos fazem parte dos pacotes de efeitos presentes na maioria dos softwares de edição digital. A plataforma Avid possui um menu específico para os efeitos de velocidade, e a principal ferramenta dedicada à manipulação do tempo tem a curiosa denominação de *timewarp*.

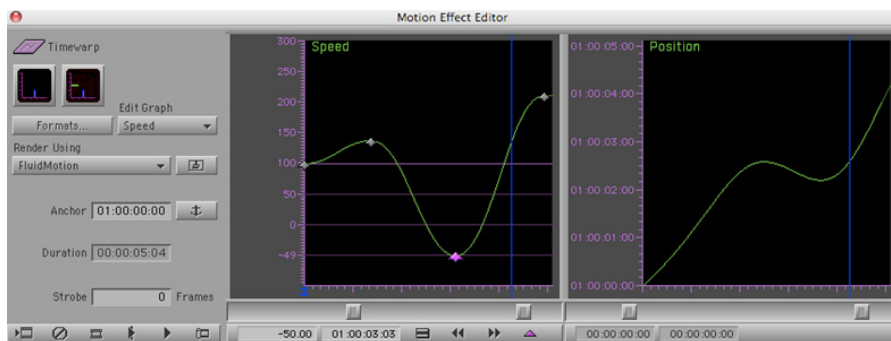


Figura 11: Interface do efeito Avid *timewarp*.

No efeito *timewarp* é possível estabelecer diferentes velocidades que se sucedem ao longo de uma mesma imagem. Para isto, basta desenhar uma curva no gráfico da velocidade. No jargão dos profissionais da pós-produção, este tipo de efeito recebe a denominação de “rampa”. O uso de *keyframes* e a possibilidade de manipular a velocidade *frame a frame* fazem do efeito *timewarp* uma ferramenta própria para a produção de animações nas quais o objeto a ser animado é o tempo, e este tempo produzido como uma animação é especificamente criado na pós-produção.

A manipulação visível da velocidade da imagem cinematográfica não é a única forma de efeito relacionada ao tempo. Uma outra forma de efeito de tempo que pode ser apontada em diversos filmes realizados ao longo da história do cinema

é a dos filmes que decorrem do que se convencionou chamar de “tempo real” (*real time*). Neste gênero de filme, o tempo narrativo e a duração coincidem e, geralmente, este é um dos seus grandes atrativos. A capacidade do cinema de registrar o tempo, neste caso, é aplicada de forma literal, e o cinema novamente aponta as suas conexões com o relógio. A produção de um tempo cinematográfico que emula com máxima precisão o tempo real é uma forma de efeito temporal que se apropria da narrativa. Em um universo de produção audiovisual repleto de produtos nos quais o tempo é compactado e distendido a todo instante, a uma emulação do tempo real pode ser uma forma de experimentação de características coreográficas. Neste tipo de filme, o relógio é o mestre (*master*) e tudo o que deve acontecer diante das câmeras e nos processos de pós-produção (*slaves*) está submetido à tirania deste relógio. De tempos em tempos são produzidos filmes nos quais esta relação de poder está no centro do enredo. Em *Punhos de campeão* (*The Set-Up*, 1949), dirigido por Robert Wise, acompanhamos a vida de um boxeador ao longo de 72 minutos. As sucessivas aparições de relógios e de menções ao horário marcam a pontualidade do enredo do filme. Os exemplos seguem. no filme *Titanic* (1997), dirigido por James Cameron, um dos desafios nos âmbitos técnico e narrativo era o de reproduzir o naufrágio do navio em tempo real, o que de fato foi realizado. A série de televisão *24 horas* (24, 2001-2010), a cada temporada, narra por completo um dia turbulento da vida de um agente secreto.

Um exemplo extremo de tempo real pode ser encontrado na vídeo instalação *The Clock*, produzida por Christian Marclay em 2010 e exibida pela primeira vez na galeria White Cube, em Londres. Trata-se literalmente de um vídeo-relógio composto pela montagem de 24 horas de milhares de fragmentos de material de arquivo (composto por filmes de todos os gêneros) que reproduzem de forma sincrônica as 24 horas do dia. Os espectadores que adentravam a vídeo-instalação frequentemente eram vistos olhando para os próprios relógios no intuito de conferir a sincronia do vídeo. Em *The clock*, o tempo real se transforma em tempo de espera (KRAUSS, 2011 p. 217).

No outro pólo do cinema, o da recepção pelo espectador, a emergência de novas tecnologias de reprodução de imagens em movimento tornou mais complexa a relação do espectador com o tempo cinematográfico. No período anterior à popularização de equipamentos domésticos de reprodução de imagens em movimento (videocassetes, reprodutores de DVD, computadores, *tablets*), um espectador podia assistir um filme de uma só maneira: do começo ao fim, na velocidade padrão de exibição. Os aparatos cinematográficos que subvertiam esta relação (as mesas de edição) estavam restritas ao ambiente da produção profissional

ou aos centros de pesquisa (cinematecas, arquivos de filmes). Pausar um filme numa determinada imagem era um ato quase impensável para o espectador. Com a popularização dos reprodutores domésticos de filmes, uma nova forma de vê-los se abriu. Pausar, acelerar e interromper o fluxo de um filme passaram a ser ações possíveis, bem como assistir repetidamente a um mesmo trecho. Esta forma de relação com o tempo cinematográfico não constituiu propriamente uma novidade. No ambiente dos *vaudevilles*, onde foram exibidas as primeiras imagens em movimento, a manipulação do tempo através destes mesmos recursos era um dos grandes atrativos para o público do primeiro cinema (MULVEY, 2006, p. 8). As repetições, pausas, acelerações e movimentos reversos que os reprodutores domésticos possibilitaram ao espectador não podem ser desvinculadas de uma forma de excitação com o poder e com uma soberania de onipotência infantil de se brincar com o tempo e com a lógica da causalidade temporal (MICHELSON, 1990, p. 22). O acesso à manipulação do tempo através de um aparelho reprodutor de imagens não necessariamente transforma este espectador no que Laura Mulvey descreve como um espectador engajado, ou *pensive spectator* (MULVEY, 2006, p. 181). A possibilidade de olhar para o tempo passado, pausar imagens e examiná-las em detalhe, e a permanente ciência do ato de olhar para as imagens e o deleite que se obtém com esse ato se aproximam a uma lógica de atração (GUNNING, 2006) mais do que de engajamento.

A indústria audiovisual produz e vende imagens e movimento, fatias de tempo, passatempos, o tempo transformado em mercadoria. Do tempo transformado em *commodity* pelo cinema podem ser geradas incontáveis outras mercadorias, hoje ele pode ser armazenado e vendido em prateleiras (MULVEY, 2006, p. 161). O tempo cinematográfico é um produto da tecnologia que se desenvolveu no contexto da modernidade industrial, e tudo nele é contaminado pelas questões relacionadas a esta origem. O pulso do tempo cinematográfico pode ser o da batida do coração descrita por Godard, mas, de forma geral, ele está mais próximo da pulsação do relógio do que gostaríamos de admitir.

## Referências

- BERGSON, H. *Matière et memoire*. Paris: Felix Alcan, 1896.
- CHION, M. *Audio-vision: sound on screen*. New York: Columbia University Press, 1994.
- FIELD, S. *Manual do roteiro*. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

GODARD, J. L. “Montage mon beau souci”. *Cahiers du Cinéma*, Paris, n. 65, p. 30-31, 1956.

GROOM, A. (org.). *Time*. Cambridge: MIT Press, 2013.

GUNNING, T. “The cinema of attraction[s]: early film, its spectators and the avant-garde”. In: STRAUVEN, W. (org.). *The cinema of attractions reloaded*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2006. p. 382-388.

KONIGSBERG, I. *The complete film dictionary*. London: Bloomsbury, 1987.

KRAUSS, R. “Clock Time”. *October*, Cambridge, n. 136, p. 213-17, 2011.

MANGOLTE, B. “Afterward: a matter of time: analog versus digital, the perennial question of shifting technology and its implications for an experimental filmmaker’s odyssey”. In: ALLEN, R.;

TURVEY, M. (ed.). *Camera obscura, camera lucida: essays in honor of Annette Michelson*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2003. p. 261-274.

MICHELSON, A. “The kinetic icon in the work of mourning: prolegomena to the analysis of a textual system”. *October*, Cambridge, n. 52, p. 16-39, 1990.

MILLER, P. *Rhythm Science*. Cambridge: MIT Press, 2004.

MCKEE, R. *Story: substância, estrutura, estilo e os princípios da escrita do roteiro*. Curitiba: Arte e Letra Editora, 2006.

MCLUHAN, M. A. *Galáxia de Gutenberg*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.

MULVEY, L. *Death 24x a second: stillness and the moving image*. London: Reaktion Books, 2006.

NAGEL, A. The plural temporality of the work of art. In: GROOM, A. (org.). *Time*. Cambridge: MIT Press, 2013.

ORLOW, U. “The dialectical image: la jetée and photography-as-cinema”. In: CAMPANY, D. (org.). *The cinematic*. Cambridge: MIT Press, 2007.

PEMMARAJU, G. “Misbehaving clocks: a primary pathology of timecode troubles”. 3 *Quarks Daily*. [S. l.], 9 maio 2011. Disponível em: <http://bit.ly/2Vfq0rG>. Acesso em: 8 maio 2019.

ROSENBERG, D.; GRAFTON, A. *Cartographies of time: a history of the timeline*. New York: Princeton Architectural Press, 2012.



SCHIVELBUSCH, W. *The railway journey: the industrialization of time and space in the 19th century*. Berkley: University of California Press, 1986.

SERRES, M. *Zola*. Paris: Editions Grasset et Fasquelle, 1975.

ZIELINSKI, S. *Deep time of the media toward an archaeology of hearing and seeing by technical means*. Cambridge: MIT Press, 2006.

submetido em: 29 jun. 2018 | aprovado em: 14 fev. 2019