


**Animação computadorizada:  
uma reflexão sobre a animação nos séculos XX e XXI**  
*Computer animation:  
a reflection of animation in the 20th and 21st centuries*

**Richard Barbosa dos Santos Silva**   
Faculdade de Tecnologia de Praia Grande  
richardbarbosadossantos@hotmail.com

**Luiz Fernando Santos Gomes**   
Faculdade de Tecnologia de Praia Grande  
luizfernando101189@gmail.com

**Maria Cristina Pereira da Silva**   
Faculdade de Tecnologia de Praia Grande  
maria.silva162@fatec.sp.gov.br

### RESUMO

Animação é o processo de simular a movimentação por meio de sequências de imagens. Esta arte já é produzida há séculos, no entanto, se tornou uma oportunidade no mercado de trabalho a partir do século XX quando novas técnicas foram desenvolvidas. O propósito desta pesquisa é observar através de uma revisão bibliográfica seu percurso histórico desde o século XX até os dias atuais visando determinar o impacto que o surgimento da computação gráfica teve na animação, que a partir deste momento passou a ser dividida em duas partes: a animação tradicional, que consiste no processo feito manualmente antes de 1960 e a animação computadorizada, forma de produção híbrida que surgiu logo após. Foi feita uma busca na literatura de diversos autores, tendo o professor Alberto Lucena Junior como principal referência e a partir de seus relatos foi possível perceber que a animação atingiu seu desenvolvimento pleno com a hibridização de seu processo após a chegada da animação computadorizada, pois se tornou mais eficiente que sua contrapartida manual. Além disso, também constatamos que o animador, mesmo considerando o advento tecnológico, ainda desempenha papel fundamental para a realização deste trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Animação. Animação Computadorizada. Hibridização. História da animação. Computação gráfica.

### ABSTRACT

Animation is the process of simulating movement through image sequences. This art has been produced for centuries; however, this practice has become job opportunity since the 20th century when new techniques were developed. The purpose of this research is to observe, through a bibliographical review, this historical journey from the 20th century to the present day, to determine the impact that the emergence of computer graphics has had on animation, which from that moment on was divided into two parts: a traditional animation, which consists of the process done manually before 1960 and computer animation, the form of hybrid production that emerged soon after. It was done a research based on the literature of several authors, including Professor Alberto Lucena Junior, the main reference, and whose studies permitted us to understand that the animation reached its full development with the hybridization of its process with the arrival of computer animation, as it became more efficient than its manual counterpart. Furthermore, it was possible to observe that the animator, even with the technological prowess, still plays a fundamental role in this work.

**KEY-WORDS:** Animation. Computer, Animation, Hybridization, Animation history. Computer Graphics.

## INTRODUÇÃO

“O futuro reserva surpresas muito agradáveis para a animação e não se trata de um futuro distante” (Lucena Junior, 2011).

A afirmação do professor e artista visual Alberto Lucena Junior (1961) trata a questão de como os computadores estão cada vez mais presentes nas produções de filmes e séries animadas. Entretanto, nem sempre foi assim, na verdade se observarmos a história da animação podemos notar que este assunto é algo recente, remetendo a meados dos anos 90.

Após um século de diversos tipos de produções, independente do estúdio ou artista responsável pela criação, as animações ainda possuíam algo em comum, a forma como eram feitas, tudo manual, e “apesar de uma série de aperfeiçoamentos no sistema produtivo de um filme de animação, a confecção de um desenho animado permanecia uma tarefa atrelada a um processo artesanal anacrônico bem no seio do processo industrial (...)” (LUCENA JUNIOR, 2011, p.8).

A limitação nos métodos de produção impedia que obras animadas fossem feitas por pessoas comuns, situação esta, que, difere do momento atual, pois, hoje, é possível encontrar diversas animações na internet, muitas feitas por entusiastas, como afirma a repórter Gabriela Parizotto em sua matéria publicada no *Médium*<sup>1</sup> sobre o crescimento das animações independentes.

Além das produções independentes, os estúdios especializados também presenciaram mudanças. Segundo a economista do BNDES Marina Moreira da Gama (2014), em 2013 o mercado de animações digitais movimentou cerca de US\$ 500 bilhões em licenciamento de marcas e personagens representando mais que o dobro do registrado em 2006, que foi de US\$ 200 bilhões.

Considerando as informações apresentadas, nos perguntamos se o aumento na produção de animação computadorizada só foi possível graças a popularização e ao avanço da tecnologia de forma geral, ou seja, o crescimento desse mercado, nas duas últimas décadas, foi uma consequência da utilização de computadores como uma nova ferramenta de trabalho.

Esta é a questão investigada no decorrer deste texto. Para atender esta demanda, foi feita uma pesquisa sobre o percurso histórico da animação, desde sua definição e conceito até sua popularização e principais marcos no século XX. Foi efetuada uma busca nos registros do inventor francês Charles-Émile Reynaud (1844:1918) e seu *praxinoscópio*, uma das primeiras

---

<sup>1</sup>Plataforma online para publicação de artigos e reportagens.

ferramentas voltadas para animação de figuras, explorar as referências dos pioneiros, Emille Cohl (1857:1938) e Winsor MacCay (1869:1934) que contribuíram com a definição da principal técnica de animação 2D: a técnica do *frame a frame*<sup>2</sup>, a qual consiste na criação de imagens individuais para gerar o efeito ilusório de movimento. Os trabalhos citados promoveram o início da indústria da animação, que foi mantida de forma manual até meados de 1960, quando começaram a surgir os processos híbridos com os primeiros *softwares* gráficos.

Nesse estudo, o foco foi identificar as ferramentas utilizadas antes e após o surgimento dos computadores visando compreender se a mudança na utilização destes recursos impactou na qualidade, nos custos e na popularidade das animações nas décadas em que esta indústria teve um crescimento considerável. Além disso, queremos refletir se o animador ainda desempenha um papel vital para as produções mesmo após o surgimento da era da animação computadorizada.

Para melhor entender esta temática ao longo do texto são expostos conceitos de animação, animação tradicional, animação computadorizada e animação no século XXI.

## 1. O QUE É ANIMAÇÃO?

É difícil definir com precisão o significado exato do que é animação. No dicionário “Dicio”, dicionário *online*, o termo animação significa “técnica que simula o movimento de desenhos e personagens (...)”, já Lucena Junior (2011, p. 28) afirma que animação vem da palavra em latim “*animare*” que significa “dar vida há”, e Silvio Toleno (2005) acredita que animação é uma ilusão causada por sequências contínuas de imagens, que através dessa ilusão nos dá a sensação de movimento.

Considerando as afirmativas sobre animação listadas anteriormente, uma boa alternativa para definir animação seria coadunar as ideias de Lucena Junior (2011) e Silvio Toledo (2005) em uma só proposição, ou seja, animação consiste no ato de “dar vida” a desenhos ou bonecos através de uma sequência contínua de imagens que criam uma ilusão provocando assim uma sensação de movimento.

Segundo a plataforma “Masterclass” e a matéria do jornal folha de São Paulo (2003), registros deste efeito, chamado de “teoria da persistência”, podem ser encontrados nas pesquisas feitas em 1824 pelo médico britânico Peter Mark Roget. Segundo Roget, “o olho humano retém

---

<sup>2</sup>Frames, imagens, ou quadros são basicamente sinônimos no processo de animação.

a imagem na retina por alguns décimos de segundos, mesmo após o clarão que haver desaparecido”, ou seja, se uma imagem for vista pelo olho humano e nesse pequeno intervalo de tempo uma segunda imagem for exibida, a primeira ainda estará na retina, isto significa que, na prática, este processo faz com que as duas se pareçam uma única imagem.

De acordo com Peter Mark Roget, qualquer quantidade de imagem aplicada em um curto intervalo de tempo já seria o suficiente para criar uma ilusão, ideia esta que se manteve vigente por um longo período na história da animação e do cinema. Destaque, entretanto, para o professor Filipe Salles (2008) em sua publicação no *Mnemocine*<sup>3</sup> sobre a história do cinema sugere que quantidades maiores de imagens produziram um efeito mais convincente, e após algumas análises, é proposto que 12 a 24 imagens por segundo (*F. P. S – frame per second*) seria a melhor escolha considerando custo-benefício.

A partir das informações apresentadas, é possível ter uma melhor compreensão de como as estruturas da animação e seu funcionamento são constituídos, além de, permitir o entendimento de como estes conceitos foram aplicados durante os séculos XX e XXI.

## 2. ANIMAÇÃO TRADICIONAL

Para entender como a animação tradicional aconteceu, será considerado o período de 1877 a 1960. Para Lucena Junior (2011, p. 29), o conceito de animação surgiu no período pré-histórico, e se estendeu ao longo da história aperfeiçoando-se com o passar dos anos. O autor, em seu livro “Arte de animação: Técnica e estética por meio da história”, utiliza como exemplo a pintura rupestre de um javali com oito pernas encontrado em uma gruta na Espanha e, segundo ele, o motivo para essa representação irreal do animal seria uma tentativa de simular uma movimentação.

Lucena (2011) destaca ainda outros momentos da história humana como o período egípcio e a era renascentista, porém, o foco está nas informações disponibilizadas referentes ao final do século XIX e todo o século XX, período em que a animação se tornou o que conhecemos hoje, ou seja, com os computadores como ferramentas.

Sendo assim, é possível ponderar que pesquisas e experiências acumuladas sobre o assunto, em especial a contribuição do médico Peter Mark Roget, mencionada anteriormente, possibilitaram a criação de ferramentas ou técnicas para a produção de animações, como o

---

<sup>3</sup>Revista de para publicação de artigos do cinema e derivados.

*praxinoscópio*, invenção do francês Charles-Èmile Reynaud, 1877, cuja função era projetar em uma tela imagens desenhadas sobre fitas transparentes.

Criado para comprovar as teorias de Roget, o *praxinoscópio* funcionava da seguinte maneira: no interior de um tambor giratório eram colocadas tiras de papel em um outro tambor giratório menor com espelhos. Esses espelhos combinados com os papeis, no interior do tambor maior, criavam a ilusão de movimento. Através de sua invenção Reynaud realizava o que ficou conhecido como “teatro óptico”, que eram projeções feitas em paralelo em um plano de fundo.

Muitos artistas utilizaram ferramentas como o *praxinoscópio* desde sua invenção até 1900 quando começaram a desenvolver novas técnicas, entre as quais a produzida pelo cartunista Emille Cohl que, em 1908, foi responsável pela criação do curta de dois minutos chamado *Fantasmagorie*<sup>4</sup>. Lucena Junior (2011, p. 54) considera este filme o primeiro com aplicação da técnica *frame a frame*<sup>5</sup>, sendo considerada também o primeiro curta metragem animado.

Após a criação de *Fantasmagorie*, Cohl continuou fazendo outros pequenos filmes utilizando suas charges e aperfeiçoando técnicas para facilitar o processo, e, baseado em seu método, outro cartunista americano, Winsor MacCay, entrou no mundo da animação.

MacCay também utilizava suas charges para fazer seus filmes, sendo responsável por criar animações com personalidades próprias, cativando o público, algo que Lucena Junior considera um marco e para o universo das animações.

Isso distinguia o personagem, estabelecia uma empatia com a plateia que facilmente o compreendia e com ele se identificava. O personagem de animação ganhava personalidade – e abria as portas para o desenvolvimento da indústria do desenho animado (LUCENA JUNIOR, 2011, p.81).

Ao mesmo tempo que essas técnicas eram desenvolvidas, o animador americano Earl Hurd (1880:1940) patenteava em 1914 a folha de acetato, um tipo especial de papel translúcido que permitia que o animador desenhasse personagens sem se preocupar com cenários ou transições de movimento, facilitando assim o seu trabalho. Segundo o professor e mestre em artes Lula Borges (2018, p. 12), esta foi “uma das invenções mais importantes da animação até o uso dos computadores”.

Após a chegada do acetato, a animação começou a ganhar relevância e aos poucos foi se tornando um novo tipo de indústria. Entretanto, em meados de 1950 por conta dos custos

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aEAObel8yIE>. Acesso em 7 novembro 2021.

<sup>5</sup>A técnica de *frame a frame* consiste em colocar diversas imagens em sequência para simular movimentação. Essa técnica se utilizada por completo do conceito da persistência de visão.

elevados para produzir um filme ou série animada, os estúdios tiveram que optar por produções mais simples em uma tentativa de amenizar gastos. Lula Borges (2018, p. 13) ao citar Lucena Junior, afirma que, com esta estratégia “a qualidade gráfica caiu, fazendo a animação, especialmente nos Estados Unidos entrar em crise, que fora solucionada com a entrada dos animadores Bill Hanna e Joe Barbera (final dos anos 1950 e início dos 1960)”.

Os animadores mencionados anteriormente, além de fundarem o estúdio Hanna-Barbera, foram responsáveis pela popularização da técnica “animação limitada”, utilizada para contornar as dificuldades financeiras que se apresentavam, ou seja, as animações eram simples o suficiente para diminuir os custos sem afetar muito a qualidade final. Os exemplos desta estratégia são as produções do próprio estúdio Hanna-Barbera como *Os Flintstones* (1960), *Os Jetsons* (1962) e *Scooby-Doo* (1969).

### **3. ANIMAÇÃO COMPUTADORIZADA**

No capítulo anterior deste estudo foram evidenciados alguns momentos da história da animação com apresentação de técnicas e estratégias para seu aprimoramento. Com essas informações é compreendido que tais recursos foram essenciais para a evolução da animação, mas indubitavelmente o computador foi, e ainda é, a ferramenta mais importante para a produção de animações.

No início de sua criação por volta de 1946 com o desenvolvimento do ENIAC<sup>6</sup> da IBM, os computadores não foram pensados para ser utilizados na produção de animações. Esta possibilidade só começou a ser ventilada mais de uma década depois, por volta de 1960. A partir de dados coletados para esta pesquisa, é plausível dizer que este período foi determinante para a animação computadorizada, sendo possível dizer que “a década de 1960 está para a animação computadorizada assim como o período que vai de 1900 a 1910 se coloca para a animação tradicional (...)” (LUCENA JUNIOR, 2011, p. 206).

A princípio, é importante destacar o envolvimento do pesquisador e cientista da computação do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) Ivan Sutherland, que ajudou a criar e aprimorar o processador gráfico. Essa tecnologia era focada exclusivamente em processar imagens através de um computador para que elas fossem exibidas em tempo real. Por

---

<sup>6</sup> Também conhecido como Electronic Numerical Integrator And Computer. Foi o primeiro computador eletrônico criado pelo ser humano.

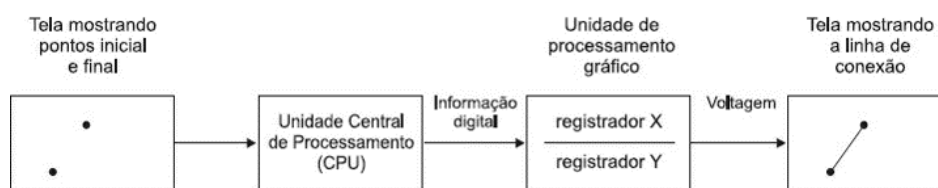
conta do nível técnico necessário essa invenção só pode ser concebida com o advento dos *mainframes*<sup>7</sup> 7094 da IBM, lançados em 1959.

O processamento gráfico ajudava na saída (*outputs*) das informações que eram processadas pelo computador, enquanto as entradas de informações (*inputs*) eram feitas através códigos em linguagem de máquina, mas isso começou a mudar graças ao pesquisador da RAND Corporation<sup>8</sup> Thomas O. Ellis e seu protótipo de mesa digitalizadora. Esta ferramenta converte o movimento realizado a mão livre com uma espécie de caneta em códigos que a máquina pode interpretar. Com isso não era necessário ter conhecimento de linguagem de programação para formar imagens a ser exibidas.

É necessário mencionar que todas essas invenções apenas se tornaram possíveis graças a evolução da tecnologia em si. Para sustentar esta proposição, mais uma vez, Lucena Junior (2011, p. 211), é resgatado, quando diz que as técnicas para fazer animações já existiam, mas, para que essas técnicas fossem convertidas em algoritmos, era necessário primeiramente o avanço tecnológico. Neste contexto, em um momento em que as tecnologias já tinham um certo avanço, Sutherland apresentou sua tese do *Sketchpad*, mais uma contribuição para a animação computadorizada.

O *Sketchpad*, idealizado em 1963 e aprimorado nos anos seguintes, foi um *software* de interface gráfica que permitia que imagens inseridas através de dispositivos, como a mesa digitalizadora, fossem exibidas em tempo real graças a cálculos feitos pelo processamento gráfico, a figura 1 a seguir exemplifica como esse processo é feito no *Sketchpad*.

**Figura 1 - Desenho interativo proporcionado pelo processador gráfico**



**Fonte: Lucena Junior (2011).**

<sup>7</sup>Computador de grande porte voltado para processamento de grandes quantidades de dados.

<sup>8</sup> Departamento de pesquisas norte americano.

O passo seguinte para a animação computadorizada veio em meados de 1970 com o desenvolvimento dos microprocessadores<sup>9</sup> 4004, 8008 e 8080 da Intel. Com o advento desta tecnologia, os computadores e os *mainframes* tiveram uma melhoria considerável em sua capacidade de processamento em relação a década anterior, permitindo assim que recursos, ferramentas e equipamentos de forma geral fossem possíveis, incluindo as de animações.

Uma das novas tecnologias foi o *frame buffer*, “uma peça de hardware crucial para o avanço da computação gráfica, a partir de onde vai viabilizar o conceito revolucionário do computador pessoal” (LUCENA JUNIOR, 2011, p. 297). Essa tecnologia é uma memória focada em armazenar e transferir dados de quadros de imagens em alta velocidade. Rodrigo Prada, produtor de conteúdo do blog Tecmundo, compara o *frame buffer* com a imaginação de um artista, ou seja, o artista imagina o que vai ser pintado muito antes de começar a pintar, já o *frame buffer* armazena as imagens muito antes de exibi-las na tela.

Além de viabilizar o conceito de computador pessoal o *frame buffer* possibilitou o desenvolvimento pleno de *softwares* voltados exclusivamente para ilustração e animação digital. Em 1973, Richard Shoup, cientista da computação da PARC (*Palo Alto Research Center*) apresentou o protótipo do *Superpaint*, que pode ser considerado um sucessor do *Sketchpad*, já que também era uma interface gráfica para desenhar por meio de um computador, mas com um escopo muito maior graças aos microprocessadores e *frame buffer*.

O *Superpaint* permitia uma criação robusta no sentido de ilustração. Nesta ferramenta eram encontrados menus com vários tipos de pincéis, linhas, entre outras opções para desenhar, com destaque para a opção de escolher cores, uma novidade em relação ao *Sketchpad*. A forma como se desenhava era igual ao *Sketchpad*, ou seja, era necessária uma mesa digitalizadora, entretanto, o *Superpaint* era muito mais rápido para processar esses *inputs* graças ao *frame buffer*.

O *Superpaint* também definiu padrões para as futuras interfaces gráficas para a pintura e tratamento de imagens 2D. Lucena Junior (2011, p. 320) afirma que este *software* criou as bases para outros *softwares*, como o *Photoshop*, o mais utilizado atualmente.

Com a criação de interfaces gráficas voltadas para computação gráfica o próximo passo para se tornar possível a utilização de computadores como ferramenta seria a criação de algoritmos voltados para a animação. Esses algoritmos começaram a ser desenvolvidos pela dupla de pesquisadores do *National Research Council* do Canadá Nester Burtnyk e Marcell Wein que introduziram algoritmos de *keyframes* e controle por esqueleto.

---

<sup>9</sup>Componente responsável por realizar cálculos em um computador.



*Keyframes* e controle por esqueleto são técnicas utilizadas também na animação tradicional. Os *keyframes* como o nome sugere são imagens que determinam o ritmo da animação. Eles funcionam da seguinte forma, uma animação consiste em uma sequência de imagens, sendo que essa sequência pode ser separada entre *keyframes* e frames intermediários, com isso, a partir dos *keyframes* o animador pode determinar quais serão as imagens intermediárias. Já o controle por esqueleto são as linhas de ação de um desenho. Elas definem a posição em que o personagem estará em relação ao ambiente.

A dupla de pesquisadores citada anteriormente foi responsável por criar algoritmos que simulavam essas técnicas nos computadores, funcionando exatamente como animação tradicional, ou seja, “o animador-chefe desenha as posições principais de uma curta sequência de ação, fornecendo referencial para que o animador-assistente preencha os intervalos com desenhos intermediários” (LUCENA JUNIOR, 2011 p. 324).

Esta estratégia se tornou possível através de cálculos de interpolação, o animador desenharia os *keyframes* normalmente e o computador teria o papel de calcular os *frames* intermediários entre eles. Fazendo uma analogia com a forma tradicional, o computador seria o animador-assistente.

Nas primeiras versões de sua pesquisa esses cálculos eram lineares e por conta disso ainda não era tão fluido quanto a versão tradicional, então para resolver esse problema foi aplicado também o conceito controle dos esqueletos. Isso dava mais fluidez nos movimentos ao permitir que essas linhas fossem alteradas interativamente, mudando assim todas as coordenadas da imagem.

A simulação da técnica de *keyframe* foi determinante para a animação computadorizada. Segundo Lucena Junior (2011, p. 326), apesar de tal importância, ela ainda se encontrava em um estágio experimental e apenas em meados de 1990, com o desenvolvimento contínuo de novos hardwares, ela se consolidou

Todos esses avanços aos poucos foram chamando a atenção dos estúdios que vislumbraram grandes possibilidades no uso de computadores nas produções de animação, o que tornou muito comum parcerias entre artistas e pesquisadores promovendo o desenvolvimento de novas tecnologias. Essas relações duraram anos até a década de 1990 quando os *softwares* e *hardwares* já se encontravam consolidados o suficiente para que o computador se tornasse uma ferramenta, se mantendo assim até os dias atuais.

#### 4. ANIMAÇÃO NO SÉCULO XXI

Como visto nos capítulos 2 e 3 o processo de transformação da animação tradicional em computadorizada foi longo e demandou diversas etapas de desenvolvimento científico. Demorou cerca de um século desde quando a teoria da persistência de visão foi proposta até hoje, quando a animação utiliza diversos recursos tecnológicos para sua produção.

Apesar de alguns recursos manuais ainda estarem presentes, como nos primórdios da animação em 1900, eles são utilizados apenas na etapa inicial de um projeto de animação, também conhecida como pré-produção.

É nesta etapa, ainda em estado de definição de projeto, que os esboços de personagens, história, elementos narrativos, entre outros detalhes de produção são propostos, como no início da história da animação. Além disso, é nessa fase que o orçamento, cronograma e principalmente o *software* são definidos. Com tudo isso feito, o próximo passo é a prototipagem da animação, se utilizando das ferramentas escolhidas e da definição da história e personagem.

Ao finalizar a pré-produção e a prototipagem, é dado início a produção propriamente dita quando todos os elementos definidos na etapa anterior são tratados com foco total, como os desenhos que antes eram apenas esboço, neste momento são detalhados em *softwares* de interface gráfica originados do *Sketchpad* e *Superpaint*. Hoje esses *softwares* já são ultrapassados, no entanto existem semelhantes, como o *After Effects* e o *Photoshop* da Adobe e o *Toom Boom Harmony* da *Toom Boom Animations Inc.*

É nessa etapa, também, que a contribuição principal dos pesquisadores Burtnyk e Wein, citados no capítulo 3, são implementadas. Seus algoritmos de interpolação, que permitem a simulação das técnicas de *keyframe* nos respectivos *softwares*, facilitam o processo de animar. Além de reduzir custos, graças aos cálculos de interpolação, o computador pode simular o trabalho que seria feito por um animador-assistente, estratégia utilizada na animação tradicional que demandava dois animadores para cada sequência de ação.

Após todo este processo cabe aos responsáveis decidir a forma de comercializar. Atualmente existem diversas maneiras, sendo as mais comuns, a televisão e o cinema.

A televisão é escolhida em casos de curtas ou series animada. As animações pensadas para esta plataforma são transmitidas em forma sequencial linear, ou seja, possuem episódios que são exibidos um a um, além de orçamentos de produção bem menores. Outro tipo de animação voltada para a televisão é a de teor publicitário. Este tipo se destaca com o propósito de divulgar algo para um meio comercial distinto do mercado de animações.

Já o cinema é a alternativa para filmes de grande orçamento tanto na produção quanto na divulgação, cuja forma de distribuição está diretamente ligada, ao lucro, ao sucesso das bilheterias.

É importante levar em consideração as condições do mercado atual. Segundo o jornalista Tiago Alcântara em sua reportagem sobre animação, publicada na revista ComCiência<sup>10</sup>, 7 animações estão na lista das 30 maiores bilheterias do cinema atualmente.

Alcântara atribui este sucesso ao poder dos *softwares* e *hardwares* utilizados para produzir animação, como pode ser visto na tabela a seguir.

**Tabela 1 – As 7 maiores bilheterias de animações até 2016**

Filme	Bilheteria	Ano
Frozen	US\$ 1,28 bilhões	2013
Minions	US\$ 1,15 bilhões	2015
Toy Story 3	US\$ 1,05 bilhões	2010
Encontrando Dory	US\$ 1,02 bilhões	2016
Zootopia	US\$ 1,02 bilhões	2016
Meu malvado favorito 2	US\$ 970 milhões	2013
Rei leão	US\$ 968 milhões	1994

Fonte: Tiago Alcântara, Com Ciência, 2016

A partir dos dados apresentados pode-se afirmar que a animação computadorizada foi responsável pelo aumento exponencial deste mercado nas últimas duas décadas. Observando o período em que as 7 maiores bilheterias foram lançadas, é possível notar que todas ocorreram após 1990, momento em que os *softwares* de animação já estavam consolidados e sendo utilizados como ferramenta de produção.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisar cuidadosamente o percurso da animação no século XX até o momento presente, nota-se uma evolução contínua dos processos de confecção de um produto animado. Tal evolução ficou mais expressiva ainda, após o advento da animação computadorizada, pois a partir dela ocorreu um aumento tanto na eficiência quanto no retorno financeiro.

Recapitulando brevemente o curso tomado neste trabalho, foi observado que, de 1824 até 1877 todos os conceitos básicos de como funciona uma animação foram definidos por

<sup>10</sup>Revista digital do laboratório de estudos avançados em jornalismo da Unicamp em parceria com a sociedade brasileira para progresso científico.

pesquisadores como Roget e Reynaud com a teoria da persistência de visão e o *praxinoscópio*, respectivamente.

A partir de 1900 artistas como, Cohl e MacCay utilizaram recursos desenvolvidos anteriormente que, além de popularizarem, definiram as principais técnicas da animação tradicional.

Em 1904, Hurd patenteia a folha de acetato e em conjunto com artistas como os citados anteriormente possibilitaram que essa arte se tornasse um nicho de mercado. Além disso, em 1960, Bill Hanna e Joe Barbera com suas técnicas de animação deram ao mercado da animação, que se encontrava em crise, novos ares.

Foi possível também, por meio deste estudo, constatar a importância do uso de computadores para produção de as animações. Quando resgatamos os anos 60, foi identificado que neste momento houve uma crise nesse mercado, e embora não seja possível afirmar que ela iria se manter sem a utilização do computador como ferramenta é inegável que sua utilização ajudou a evitar que ela se expandisse, pois graças a sua utilização se tornou possível resolver problemas existentes em sua contrapartida tradicional.

Ademais sua utilização também facilitou diversos processos, já que tecnologias como o *frame buffer* permitiu o surgimento de diversos *softwares* de interface gráfica, possibilitando a criação de *frames* diretamente no computador, além de, claro, um tratamento mais robusto que não era possível de ser feito manualmente, graças a gama de opções que esses *softwares* possuem.

Já o processo de animação propriamente dito, tendo o computador como o “animador-assistente”, ficou mais rápido devido a seus cálculos de interpolação, que naturalmente são mais velozes que um ser humano. Sem a necessidade de se preocupar tanto com a naturalidade da “ilusão de movimento”, o animador pode se concentrar mais na qualidade de seu trabalho, promovendo cada vez mais trabalhos cativantes e marcantes.

Por fim, também ficou evidente que em nenhum momento o trabalho manual ou principalmente a participação do profissional foi substituída pela chegada dos computadores. Se for observado cuidadosamente, é possível notar que mesmo após o surgimento da animação computadorizada o profissional/artista nunca se separou desse processo. Isso demonstra que o animador ainda é muito importante no processo da animação, é ele que possui o conhecimento e principalmente a criatividade. Já o computador, como evidenciado em diversos momentos desta análise, é apenas a ferramenta e, como todas as ferramentas, ela não funciona sozinha.

Se for considerado todos esses pontos, pode-se dizer que o trabalho conjunto da criatividade humana com a praticidade dos *softwares* foi o responsável pelo aumento do lucro

e da popularidade desse mercado. Sem o computador como ferramenta, este mercado ainda teria seus grandes trabalhos, só que não na quantidade que temos hoje, como afirma Alcântara, e sem a criatividade nenhuma dessas ferramentas iriam possibilitar esse cenário sozinhas.

## REFERÊNCIAS

ALCANTARA, T. **Animação: a arte que vai liderar a expressão visual no século XXI**. 2017 Disponível em: <https://medium.com/@tiago.alcantara/anima%C3%A7%C3%A3o-a-arte-que-vai-liderar-a-express%C3%A3o-visual-no-s%C3%A9culo-xxi-769b0ef2e971>. Acesso em: 25 novembro 2021.

ALCANTARA, T. **Animações crescem em número no cinema, mas ainda buscam relevância estética**. ComCiência, Dossiê N°1832016. Disponível em: <https://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=128&tipo=dossie>. Acesso em: 31 novembro 2021.

ANDRADE, D. **animação computadorizada: a imagem em movimento expandida nos meios de comunicação digitais**, 2007, 126 páginas, Comunicação – PUC-SP, São Paulo, 2007. Acesso em 19 abril 2021.

ANIMAÇÃO. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/animacao/>. Acesso em: 23 maio 2021.

ANIMAÇÃO SA. **História do Cinema de Animação**. Disponível em: <http://animacaosa.blogspot.com/2015/05/historia-do-cinema-de-animacao.html?m=1>. Acesso em: 19 maio 2021.

**Animação: técnica e processo | infográfico**. 2016. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/processo-animacao>. Acesso em: 23 novembro 2021.

BORGES, L. **HISTÓRIA DA ANIMAÇÃO, TÉCNICA E ESTÉTICA**. Revista livre de cinema vol. 6 n° 2, 2019. Acesso em: 29 outubro 2021.

COMPUTER HOPE. **What is Key Frame?** COMPUTER HOPE, 2019. Disponível em: <https://www.computerhope.com/jargon/k/key-frame.htm>. Acesso em: 18 maio 2021.

CULTURAS INSANAS. **Toda a evolução da história 2D no cinema**, Youtube, 2018, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TiQzdHxXJ4o&t=760s>. Acesso em: 3 abril 2021.

FOSSATTI, C. **Cinema de Animação: Uma trajetória marcada por inovações**, ufrgs.br/alcar, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/7o-encontro-2009-1>. Acesso em: 27 abril 2021.

GAMA, M. **A inserção dos países em desenvolvimento no mercado global de animação**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 42, p. [93] – dez. 2014. Acesso em: 25 outubro 2021.

GOGONI, R. **Para que e como surgiu o primeiro computador**, tecnoblog.net, tecnoblog, 2019. Disponível em: <https://tecnoblog.net/meiobit/410202/primeiro-computador-origem-historia/amp/>. Acesso em 22 maio 2021.

LAYER LOMONADE. **Introdução ao Toom Boom Harmony**| Tutorial. Youtube, 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=KT\\_iDhj89VQ](https://www.youtube.com/watch?v=KT_iDhj89VQ). Acesso em: 10 abril 2021.

LUCENA, A. **Arte de animação: Técnica e estética através da história**. São Paulo: Senac, 2011.

MAIO, A. **What is Animation? Definition and Types of Animation**, studiobinder.com, studiobinder, 2020. Disponível em: <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-animation-definition/>. Acesso em: 10 abril 2021.

MASTERCLASS, **Persistence of Vision Explained: What is the persistence of vision?** MASTERCLASS, 2021. Disponível em: <https://www.masterclass.com/articles/persistence-of-vision-explained#what-is-the-persistence-of-vision>. Acesso em: 24 novembro 2021.

PARIZOTTO, G. **Animação independente**. Medium, 2017. Disponível em: <https://medium.com/tendências-digitais/youtube-canal-de-séries-de-animação-liberal-90d5ebc88a78>. Acesso em: 15 outubro 2021.

PRADA, F. **O que é frame buffer?** Tecmundo, 2009. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/1421-o-que-e-frame-buffer.htm>. Acesso em: 24 novembro 2021.

RAMBLER, M. **How They put the motion in motion pictures**. Washingtonpost, 1997. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/archive/1997/09/10/how-they-put-the-motion-in-motion-pictures/abae7c0e-dc66-4889-a52d-f25e363657b4/>. Acesso em: 24 novembro 2021.

RODRIGUES, T. **Física: Persistência de visão**. Folha de São Paulo, São Paulo, 14 agosto 2003. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/educacao/ult305u13406.shtml>. Acesso em: 24 novembro 2021.

SALLES, F. **PRINCIPIOS DE CINEMAGRAFIA**. Mnemocine, 2008. Disponível em: <http://www.mnemocine.com.br/index.php/cinema-categoria/28-tecnica/145-principioscine>. Acesso em: 7 novembro 2021.

SIMON, P. **Animação Digital 2D: simulando o fazer tradicional através da ferramenta do computador**, 2010. 168 páginas. Animação por computador, animação técnica – UFMG, Minas Gerais, 2010. Acesso em: 1 maio 2021.

SUTHERLAND, I. **Sketchpad: A man-machine graphical communication system**, 2003. 149 páginas. Ciência da computação – University of Cambridge, Inglaterra, 2003. Acesso em: 10 maio 2021.

TOLENO, S. **Guia prático da animação**. Campina Grande: Epgraph 2005.