

## Evolução tecnológica das ferramentas de criação e edição de imagens em design gráfico

*Technological evolution of tools for image creation and editing in graphic design*

VIEIRA, Bruna L.; Mestranda; Universidade Federal do Rio Grande do Sul

vieira.brunaluz@gmail.com

RIBEIRO, Vinicius G.; Doutor; Universidade Federal do Rio Grande do Sul

vinicius.gadis@ufrgs.br

BRUSCATO, Underléa M.; Pós-Doutora; Universidade Federal do Rio Grande do Sul

leia.bruscato@ufrgs.br

Em diversos momentos da história, o surgimento de novas tecnologias motivou a mudança das competências necessárias para a realização de atividades em design gráfico. Logo, olhar para os movimentos de inovação e evolução das tecnologias pode contribuir com a reflexão sobre a profissão e suas práticas. O presente trabalho tem como objetivo identificar a evolução das principais tecnologias de criação e edição de imagens utilizadas na área do design gráfico, relacionando os momentos de evolução e ruptura com os impactos causados na área de atuação. Para tanto, uma revisão bibliográfica trouxe os insumos para verificar os momentos mais relevantes e, então, identificar os mecanismos de evolução das tecnologias a partir do modelo proposto por Brian Arthur. Foi elaborado um quadro com a síntese dos resultados da análise, relacionando-os com diferentes aspectos da profissão.

**Palavras-chave:** Tecnologia; Evolução tecnológica; Design gráfico.

*Throughout history, the emergence of new technologies has motivated a shift in the necessary skills to create images in graphic design. Therefore, looking at the movements of innovation and evolution of technologies can contribute to the reflection on graphic design and its practices. This work aims to identify the evolution of the main technologies for image creation and editing used in graphic design, relating the moments of evolution and rupture with the impacts caused in the field. To that end, a literature review brought the inputs to verify the most relevant moments and, then, to identify the technological evolution mechanisms according to the model proposed by Brian Arthur. The synthesis of the analysis was compiled in a table, relating the results to different aspects of the profession.*

**Keywords:** Technology; Technological evolution; Graphic design.

## 1 Introdução

A prática em design gráfico é, desde sua origem, mediada por tecnologias que possibilitam a criação e materialização de imagens. A palavra *gráfico* é relativa a grafia, que, por sua vez, significa a representação escrita de uma palavra ou som. Gráfico também é relativo a reprodução pela tipografia, diz respeito aos processos de gravura e impressão que vieram com esta inovação. Ou seja, a própria denominação da prática denota sistemas ou dispositivos tecnológicos.

De uma origem ligada à produção de materiais impressos, a atividade de design gráfico atualmente abrange uma gama bastante diversa de suportes com os quais trabalha. Há também uma série de processos diversificados dos quais os profissionais da área podem lançar mão, desde técnicas manuais e muito antigas, como a caligrafia, até processos de projeto matemáticos, como a programação. Além dos suportes e processos variados, o design gráfico envolve projetos diversos, como interfaces, marcas e identidades visuais, embalagens, comunicação, projetos editoriais, infográficos, entre outros. Essa variedade de finalidades e suportes se estende às tecnologias.

O presente trabalho identifica a evolução das principais tecnologias de criação e edição de imagens empregadas na prática do design gráfico ao longo do tempo, de acordo com o modelo de evolução tecnológica proposto por Arthur (2009). Para isso, por meio de uma revisão bibliográfica, foram verificados os momentos relevantes na história dessa área do design e identificados os mecanismos evolutivos nesses momentos.

A segunda seção, a seguir, trata da revisão do conceito de evolução tecnológica e dos mecanismos pelos quais ela acontece. A terceira seção contempla a identificação dos momentos de ruptura tecnológica ao longo da história do design gráfico e culmina com a síntese dos pontos principais na forma de um quadro, seguido de algumas pontuações. A quarta e última seção apresenta as considerações finais acerca do estudo realizado.

## 2 Tecnologia e os mecanismos de evolução

Arthur (2009) apresenta três definições de tecnologia que se complementam e abordam aspectos distintos. A primeira delas diz que tecnologia é um meio para cumprir um propósito humano, se refere às unidades tecnológicas. Enquanto unidade, uma tecnologia compreende um dispositivo e um método e/ou processo. A segunda definição, de caráter plural, diz que tecnologia é um conjunto de práticas e componentes, e supõe um sistema de tecnologias que trabalham em conjunto. A terceira é uma definição global, na qual tecnologia é um conjunto de dispositivos e práticas de engenharia disponíveis para uma cultura. Essa tríade de conceitos acaba por abranger uma diversidade de artefatos e processos para dentro do que se define como tecnologia.

A partir dos conceitos, se faz relevante entender de que consistem as tecnologias. Arthur (2009) afirma que elas são compostas por partes, e estas são constituídas de componentes, ou módulos. Quanto maior o número de componentes, maior a complexidade da tecnologia, pois todos eles precisam comunicar-se uns com os outros, além de executar sua função primária. Trabalhando juntos de acordo com uma mesma lógica, essas partes compõem a arquitetura de trabalho daquela tecnologia. Esse esclarecimento é importante para entender os processos evolutivos, explanados a seguir.

Assumindo que tecnologias evoluem, afinal, se não o fizessem, não haveria mais nenhum tipo de inovação ou desenvolvimento tecnológico, a próxima questão é entender como isso ocorre,

quais mecanismos regem o processo evolutivo em se tratando de tecnologias. Questionar de onde elas vêm é olhar para a hereditariedade, entender quais tecnologias anteriores foram necessárias para que as seguintes viessem a existir. A partir desse entendimento, acredita-se esclarecer como ocorre um processo importante em âmbitos sociais e econômicos: a inovação.

O modelo de evolução tecnológica proposto por Arthur (2009) se inspira na teoria evolucionista darwiniana: estão presentes os mecanismos de seleção, cruzamento e mutação. Um dos processos evolutivos bastante frequentes é a **seleção**. Em biologia, em uma determinada população de indivíduos de uma mesma espécie, pequenas variações podem acontecer. Algumas dessas variações contribuem para que o indivíduo se adapte melhor ao ambiente. Logo, eles são “selecionados” organicamente exatamente porque performam melhor. Em tecnologia, em um dado recorte de tempo e espaço no qual uma tecnologia está se desenvolvendo, algumas variações são mais convenientes e eficientes que outras. No caso do mundo artificial, essas variações são de material, processo, economia etc. E diferentemente do mundo orgânico, em tecnologia as seleções ocorrem de forma consciente de acordo com as demandas do mercado e sociedade. Assim, vão sendo selecionadas as soluções que melhor cumprem o propósito a que são destinadas, e, ao longo do tempo, uma tecnologia vai evoluindo gradualmente.

Outro mecanismo existente no processo evolutivo tecnológico está relacionado com o princípio de **cruzamento** da evolução biológica. Da observação de fenômenos naturais, o ser humano criou as primeiras e primitivas tecnologias. Com o passar do tempo, elas acabaram sendo combinadas e originando novas, mais complexas. Quando tecnologias se unem para formar outras, elas funcionam como blocos, ou módulos. As tecnologias de ponta de uma época eventualmente se tornam módulos e se combinam com outras no futuro. E assim sucessivamente. Essas combinações, diferentemente do mecanismo de seleção, podem acarretar mudanças mais abruptas, o que explica o surgimento de algumas inovações. Esse mecanismo, chamado por Arthur (2009) de **evolução combinatorial**, é o que mais frequentemente ocorre em tecnologia.

Em alguns casos, contudo, as mudanças são bastante radicais e não se explicam pelos mecanismos de seleção ou combinação. O exemplo clássico é o motor a jato, que não é resultado de pequenas melhorias que foram sendo selecionadas a partir do motor a pistão, ou seja, não descende diretamente dele. Mas significa um grande avanço tecnológico dentro do propósito de propulsão de aviões. O que ocorre, em casos como esse, é uma inovação. Traçando o paralelo com os mecanismos evolutivos em biologia, mudanças radicais correspondem ao surgimento de novas espécies. Esse é o **mecanismo de mutação**. Em tecnologia, mutações ocorrem quando novos fenômenos descobertos são empregados no cumprimento de um determinado propósito.

Inovações tecnológicas marcam momentos da história humana e, às vezes, mudam seu curso. Da mesma forma, as tecnologias específicas em diferentes áreas, para diferentes propósitos, também influenciam no seu desenvolvimento. Inovação tecnológica ocorre de duas maneiras: uma delas, já mencionada, é a descoberta e emprego de um novo fenômeno para a realização de um propósito; a outra é a exploração de um novo domínio tecnológico para o cumprimento de um propósito. Dessa forma, uma consequência do emprego dos mecanismos é a **mudança de domínio** – o que pode propiciar inovações radicais em uma dada tecnologia. Exemplos mais evidentes se dão quando determinada função é virtualizada – ou seja, passa-se a empregar tecnologia computacional para uma determinada tarefa anteriormente realizada de forma física.



14º Congresso Brasileiro de Design  
ESDI Escola Superior de Desenho Industrial  
ESPM Escola Superior de Propaganda e Marketing

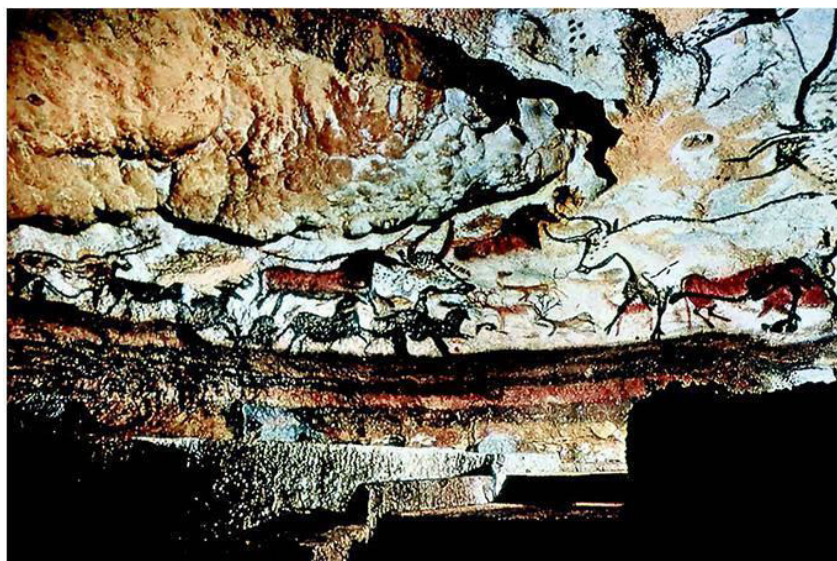
### 3 Evolução tecnológica das ferramentas do design gráfico

Nesta seção, são apresentadas as principais tecnologias de criação e edição de imagens ao longo da história do design gráfico e identificados seus mecanismos evolutivos, bem como as influências para a atividade profissional.

#### 3.1 Tecnologias gráficas anteriores ao design

A atividade formal em design gráfico é recente em termos históricos, somente no século XX se dissemina como profissão. As práticas essenciais do ofício, contudo, têm origem junto à própria civilização humana. As pinturas nas cavernas de Lascaux (Figura 1), na França, e em Altamira, na Espanha, são evidências de expressões gráficas com propósitos utilitários que faziam parte de rituais de sobrevivência (MEGGS; PURVIS, 2016). Os pigmentos utilizados nessas pinturas vinham do carvão e de óxidos de ferro de diferentes tonalidades. A esses pigmentos, se adicionava gordura para criar a tinta que seria aplicada nas paredes das cavernas, utilizando escovas fabricadas de cerdas ou juncos ou mesmo com os dedos. Percebe-se a elaboração de um processo com um propósito definido, o que atualmente também se entende como tecnologia.

Figura 1 – Pintura rupestre em Lascaux (15.000 – 10.000 A.C.).

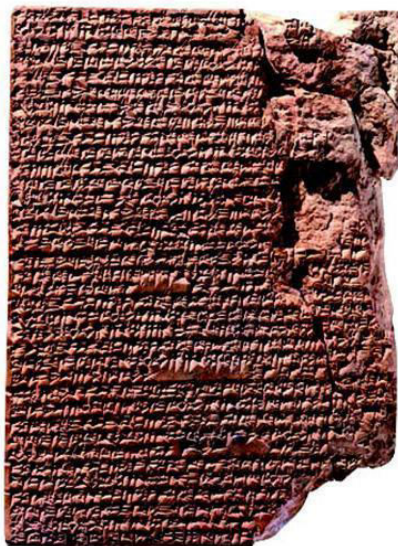


Fonte: Meggs e Purvis (2016).

Outra das práticas mais essenciais do ofício tem origem com o início da história, a escrita. Como uma maneira de materializar a linguagem falada, a escrita muda fundamentalmente a maneira como as informações e conhecimentos de um povo são passadas adiante. Transformando a linguagem verbal em uma forma gráfica, entalhada ou riscada em rochas, a escrita pode ser considerada como uma das primeiras formas de comunicação visual. E, também, uma de suas primeiras e mais transformadoras tecnologias (Figura 2) (MEGGS; PURVIS, 2016).



Figura 2 – Livro de receitas em acadiano da Babilônia antiga (1850 A.C.).



Fonte: Meggs e Purvis (2016).

Quanto aos suportes onde as informações eram grafadas, o papiro veio a ser a inovação egípcia para os manuscritos. O papiro era desenvolvido a partir da *Cyperus papyrus*, uma planta que crescia em pântanos às margens do Nilo e era utilizada para diversos fins. Os egípcios extraíam fibras do caule, colocavam essas fibras como tiras lado a lado em uma primeira camada, depois em uma segunda, no sentido inverso, e mergulhavam nas águas do Nilo. Depois de secar ao sol, essas folhas eram pressionadas ou marteladas para serem alisadas e polidas. Oito níveis de refinamento eram feitos e utilizados para os mais diversos fins, de proclamações oficiais até a contabilidade cotidiana (MEGGS; PURVIS, 2016). O papiro, que deu origem ao papel que se utiliza até os dias de hoje, é uma tecnologia que envolve planejamento de etapas, ou processo, e emprega técnicas, resultando em um objeto com propósitos variados. Esta elaboração inicial ainda é a base para a produção dos papéis que hoje são utilizados, apesar das melhorias adicionadas ao longo do tempo.

Essas três práticas – os desenhos como transmissão de informação, a escrita e os papiros como suporte – representam tecnologias ancestrais que originaram algumas das atividades mais fundamentais do design gráfico, presentes até a atualidade. Por mais primitivas que possam parecer, já é possível identificar seus métodos, processos e dispositivos. Elas eram altamente artesanais, envolviam a ação manual do ser humano em todas as etapas do processo, sem que fossem intermediadas por aparatos mecânicos. Nos séculos seguintes, passaram por aperfeiçoamentos de forma gradual, até que se iniciou uma transformação mais abrupta que será abordada adiante, a mecanização.

### 3.2 Prensa de tipos móveis

Campos (2021) relaciona uma série de tecnologias gráficas essencialmente com a ação de gravar. A autora se refere ao conjunto de técnicas de impressão, que envolve uma matriz capaz de reproduzir uma mesma imagem com mais ou menos fidelidade, de acordo com a técnica. Inscrições em argila ou madeira, por exemplo, serviam de carimbos nos tempos ancestrais, um tipo de reprodução ainda manual (CAMPOS, 2021). Mas ao longo do tempo, com a evolução das tecnologias do gravar, surgiram aparatos mais sofisticados e marcantes na

história do design gráfico. Um deles, expoente não somente nesta história, mas na própria história da humanidade, é a prensa de tipos móveis de Gutenberg.

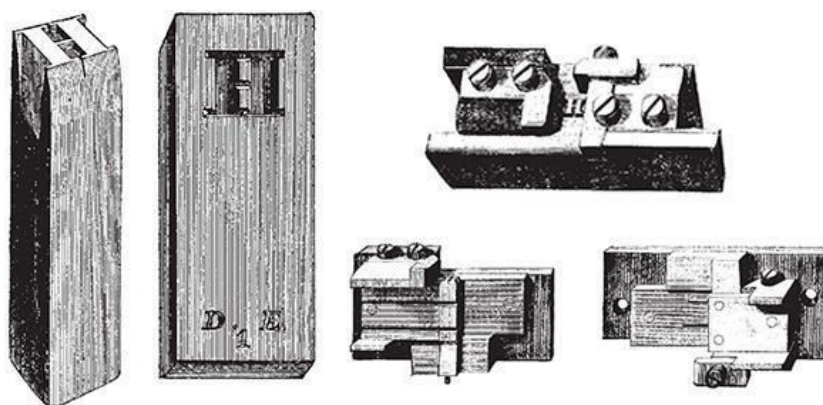
A impressão de textos com a prensa de tipos móveis, ou tipografia, foi um desenvolvimento tecnológico que revolucionou a disseminação da informação, antes bastante restrita e de custo elevado. No contexto europeu, até meados do século XV, a produção de livros era feita manualmente, por escribas. Havia uma demanda cada vez maior, devido a crescente classe acadêmica na Europa. Essa necessidade extrínseca fomentou o desenvolvimento da tipografia (MEGGS; PURVIS, 2016).

Apesar de ser popularmente creditada a Gutenberg, a invenção da prensa havia sido feita pelos chineses por volta de 1040 (BRINGHURST, 2005). Gutenberg aperfeiçoou diversos aspectos da tecnologia para a escrita romana, por exemplo, introduzindo tipos feitos de uma liga de metal, em vez de blocos de madeira feitos pelos chineses. Ao tornar o processo mais eficiente, adequá-lo ao alfabeto romano e baixar seu custo, Gutenberg foi ao encontro de diversas demandas do contexto europeu naquele período. Foi por isso que, a partir das melhorias que ele empregou, a prensa de tipos móveis se disseminou em proporções imensas. É considerada uma das invenções mais influentes do milênio.

O funcionamento da imprensa era o seguinte: as letras fundidas individualmente em blocos liga de metal, ou tipos, eram utilizados para “montar” cada página (Figura 3); essa composição era a matriz, na qual a tinta era aplicada; a matriz era pressionada contra as folhas, sem um limite de quantidade, diferentemente da capacidade limitada dos escribas que faziam manualmente livros e jornais até então; após a impressão da página, a matriz era desmontada e uma nova página era composta, reutilizando os tipos de metal, e o processo de impressão se repetia.

A partir da prensa de tipos móveis, a produção passou a ser seriada, mais rápida, barata e reproduzível em maior escala.

Figura 3 – Gravura do século XIX, componentes do sistema de tipos móveis.



Fonte: Adaptado de Meggs e Purvis (2016).

Além dos impactos já mencionados que ocorreram a partir da invenção da prensa, Sobage (2021) menciona o surgimento de novos profissionais, como linotipistas, letristas e arte finalistas. Na história e desenvolvimento dos ofícios que originaram o design gráfico, isso significa uma compartimentalização das competências profissionais.

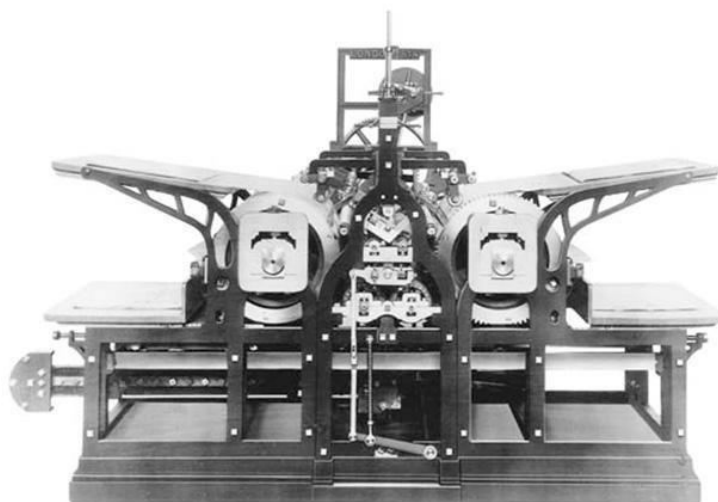
A prensa de Gutenberg, enquanto tecnologia singular, resultou de uma **combinação** de diferentes tecnologias e também de um mecanismo de **seleção**, se tratada como evolução da prensa chinesa. Já ao se considerar o propósito de (re)produzir textos, ela alterou significativamente a atividade. De uma tarefa manual, realizada pelos escribas, ela passa a ser intermediada por um aparato bastante sofisticado. Nesse sentido, representa uma **inovação** tecnológica dentro de um propósito.

### 3.3 Revolução Industrial e mecanização

O período da revolução industrial, que aconteceu na Inglaterra entre final do século XVIII e início do século XIX, transformou profundamente as dinâmicas sociais e econômicas. A máquina a vapor possibilitou que a geração de energia aumentasse exponencialmente. A partir dessa inovação, diversas outras vieram. À medida que as fábricas surgiram, ocorreu um êxodo rural, as cidades cresceram, veio a divisão de trabalho na linha de produção, entre inúmeras outras transformações. A comunicação também foi fomentada, o que ocasionou um período fértil para o desenvolvimento do design gráfico e suas tecnologias.

Das tecnologias gráficas que evoluíram nesse período, uma delas foi a de impressão. A prensa do século XVIII não era muito diferente da prensa de Gutenberg, de 3 séculos antes. Com a revolução industrial, ela passou por processos graduais de mecanização. Em 1800, Lord Charles Stanhope construiu uma impressora totalmente de ferro fundido, que permitia impressão em folhas com o dobro do tamanho das prensas manuais. O próximo passo foi a elaboração de fábricas de impressão, que gradualmente aumentaram a capacidade de produção e fizeram cair os preços. A energia de máquinas a vapor reduziu consideravelmente a mão de obra necessária e diminuiu drasticamente o tempo de impressão. Na primeira década do século XIX, Friedrich Koenig patenteou seu projeto de impressora cilíndrica com engenho a vapor, parcialmente mecanizada (Figura 4) (MEGGS; PURVIS, 2016). Inúmeras **combinações** e **seleções** ocorreram nesse período, além da própria **inovação** que representava a máquina a vapor e a mecanização do processo.

Figura 4 – Impressora com engenho a vapor de Koenig (1814).



Fonte: Meggs e Purvis (2016).

A composição tipográfica também passou por transformações importantes nesse período. Até então, os tipos ainda eram alocados manualmente na matriz, processo que não acompanhou a



velocidade das mudanças durante a revolução industrial. A primeira patente de uma máquina de composição tipográfica mecanizada foi depositada em 1825. Em 1886, Ottmar Mergenthaler havia desenvolvido a Linotipo, e um ano mais tarde, Tolbert Lanston inventou a Monotipo, que levou mais de uma década para atingir eficiência de produção. A Monotipo, diferente da Linotipo, permitia ajuste de kerning tipográfico (MEGGS; PURVIS, 2016). A composição manual da prensa de Gutenberg passou por mecanismos de **seleção** e **combinação** para se chegar à máquina Linotipo, que continuou passando por graduais mudanças ocasionadas por esses mecanismos.

Além das evoluções tecnológicas que ocorreram durante a revolução industrial, as mudanças sociais e econômicas geraram demandas inéditas em comunicação. Com palavras e imagens sendo produzidas em um ritmo muito maior e se disseminando globalmente, chegava a era da comunicação em massa.

### 3.4 Fotografia

A fotografia veio da necessidade de automatizar o desenho: gravar imagens de uma forma mais rápida, sem ter que desenhá-las. O princípio da *camera obscura* era conhecido pelos artistas desde muito antes do século XIX. Em uma caixa ou sala com o interior totalmente escuro, um orifício em um dos lados permite a entrada de luz. No outro lado, substâncias fotossensíveis reagem à luz que entra, gravando a imagem por processos fotoquímicos.

Esta tecnologia foi disseminada na primeira metade do século XIX, quando diferentes inventores solucionaram partes do problema da gravação automática de imagens. As primeiras imagens fotográficas foram produzidas pelo inventor Joseph Niépce (Figura 5). Sua contribuição foi um processo chamado de heliografia, pois a exposição era feita ao sol durante horas. Era um processo lento e de baixa fidelidade, mas sanava uma necessidade de forma inédita.

Figura 5 – Primeira fotografia da natureza, produzida pelo processo de Niépce.

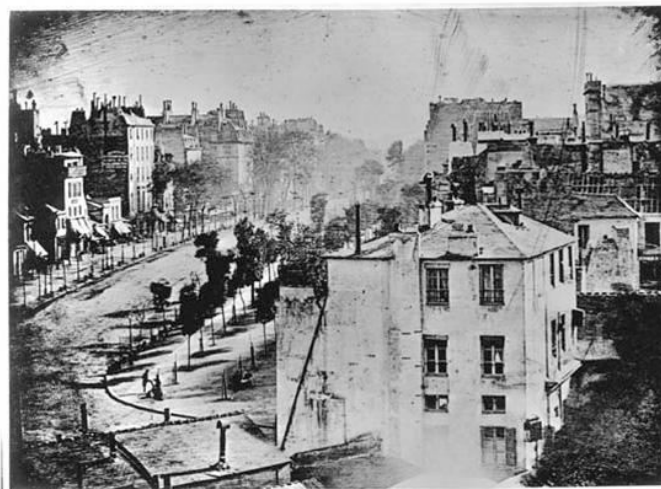


Fonte: Meggs e Purvis (2016).

Niépce firmou parceria com Louis Jacques M. J. M. Daguerre, que, alguns anos mais tarde, em 1839, apresentou (e patenteou) um processo fotográfico na Academia de Ciências e Belas Artes da França. Utilizando vapor de mercúrio, Daguerre chegou a um resultado de gravação da imagem na própria placa de cobre banhada a prata, que era tanto o negativo quanto o positivo

da fotografia, e muito mais rápido que o processo de Niépce (Figura 6). Meggs e Purvis (2016) salientam que após um ano do lançamento da tecnologia para fazer fotografias por máquina de Daguerre, meio milhão de daguerreótipos foram feitos em Paris.

Figura 6 – Primeira fotografia de seres humanos, produzida pelo processo de Daguerre.



Fonte: Meggs e Purvis (2016).

Um terceiro ator importante nesse processo de aperfeiçoamento da imagem fotográfica foi William Henry Fox Talbot. Sua importante contribuição foi um processo que incluía o negativo da fotografia (MEGGS; PURVIS, 2016). Posteriormente, a partir desse método se desenvolveu a possibilidade de reprodução das imagens fotográficas, fundamental no contexto da comunicação visual e design.

A invenção e o desenvolvimento da fotografia envolvem mecanismos distintos de evolução tecnológica. O propósito que impulsionou o desenvolvimento dessa tecnologia foi obter imagens de forma automatizada. A partir desse propósito, foram elaborados métodos e dispositivos que mecanizaram essa necessidade. Assim, a passagem de uma solução essencialmente manual – o desenho à mão – para uma solução através de uma máquina pode ser considerada uma **inovação** tecnológica, pois novos fenômenos foram empregados para cumprir com os objetivos. Já o desenvolvimento da câmera fotográfica, parte por parte, envolve mecanismos de **combinação** e **seleção**, pois eram melhorias graduais aplicadas a um mesmo princípio.

### 3.5 Computador e a revolução digital

A partir da metade do século XX, a inovação transformadora que desencadeou profundas mudanças na sociedade foi a digital, introduzida pelos microprocessadores. Schneider (2010) afirma que o crescente desempenho dos microprocessadores e a queda nos preços, que aconteceram simultaneamente a partir de meados da década de 1980, foram os grandes fatores que impulsionaram a popularização do computador, tanto para usos profissionais quanto domésticos. O autor compara esta revolução com a primeira Revolução Industrial e mecanização do século XIX, tamanho o seu impacto nos resultados das peças de comunicação e também na forma com que eram criadas.

Nesse período, três empresas tiveram um papel fundamental para os designers gráficos ao concretizar e acessibilizar a revolução digital através de seus produtos no mercado (MEGGS; PURVIS, 2016; SCHNEIDER, 2010). Um deles foi o primeiro computador Macintosh, lançado em 1984 pela Apple Computer. De forma inédita, ele mostrava imagens digitais (gráficos criados a partir de informações binárias) diretamente na tela. Além disso, a maneira de interação foi facilitada pelo mouse, e, assim, a criação ficou mais livre, rápida e intuitiva, já que não era

necessário despende um esforço cognitivo para operar a máquina. Outra empresa foi a Adobe Systems com a invenção da linguagem PostScript de programação para a criação eletrônica de layouts e tipografia. Por fim, a Aldus lançou o Pagemaker, um dos primeiros softwares para projetar resultados no monitor.

Essas três inovações tecnológicas representam o período de mudanças profundas em termos tecnológicos que revolucionou os processos de trabalho do design. A produção de peças gráficas, antes feita a partir de processos mecânicos e até manuais, passa a ser transformada em dados, digitalizada. Diferentemente de informações analógicas, as que são digitais unem quatro grandes e importantes características, como aponta Lévy (1999): processamento automático, alto grau de precisão, rapidez e grande escala. Isso significa que o potencial de reprodutibilidade aumenta exponencialmente, sem haver perda de qualidade; que com as mesmas ferramentas digitais, designers em diferentes lugares trabalhando separadamente podem chegar aos mesmos resultados; e que a capacidade de processamento aumenta consideravelmente.

Um dos grandes efeitos da revolução digital na prática em design gráfico foi a convergência de competências do processo de criação, que a mecanização da Revolução Industrial havia fragmentado (MEGGS; PURVIS, 2016; SCHNEIDER, 2010). Com as tecnologias mecanizadas, o profissional responsável pela composição dos layouts não era o mesmo que produzia fotografias, nem mesmo o que se encarregava pela impressão. Com a computadorização dessas tarefas, novamente um mesmo profissional concentra essas diferentes criações, pois a tecnologia em mãos, o computador, permite e facilita que todas elas sejam feitas com menos esforço, de forma mais reprodutível e compartilhável. Logo, o profissional que antes era especialista em uma atividade específica, passou a ter condições de executar diversas atividades e produzir muito mais. O processo criativo passa a ser centralizado.

Nesse contexto, Schneider (2010) relaciona o fazer criativo pós-moderno com a tecnologia digital. O autor explica que, mais do que duas mudanças paralelas, a primeira é reflexo da segunda. O design assistido por computador abriu possibilidades criativas inéditas. Os designers abraçaram esse potencial para tornar seu trabalho mais eficiente e também para explorar novas saídas criativas e gráficas. Essa efervescência de novas linguagens e representações balançou as ideias sustentadas até então pelo design moderno e pós-moderno. Uma consequência notável foi a mudança do status da fotografia como representação fiel e confiável da realidade visual, afinal, a manipulação das imagens se tornou muito mais fácil, acessível e explorada como recurso gráfico (SCHNEIDER, 2010).

Por fim, além da centralização das competências e das novas possibilidades criativas, Sobage (2021) aponta um outro impacto importante da revolução digital para o design gráfico. Com ferramentas de criação e produção gráfica cada vez mais acessíveis, que permitem que um único profissional realize um processo cada vez mais abrangente e completo, ocorreu a democratização da atividade. Por um lado, isso significa que mais pessoas têm acesso a ferramentas poderosas, mesmo sem ter treinamento formal na área. É possível ainda que se tornem especialistas nas ferramentas. Em contrapartida, sem formação na área, esses profissionais não passam pelos momentos de reflexão conceitual, cultural, social, ambiental etc. relacionados ao ofício. Suas produções são incorporadas na cultura visual que se desenvolve e acabam por afetar a profissão como um todo (SOBAGE, 2021).

Os mecanismos evolutivos que levaram à digitalização de diversas tecnologias gráficas de criação e edição de imagens foram **inovações**, pois houve uma **mudança de domínio** físico

para o domínio digital. Subsequentemente, melhorias nessa tecnologia levaram a **seleções** e diversas **combinações** surgiram.



### 3.6 Internet

O amplo acesso à internet, impulsionado em meados da década de 1990, representou um avanço sem precedentes na comunicação global. Consequentemente, a nova forma de trocar informações também impactou o fazer do design gráfico de forma inédita.

A internet teve suas origens no final da década de 1960, período em que algumas iniciativas em diferentes países vinham desenvolvendo suas pesquisas. Nos Estados Unidos, cientistas da DARPA (Department of Defense Advanced Research Projects Agency) estabeleceram a rede ARPANET para transferir dados de projeto entre diferentes locais do país. Em 1986, supercomputadores da National Science Foundation (NSF) foram conectados pela NSFNET, que substituiu a ARPANET completamente em 2 anos. No início da década de 1990, o físico britânico Tim Bernes-Lee desenvolveu a World Wide Web no CERN (Organização Europeia para a Investigação Nuclear) em Geneve, na Suíça. Os três componentes principais da web são o hipertexto (HTTP), a linguagem HTML e a especificação de URL como localização de informações na web, seu endereço. Antes da virada do milênio, havia mais de 30 milhões de usuários conectados ao redor do mundo (MEGGIS; PURVIS, 2016).

A World Wide Web veio como uma nova arena de trocas, uma nova mídia de comunicação. Não tardou para que as marcas e empresas se apropriassem de espaços na rede e criassem suas vitrines virtuais. E, assim como em mídias offline, a comunicação na web demanda design. Logo, uma imensa e potente oportunidade de criação começou a se abrir e ganhar cada vez mais importância.

Schneider (2010) afirma que o processo de criação em design foi influenciado pela web pois ela potencializou as trocas de ideias entre a comunidade de profissionais. Se antes a atividade era localizada, o consumo de referências era limitado e restrito geograficamente, com a internet esse acesso passou a ser global e muito mais rápido. Contudo, o autor salienta que os países industriais capitalistas desenvolvidos continuaram exportando preceitos estilísticos entre o círculo cultural ocidental. Apesar de haver alguns eixos ainda bastante influentes em termos de inovação e nascimento de tendências, a web permitiu que ocorresse uma descentralização. Isso significa que iniciativas podem vir de qualquer lugar do mundo e se tornarem expoentes.

Como ferramenta criativa, a web traz possibilidades inúmeras e cada vez mais diversas. A lógica de hipertexto possibilita que o usuário percorra os endereços com mais autonomia. A própria interação do usuário na web é distinta de interfaces digitais não conectadas. E, mais recentemente, os recursos oferecidos pelas mídias sociais acabam por inverter a lógica da criação em certa medida: o público, além de consumidor, é também produtor. A criação compartilhada marca o período contemporâneo e o design, alimentando-se do contexto cultural, reflete essas mudanças.

A internet, enquanto tecnologia individual, passou por **combinações** e **seleções** no seu caminho evolutivo. No âmbito da comunicação, representa uma **inovação** importantíssima, com impactos históricos sem precedentes. Como ferramenta de criação, ela é **combinada** a outras tecnologias (softwares gráficos, por exemplo) resultando em avanços e melhorias constantes.

### 3.7 Projeto algorítmico

O design gráfico assistido pelo computador por meio de softwares gráficos é a prática dominante. Mas há uma vertente ainda se desenvolvendo e sendo somada às possibilidades de criação gráfica, o projeto algorítmico.

O projeto algorítmico é o desenho de um processo que resulta no produto, por meio de instruções matemáticas. Projetar dessa maneira envolve pensar a imagem de uma forma diferente. Campos (2021) entende o grafar contemporâneo como sendo abrangente, indo desde técnicas manuais até a escritura do código de programação. Os recursos multimídia disponíveis aumentam a complexidade e riqueza da comunicação e, consequentemente, de seu projeto. A interatividade é cada vez mais presente, não bastando soluções em via de mão única para o público. Schneider (2010) entende que os produtos digitais interativos ampliaram as possibilidades criativas, mas também demandam mais entendimento do processo. Nesse sentido, considera que, muitas vezes, os programadores acabam por fazer mais design do que os próprios designers.

Projetar processos que criam produtos é uma evolução tecnológica impactante para o fazer do design gráfico e a produção de imagens. Constitui em uma **mudança de domínio** tecnológico ao incorporar uma tecnologia já desenvolvida em outras áreas para esta e aplicá-la na prática cotidiana. Considerando essa acessibilização da tecnologia, o projeto algorítmico chegou ao design gráfico apenas recentemente e ainda está em fase de amplo desenvolvimento e evolução.

### 3.8 Síntese da evolução das tecnologias gráficas

Relacionando os momentos de ruptura tecnológica ao longo do tempo com os mecanismos de evolução, forças externas e impactos na profissão, foi elaborado o Quadro 1 como síntese dos processos evolutivos das tecnologias gráficas no decorrer da história do design.

Quadro 1 – Evolução das tecnologias gráficas e relações com as atividades do design gráfico.

	Pré-história – séc. XIV	1454	1839	1980	1990	2000
<b>Tecnologia gráfica</b>	Desenho Escrita Papiro Impressão manual	Prensa de tipos móveis	Fotografia	Computador	Internet World Wide Web	Projeto Algorítmico
<b>Propósito</b>	Gravar Imagens	Aumentar a capacidade de produção de imagens	Automatizar a gravação de imagens	Digitalizar a criação de imagens	Ampliar a transmissão de imagens	Criar processos que criam imagens
<b>Natureza do Processo</b>	Artesanal	Manual	Mecânico	Digital	Virtual	Algorítmico
<b>Mecanismo evolutivo</b>	Seleção	Seleção/ Inovação/ Combinação	Seleção/ Inovação	Inovação	Seleção/ Inovação	Inovação/ Combinação

<b>Atuação do designer</b>	Manual/ Generalista	Especializada	Especializada	Generalista	Generalista / Acessível	Especializada
--------------------------------	------------------------	---------------	---------------	-------------	----------------------------	---------------

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada (2022).

Dois processos bastante impactantes marcam a evolução das tecnologias gráficas. Um deles é a **mecanização** das tecnologias, no qual as atividades que antes eram predominantemente manuais passam a ser intermediadas por máquinas, mesmo que primitivas. O segundo consiste na digitalização, quando as tecnologias analógicas começam a ser transformadas em informações binárias e traduzidas para os sistemas computadorizados. A digitalização marca uma **mudança de domínio** nas principais tecnologias gráficas de criação e edição de imagens. Schneider (2010) pontua que a intenção criativa pós-moderna reflete a revolução digital.

Esses marcos correspondem ao que Santaella (2001) trata como paradigmas no processo evolutivo relacionado à produção de imagens. O primeiro é o paradigma pré-fotográfico, período no qual imagens são produzidas artesanalmente e dependem da habilidade do indivíduo. O segundo é o paradigma fotográfico, no qual a produção de imagens é mediada e automatizada por máquinas. O terceiro é o paradigma pós-fotográfico, no qual as imagens são infográficas, calculadas pela computação, a partir de código binário (NIKOLAUS; CAMPOS, 2020).

Tal distinção é relevante pois, a partir dela, fica evidente o quanto a evolução das tecnologias modifica os processos de criação e, até mesmo, quais habilidades e competências são necessárias para atuar enquanto produtor de imagens. Claramente, criar imagens gráficas quando era necessário ter habilidades apenas manuais de pintura e caligrafia é essencialmente diferente de criar imagens gráficas quando, além de dominar muitos dos recursos anteriores, é preciso saber programar.

Olhar para esse processo leva à reflexão seguinte: o nível de qualidade dos resultados gráfico-visuais nesses períodos. Por um lado, cada nova tecnologia amplia as possibilidades criativas e projetuais. Mais ainda, estimula que novos modos de pensar e criar entrem em curso, que antes não eram sequer cogitados. Em contrapartida, Campos (2010) observa que as facilidades trazidas pelas tecnologias resultaram em um aumento quantitativo de mensagens gráficas e uma tendência a se utilizar demasiadamente certos recursos que estão em voga. Com isso, percebe-se um empobrecimento da linguagem visual que acaba, inevitavelmente, sendo refletido na cultura visual. Ou, nas palavras de Schneider (2010, p. 188), uma “trivialização tecnológica do design”.

Uma última reflexão é sobre a amplitude dos suportes onde o design gráfico atua. A evolução das tecnologias não anula as anteriores, elas se somam. Há uma expressiva exploração de recursos híbridos e combinados, que, muitas vezes, conferem originalidade aos projetos (CAMPOS, 2021). Isso significa que o profissional precisa, em alguma medida, ter domínio dessas tecnologias tão diversas. O campo está expandido, multi e transmidiático.

#### 4 Considerações Finais

A proposta deste estudo foi analisar as principais tecnologias gráficas de criação e edição de imagens utilizadas na área do design gráfico ao longo de sua história para identificar os mecanismos de evolução tecnológica que ocorreram, bem como seus impactos na profissão. Por meio de uma revisão bibliográfica, foi feita verificação das tecnologias anteriores ao período da consolidação da profissão, passando pelas grandes mudanças tecnológicas ao

longo da história até chegar nos dias atuais. Dessa forma, foi possível identificar os momentos e mecanismos de evolução tecnológica e ainda tecer considerações a respeito dessas relações.

A retomada das tecnologias gráficas de criação e edição de imagens, paralelamente com seus mecanismos evolutivos, contribui com a reflexão a respeito dos caminhos que a atividade tomou em momentos chave de sua história. Também incentiva a olhar para o futuro e questionar os rumos da profissão. É notável que as tecnologias influenciam decisivamente o design gráfico e que, muitas vezes, as transformações decorrentes da evolução são inevitáveis.

## 5 Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio concedido à mestranda.

## 6 Referências

ARTHUR. W. B. **The nature of technology**: What it is and how it evolves. London: Penguin Books, 2009.

BRINGHURST, R. **Elementos do estilo tipográfico**. 3.ed. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

CAMPOS, G. B. Reflexões sobre o design gráfico em sua fase midiática. **Revista Educação Gráfica**, Edição 25 Anos, 2021, p. 51-60.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MEGGS, P. B.; PURVIS, A. W. **History of Graphic Design**. 6th ed. Hoboken: Wiley, 2016.

NIKOLAUS, S. F.; CAMPOS, G. B. Hibridismo de técnicas artesanais e tecnologias digitais no design gráfico contemporâneo. **Revista Design & Tecnologia**, v. 10, n. 21, 2020, p. 43-53.

SANTAELLA, L.; NÖTH, W. **Imagem: cognição, semiótica, mídia**. 3. ed. São Paulo: Iluminuras, 2001.

SCHNEIDER, B. **Design – uma introdução**: o design no contexto social, cultural e econômico. São Paulo: Editora Blücher, 2010.

SOBAGE, M. 2021. O design gráfico no contexto pós-humano. **Revista Educação Gráfica**, Edição 25 Anos, 2021, p. 123-132.