

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS - CESP CURSO
SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DIGITAL**

LUCILENE DE ANDRADE CARDOSO

O PROCESSO DO DESIGN DE PRODUTO DO ANALÓGICO PARA O DIGITAL

**PARINTINS - AM
2024**

LUCILENE DE ANDRADE CARDOSO

O PROCESSO DO DESIGN DE PRODUTO DO ANALÓGICO PARA O DIGITAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade do Estado do Amazonas – UEA como requisito obrigatório para a obtenção do título de tecnóloga em Design Digital.

Sob orientação da Profa. Ma. Sandra Emília Costa.

**PARINTINS – AM
2024**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

A554p Andrade , Lucilene de Andrade Cardoso
 O processo do design de produto do analógico para o digital /
Lucilene de Andrade Cardoso Andrade . Manaus : [s.n], 2024.
 72 f.: il., color.; 21,0 cm.

 TCC - Graduação Superior de Tecnologia em Design Digital-
Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2024.
 Orientador: DA COSTA, Sandra Emília Cruz ..
 Coorientador: NAKANOME , Erick Da Silva ..

 1. Design de Produto.. 2. Design Analógico. . 3. Design Digital. . 4.
Ferramentas Digitais.. 5. Transição Tecnológica.. I. DA COSTA,
Sandra Emília Cruz . (Orient.) II . NAKANOME , Erick Da Silva .
(Coorient.) III. Universidade do Estado do Amazonas. IV. Título

CDU(1997)7.05

LUCILENE DE ANDRADE CARDOSO

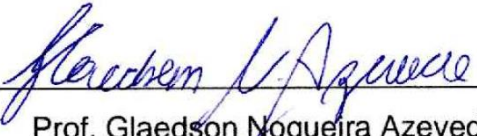
O PROCESSO DO DESIGN DE PRODUTO DO ANALÓGICO PARA O DIGITAL

Aprovado em: 30/12/2024.

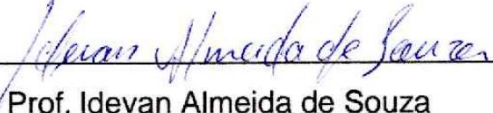
BANCA EXAMINADORA



Profa. Ma. Sandra Emília Cruz da Costa
Presidente/Orientadora



Prof. Glaedson Nogueira Azevedo
Membro



Prof. Idevan Almeida de Souza
Membro

AGRADECIMENTOS

Manifesto minha profunda gratidão primeiramente a Deus/minha família/meus amigos pelo suporte incondicional durante toda essa trajetória. À minha família, por sua paciência, estímulo constante e compreensão nos momentos mais desafiadores.

Expresso meu sincero reconhecimento aos meus orientadores, Sandra Emília Cruz Costa e Ericky da Silva Nakanome, cuja orientação, paciência e preciosas contribuições foram fundamentais para o enriquecimento deste trabalho. Agradeço também aos professores e colegas do curso de Tecnologia em Design Digital, que compartilharam saberes e experiências indispensáveis ao meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Sou igualmente grato aos profissionais que participaram da pesquisa, dedicando seu tempo e conhecimento ao responder aos questionários e compartilhar suas experiências, tornando possível a realização deste estudo.

Por fim, registro meu agradecimento a Universidade do Estado do Amazonas, que por meio do Projeto OCARA, nos deram a oportunidade de cursar Design Digital em Parintins; e a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a concretização deste projeto.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o processo do design de produto, a partir da produção analógica até a integração com as tecnologias digitais. O estudo permeia pela história do design, destacando marcos como a Revolução Industrial e o movimento Bauhaus, que enfatizaram a união entre arte, tecnologia e funcionalidade. Como aporte teórico, são utilizados autores como Rafael Cardoso (2008), Gilfranco Medeiros Alves (2009). A obra de Cardoso fornece uma base para entender a evolução do conceito de design, enquanto Alves complementa essa visão com uma análise das metodologias atuais, permitindo uma investigação abrangente sobre a transição do analógico para o digital. O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa mista que combina abordagens qualitativas e quantitativas para oferecer uma compreensão mais abrangente do tema em questão. Essa escolha foi essencial para explorar, de forma ampla e detalhada, as dinâmicas envolvidas na transição do design de produtos do analógico para o digital. A abordagem inclui uma análise comparativa entre técnicas tradicionais, ferramentas digitais, compreendendo assim como as práticas analógica e digital coexistem e se complementam no processo de criação de produtos, além de identificar as vantagens e desvantagens percebidas por profissionais da área.

Palavras-chave: Design de Produto. Design Analógico. Design Digital. Ferramentas Digitais, Transição Tecnológica.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the product design process, from analogue production to integration with digital technologies. The research explores the history of design, highlighting milestones such as the Industrial Revolution and the Bauhaus movement, which emphasized the union between art, technology and functionality. As a theoretical contribution, authors such as Rafael Cardoso (2008), Gilfranco Medeiros Alves (2009) are used. Cardoso's work provides a basis for understanding the evolution of the design concept, while Alves complements this vision with an analysis of current methodologies, allowing a comprehensive investigation into the transition from analogue to digital. The study was carried out through mixed research that combines qualitative and quantitative approaches to offer a more comprehensive understanding of the topic in question. This choice was essential to explore, in a broad and detailed way, the dynamics involved in the transition of product design from analog to digital. The approach includes a comparative analysis between traditional techniques and digital tools, thus understanding how analogue and digital practices coexist and complement each other in the product creation process, in addition to identifying the advantages and disadvantages perceived by professionals in the field.

Keywords: Product Design. Analog Design. Digital Design. Digital Tools, Technological Transition.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. O DESIGN DE PRODUTOS EM PROCESSOS ANALÓGICOS	12
1.1 Design de Produtos ao longo do tempo: Ferramentas, Técnicas e Tendências.....	15
1.2 Elementos do design de produtos.....	21
1.3 Técnicas e Instrumentos utilizados na produção de desenhos analógico no design de Produtos	27
2. O DESIGN DE PRODUTO A PARTIR DO SURGIMENTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS	35
2.1 O desenho digital na produção de design de produtos.....	38
2.2 Ferramentas e recursos digitais.....	41
2.3 As principais diferenças entre o desenho analógico e o digital para o design de produtos.....	48
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	51
3.1 Análise do primeiro questionário aplicado.....	52
3.2 Análise do segundo questionário aplicado.....	57
CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS	68

SUMÁRIO DAS FIGURAS

1. Figura 1: Produtos criados na Bauhaus pelos estudantes	16
2. Figura 2: Desenho artístico textura de água	23
3. Figura 3: Esboço de produto	24
4. Figura 4: Elementos visuais aplicados no desenho.....	27
5. Figura 5: Lapiseira 0.5 Energize x Pentel	31
6. Figura 6: Lápis para desenhos	32
7. Figura 7: Borracha branca	33
8. Figura 8: Escalímetro	34
9. Figura 9: Esquadros	34
10. Figura 10: Opções da ferramenta de pincel (brush) no Adobe Photoshop..	43
11. Figura 11: Mesa Digitalizadora Wacom	45
12. Figura 12: Monitor Interativo Wacom.....	46
13. Figura 13: Cintiq Companion.....	46
14. Figura 14: Caneta digitalizadora para celular.....	47

INTRODUÇÃO

A trajetória do design de produto é marcada pela constante busca de equilíbrio entre funcionalidade e estética, sempre voltada para atender às necessidades dos usuários e refletir as tendências de cada época. Desde os primórdios, o ser humano utiliza o design para moldar objetos e solucionar problemas, aprimorando suas criações para tornar a vida mais prática e agradável. O design de produto, como concebido atualmente, começou a tomar forma no século XIX, impulsionado pela Revolução Industrial, que trouxe a necessidade de produzir em massa objetos funcionais e visualmente atrativos.

Antes, a produção do design de objetos se dava no desenvolvimento da comunicação visual e dos primeiros elementos de design, através de pinturas rupestres, composições com pigmentos, uso de materiais rústicos para esculturas e abrigos fabricados com fibras vegetais e monumentos de pedras colossais.

Os egípcios foram uma das primeiras civilizações a utilizar elementos de design, na arquitetura das pirâmides, em pinturas que imitavam os movimentos dos corpos, esculturas em ouro, móveis com formas rígidas e uso de linhas geométricas.

A transição do design analógico para o digital foi uma transformação significativa que ocorreu principalmente a partir da segunda metade do século XX, impulsionada pelos avanços tecnológicos. No design analógico, os processos de criação envolviam técnicas manuais, como desenho à mão, composição tipográfica em processos de impressão e prototipagem física com materiais tradicionais. A evolução tecnológica, especialmente com a introdução dos primeiros computadores pessoais e software de design gráfico, como o Adobe Illustrator e o Photoshop, possibilitou novas formas de criação e manipulação de imagens.

O design digital trouxe mais flexibilidade, agilidade e precisão ao processo criativo, permitindo a produção e edição de conteúdos de maneira rápida e acessível. Além disso, a digitalização viabilizou a criação de designs interativos, animações e interfaces de usuário, o que não seria possível com métodos tradicionais. Essa

transição também ampliou as possibilidades de colaboração global, pois projetos passaram a ser compartilhados e modificados em tempo real através da internet.

Hoje, o design digital domina, com os designers utilizando ferramentas avançadas para criar desde interfaces de websites e aplicativos até animações e experiências imersivas. Embora o design analógico ainda tenha seu valor em áreas específicas, a convergência entre os métodos tradicionais e digitais é cada vez mais comum, unindo o melhor de ambos os mundos no processo criativo.

A partir desta contextualização, este estudo apresenta o processo do design de produto, desde suas raízes analógicas até sua consolidação na era digital, analisando as mudanças nas ferramentas, técnicas e processos criativos. Movimentos como a Bauhaus e o impacto das tecnologias digitais são discutidos, assim como os desafios e oportunidades que se apresentam para o designer contemporâneo.

Assim, por meio de pesquisa de campo desenvolvemos uma investigação de caráter qualitativa com o objetivo de analisar o impacto das ferramentas tecnológicas no design de produtos, analisando a transição do analógico para o digital e suas implicações práticas. E a partir de questionários feitos com designers e estudantes da cidade de Parintins, a pesquisa investigou as percepções, dificuldades e vantagens associadas à transição do analógico para o digital. Pois, no primeiro momento, vimos como problemática que muitos designers estariam acostumados com métodos tradicionais, podendo mostrar resistência em adotar novas tecnologias e processos digitais. Uma vez que, a transição do design de produtos do analógico para o digital representa uma mudança significativa nos processos criativos, produtivos e colaborativos. Com a crescente adoção de tecnologias digitais, os profissionais enfrentam a necessidade de adaptar suas práticas para se manterem competitivas em um mercado cada vez mais dinâmico e globalizado.

No entanto, a resistência de profissionais acostumados com métodos tradicionais é um desafio considerável. Muitos designers, habituados ao uso de técnicas analógicas, veem nas novas tecnologias uma ruptura que exige uma mudança de mentalidade e prática. Essa resistência pode ser decorrente da falta de familiaridade com os novos sistemas, medo de perder a essência criativa ou mesmo

a percepção de que o uso dessas ferramentas digitais é complexo e demanda um esforço significativo de adaptação.

A partir desta concepção propomos o estudo desta transição, por considerarmos que se faz necessário investigar como as novas tecnologias impactam os processos de design e como as empresas e profissionais podem superar barreiras para adotar essas mudanças de maneira eficaz. Esse conhecimento pode orientar tanto empresas quanto profissionais na adoção de estratégias que maximizem os benefícios da digitalização, promovendo inovação, sustentabilidade e eficiência nos processos criativos.

Portanto, a análise dessa transição é essencial para compreender os caminhos que o design de produtos seguirá no futuro, e como preparar os profissionais para essa nova era, garantindo que continuem a desempenhar um papel central no desenvolvimento de soluções inovadoras e de qualidade.

1. O DESIGN DE PRODUTOS EM PROCESSOS ANALÓGICOS

Para o início do nosso estudo se faz necessário entender o que é design. Segundo Priscila Souza (2024), o design é o processo de elaborar soluções para problemas, seja relativo a produtos, serviços, ambientes ou mesmo experiências. O termo do design é visto como um meio de solução para resolver ou facilitar o dia a dia. Outros estudiosos também discutem o design como um processo de elaboração de soluções para problemas, abrangendo produtos, serviços e experiências, e procuram respostas na própria morfologia da palavra design. Para o escritor e historiador da arte Rafael Cardoso (2008).

A origem imediata da palavra está na língua inglesa, na qual o substantivo design se refere tanto à ideia de plano, designio, intenção, quanto à de configuração, arranjo, estrutura (e não apenas de objetos de fabricação humana, pois é perfeitamente aceitável, em inglês, falar do design do universo ou de uma molécula). A origem mais remota da palavra está no latim designare, verbo que abrange ambos os sentidos, o de designar e o de desenhar (CARDOSO, 2008, p. 16).

Percebe-se que para Cardoso (2008) a origem da palavra design tem dois significados que se incorpora duas visões diferentes: um em que é abstrato que lida com a concepção e planejamento, e o outro que envolve atividades de fabricar forma e configurar. A dualidade entre concepção e configuração conota que um designer precisar ser capaz de pensar criticamente sobre o que ele considera criar e ao mesmo tempo possuir as competências para fazer tudo isso concorrendo para isso. A relação entre a teoria e a prática é indispensável para garantir que a solução proposta seja efetivamente inovadora e eficaz.

A análise de Cardoso nos leva a refletir sobre a importância de compreender os múltiplos significados do design. Essa compreensão é essencial para os profissionais da área, pois permite uma abordagem mais holística na criação de produtos e serviços. Ao integrar as dimensões conceitual e prática do design, os designers podem contribuir significativamente para a inovação e a melhoria da qualidade de vida das pessoas através de soluções bem elaboradas e funcionalmente eficazes.

Cardoso (2008), no estudo “Introdução a história do design”, também analisa a história do design nos séculos XVII e XIX, que acompanhou as transformações econômicas, políticas, culturais e de diferentes países, incluído o Brasil e como essas transformações mudaram a compreensão do que significa design.

O design leva em conta aspectos como: ergonomia, sustentabilidade e impacto social, a fim de conceder uma qualidade de vida e incitar a inovação. A ergonomia no design se refere à adaptação dos produtos ao corpo humano, promovendo conforto, eficiência e segurança. Segundo JK Fogg (2013), a ergonomia no design de produtos não só contribui para o bem-estar do usuário, mas também melhorou a funcionalidade dos dispositivos. Os designers aplicam esses princípios para garantir que os produtos minimizem o esforço físico e psicológico dos usuários facilitando a interação.

A sustentabilidade no design implica na criação de soluções que minimizem o impacto ambiental e promovam a responsabilidade social. O design sustentável busca o uso eficiente dos recursos naturais e a redução de resíduos e poluição. O conceito de "design circular", concebido por Ellen MacArthur (2013), envolve a criação de produtos que podem ser reciclados ou reutilizados, estabelecendo um ciclo contínuo de utilização de materiais e energia de forma responsável.

Com foco no impacto social, o design busca criar soluções que atendam às necessidades específicas das comunidades, promovendo a inclusão e o bem-estar. Segundo Victor Papanek, autor de “Design for the Real World” (1971), o design deve ser uma ferramenta para resolver problemas sociais e não apenas para fins comerciais. Ao incorporar uma abordagem de design centrado no ser humano, o designer pode melhorar significativamente a qualidade de vida das pessoas, criando produtos acessíveis e funcionalmente adaptados.

O design desempenha um papel crucial na criação de soluções que não apenas atendem às necessidades básicas, mas também melhoram a qualidade de vida ao promover conforto, bem-estar e produtividade. Além disso, a inovação no design contribui para a transformação social e tecnológica, respondendo aos desafios contemporâneos de maneira criativa e eficiente.

Os elementos que formam o design, que são segmentos de construção fundamentais usadas no desenvolvimento de composições visuais, temos a linha, que por meio dela se define formas, movimentos, direções em layout. A cor vem ser um elemento a parte, que designa uma comunicação por meio das emoções. Outro elemento é a forma como um dos elementos fundamentais do design, que define a aparência externa e a configuração do objeto (SOUZA,2024).

A interconexão entre os elementos do design e o conhecimento necessário para o designer é vital para o sucesso no campo. Por exemplo, ao projetar um novo móvel, o designer deve aplicar seus conhecimentos de ergonomia para garantir que a forma e a linha sejam confortáveis para os usuários, enquanto utiliza a cor para criar uma atmosfera desejada no ambiente. Além disso, ao considerar aspectos como sustentabilidade e impacto social, o designer deve integrar esses elementos em suas escolhas de materiais e processos de produção. Isso não apenas melhora a qualidade de vida dos usuários, mas também promove uma abordagem ética no design.

O design é uma prática complexa que requer uma compreensão profunda dos elementos visuais e das disciplinas relacionadas. Designers eficazes são aqueles que conseguem unir criatividade com conhecimento técnico, resultando em produtos que não apenas atendem às necessidades funcionais, mas também proporcionam experiências significativas aos usuários. Essa abordagem holística é fundamental na evolução contínua do design em um mundo cada vez mais dinâmico e interconectado. (HESKET,2002)

O designer precisa conhecer o campo do design, ou seja, todas as disciplinas necessárias para a criação ou modificação de produtos. O campo do design é abrangente, multifacetado, rico, denso, flexível, multidisciplinar. Muito diferente de outras áreas que tem métodos próprios, relacionados a seus objetos de estudo, o design emprega conhecimentos de várias disciplinas tais como: ergonomia, sociologia, psicologia, entre outras.

A seguir faremos uma imersão ao mundo do design de produto a partir do espectro analógicos. Apresentaremos a sua evolução histórica, desde a Revolução Industrial até os dias atuais; com foco especial nos conceitos e práticas que moldaram a era analógica do design de produtos.

1.1 Design de Produtos ao longo do tempo: Ferramentas, Técnicas e Tendências

Desde os primórdios da humanidade, o ser humano sempre buscou aperfeiçoar suas criações, moldando pedra, madeira e outros materiais para tornar a vida mais prática. Com o aperfeiçoamento, a funcionalidade e o desenvolvimento da estética nos produtos, o design de produto nasceu, trazendo consigo uma infinidade de possibilidades e desafios (PIMENTEL, 2024).

Ainda referente ao contexto histórico o design surgiu no século XIX, com a Revolução Industrial. Nesse período, houve uma necessidade crescente de criar produtos funcionais e esteticamente agradáveis. O design se desenvolveu a partir da combinação de diferentes campos, como arte, engenharia e arquitetura. A Revolução Industrial trouxe consigo uma série de inovações tecnológicas que impulsionaram a produção em massa de bens de consumo. Com isso, surgiu a necessidade de projetar produtos que fossem não apenas funcionais, mas também atraentes visualmente. O design passou a desempenhar um papel fundamental nesse contexto, buscando unir a estética à funcionalidade (DALLA, 2023).

Um dos marcos importantes na história do design, foi a fundação da Escola de Bauhaus, na Alemanha, em 1919. Ela foi fundada pelo arquiteto e diretor alemão da “Escola de Artes Aplicadas”, Walter Gropius (1883-1969), em 1919. A instituição surgiu após a fusão das "Escolas de Artes e Ofício" e "Belas Artes de Weimar". Além das artes plásticas, arquitetura, escultura e design, a escola oferecia cursos de teatro, dança e fotografia. (ADAIR, 2024)

A fundação da Bauhaus foi crucial para o desenvolvimento do design moderno, pois estabeleceu uma nova maneira de pensar sobre a relação entre arte e funcionalidade. Sua abordagem inovadora à educação multidisciplinar e à produção em massa moldou as práticas de design nas décadas seguintes, influenciando gerações de designers até os dias atuais. O legado da Bauhaus continua a ser sentido em muitos aspectos do design contemporâneo, destacando sua importância duradoura no campo.

A primeira exposição dedicada ao novo estilo, ocorreu em 1923. Na Figura (1) abaixo apresentamos os trabalhos de Gerrit T. Rietveld-holandês. (1922/23) Charles Rennie Macintosh (1904/05) Peter Behrens (ontoa de 1912), F&b. AEG.

Figura 1: Produtos criados em Bauhaus pelos estudantes



Fonte: História, teoria e prática do design de produtos (2006).

A **Mesa Auxiliar**, projetada por Gerrit T. Rietveld em 1922/23 e fabricada pela GA van de Groenekan em 1981, é uma peça representativa do movimento De Stijl. Caracterizada por sua estrutura funcional e simples, a mesa é feita de faia pintada e compensado folheado a faia, medindo $23 \frac{3}{4} \times 20 \frac{1}{4} \times 19 \frac{5}{8}$ polegadas e pesando 11 libras. Ela reflete a essência do estilo De Stijl com suas linhas retas, planos geométricos e o uso das cores primárias (vermelho, azul e amarelo) junto às neutras (preto, branco e cinza). A mesa de Rietveld é um ícone do design moderno, expressando a busca por uma estética racional e pura.

Já a **Cadeira com Espaldar Alto**, projetada por Charles Rennie Mackintosh em 1904/05, é uma peça do movimento Art Nouveau e representa o design elegante

da Escola de Arte de Glasgow. Feita de carvalho manchado de preto, a cadeira foi criada originalmente para o quarto do Sr. Blackie na Hill House. Suas linhas fluídas e encosto alto e decorativo traduzem a combinação de funcionalidade e estética característica do estilo Art Nouveau. A associação de Mackintosh à Bauhaus, contudo, é considerada improvável; a cadeira é mais representativa de seu trabalho no contexto do Art Nouveau.

Peter Behrens, um importante designer industrial alemão associado à AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft), deixou sua marca em peças como a **Luminária de Mesa** e o **Ventilador de Mesa**, datados de início do século XX. A luminária, projetada por volta de 1902, apresenta características do Art Nouveau, incluindo linhas curvas e ornamentos elaborados. O design inclui a figura de uma mulher longilínea segurando um véu, conhecida como "Dama Voadora", que une bronze e vidro para criar uma peça funcional e artística, evidenciando o estilo Jugendstil. Por outro lado, o ventilador de mesa, concebido antes de 1912, reflete a transição para o modernismo, com um design limpo e eficiente que combinava tecnologia e estética funcional. Ambos os objetos mostram como Behrens buscava integrar beleza e função, contribuindo para a identidade visual da AEG.

Cada uma dessas peças representa um marco em seus respectivos estilos e movimentos, demonstrando como o design, em diferentes momentos da história, conseguiu harmonizar funcionalidade e expressão estética.

A Bauhaus promoveu uma abordagem interdisciplinar e experimental, buscando integrar arte e tecnologia. A escola teve um impacto significativo na forma como o design é concebido até os dias de hoje, influenciando movimentos como o modernismo e o funcionalismo. Bauhaus foi crucial para o desenvolvimento do design moderno, pois estabeleceu uma nova maneira de pensar sobre a relação entre arte e funcionalidade. Sua abordagem integradora entre arte e tecnologia, aliada à ênfase na produção em massa e na educação multidisciplinar, moldou não apenas o modernismo, mas também as expectativas atuais sobre o papel do designer na sociedade. O legado da Bauhaus continua a ser sentido em muitos aspectos do design contemporâneo, destacando sua importância duradoura no campo.

Com objetivo de unir a arte, tecnologia e artesanato nesse período industrial, se dedicando a produtos mais elaborados focando não só na estética, como também em funcionalidade. Bauhaus foi o início de criação de vários outros institutos, entre um deles cito a *hochschule für gestaltung (escola superior da forma) de ulm* A Hochschule für Gestaltung de Ulm é citada devido à sua contribuição significativa para a evolução do design moderno. Ao continuar o legado da Bauhaus com uma ênfase renovada na funcionalidade, pesquisa e educação multidisciplinar, a escola ajudou a moldar a maneira como o design é concebido até os dias atuais.

Sua abordagem rigorosa e centrada no usuário influenciou não apenas designers individuais, mas também práticas industriais em todo o mundo, solidificando seu lugar como uma instituição fundamental na história do design. baseava-se em alguns dos métodos de ensino de Bauhaus e entendia o funcionalismo no design na forma de que deveria satisfazer as necessidades físicas e psíquicas dos usuários mediante os produtos. Especialmente as questões da beleza da forma eram para ele de natureza psicológica.

O funcionalismo no design é uma abordagem abrangente que considera tanto as necessidades físicas quanto as psíquicas dos usuários. A satisfação dessas necessidades é essencial para criar produtos eficazes e bem-sucedidos no mercado. Ao integrar aspectos funcionais com considerações estéticas, os designers podem desenvolver soluções que não apenas atendem às exigências práticas, mas também proporcionam experiências emocionais positivas aos usuários. Essa dualidade entre forma e função é fundamental para o sucesso no design contemporâneo.

A tarefa de uma escola superior deveria ser não apenas o ensino da apropriação de conhecimentos e com isto educar a compreensão, mas também os sentidos.

Pois o design é uma atividade que é agregada a conceitos de criatividade fantasia cerebral senso de invenção e de inovação técnica e que por isso gera uma expectativa de o processo de design ser uma espécie de ato cerebral o design deve ser visto como uma atividade dinâmica que combina criatividade, fantasia cerebral, senso de invenção e inovação técnica. Essa combinação resulta em um processo rico

que não só busca resolver problemas práticos mas também visa criar experiências significativas para os usuários.

O entendimento desse processo é essencial para qualquer designer que aspire a impactar positivamente o mundo através de suas criações. Cada design de produto é o resultado de um processo de desenvolvimento, orientado por condições e decisões que moldam seu progresso. Lidar com design significa sempre refletir as condições sob as quais ele foi estabelecido e visualizá-las em seus produtos. (BÜRDEK, 2006).

O design de produtos desde seu início tem sido uma trajetória de evolução constante moldada pelas necessidades humanas pela tecnologia disponível e pelas mudanças sociais. Ao longo dos séculos a concepção e a fabricação de produtos passaram por transformações profundas impulsionadas por revoluções industriais e movimentos artísticos. Nesse processo a produção analógica que utilizava ferramentas e materiais tangíveis desempenhou um papel crucial. Como observa *UX Collective* (2020, p. 45), "o design é um reflexo das mudanças culturais refletindo uma adaptação aos novos tempos tecnologias e modos de consumo".

A Revolução Industrial, no século XVIII, representou um marco na história do design de produtos. A mecanização da produção e a divisão do trabalho exigiram novas abordagens na criação de objetos. Surgiu, assim, o design industrial, uma disciplina voltada para a otimização da produção em massa e o atendimento às demandas de um mercado crescente. Conforme aponta Awari (2023, p. 22), "a Revolução Industrial instigou o design como uma disciplina técnica voltada à produção, o que facilitou a circulação e o consumo de bens em uma escala nunca antes vista".

Ferramentas e técnicas, ao longo da história do design, desempenharam papel fundamental no desenvolvimento de produtos. No início, os desenhos técnicos manuais, modelos em escala e materiais como madeira, metal e cerâmica eram amplamente utilizados, em conjunto com ferramentas manuais e máquinas simples. Durante essa fase, a funcionalidade e a eficiência prevaleceram como tendências dominantes, com a estética sendo relegada a um segundo plano. A ornamentação era limitada, refletindo um foco prático na produção. Como observa Cardoso (2008, p. 34),

“os produtos da Revolução Industrial enfatizavam utilidade, com um design prioritariamente funcional, muito influenciado pelo aumento da produção em larga escala”.

O século XX foi marcado pela ascensão do modernismo, um movimento artístico que valorizava a funcionalidade, a simplicidade e a inovação. No design de produtos, o modernismo impulsionou formas geométricas, linhas limpas e o uso de materiais industrializados. Segundo Cardoso (2008, p. 87), "o modernismo trazia a promessa de uma 'boa forma' na qual beleza e funcionalidade se uniam de maneira eficiente". Neste contexto, a fotografia consolidou-se como uma ferramenta crucial para documentar projetos e comunicar ideias, enquanto o advento de materiais sintéticos, como o plástico, expandiu significativamente as possibilidades criativas. A estética minimalista e a busca por soluções inovadoras tornaram-se as marcas registradas do design modernista, concomitantemente ao auge da produção em massa, que trouxe maior acessibilidade à população. De acordo com Pelta (2015, p. 18), “a busca pela clareza estética transformou o design em um meio de comunicação visual e identidade para os produtos”.

A Segunda Guerra Mundial acelerou o desenvolvimento de novas tecnologias e materiais voltados à produção em grande escala de equipamentos militares. Após o conflito, essas inovações foram adaptadas para aplicações civis, moldando profundamente o design de produtos no pós-guerra. Cardoso (2008, p. 102) destaca que “muitos dos avanços tecnológicos e materiais criados durante a guerra foram crucialmente transferidos para a indústria civil, revolucionando o design de produtos no pós-guerra”. Ferramentas como materiais compostos e princípios aerodinâmicos influenciaram essa era, enquanto as tendências privilegiaram funcionalidade e durabilidade, com a estética ainda em segundo plano. Awari (2023, p. 34) observa: “após a guerra, o design foi cada vez mais integrado à engenharia para atender as necessidades práticas e urgentes da sociedade”.

Com o fim da guerra e a subsequente recuperação econômica, o consumo de bens duráveis se intensificou. Nesse cenário, o design assumiu um papel vital na criação de produtos que estimulassem o desejo do consumidor. Segundo o UX Collective (2020, p. 56), “o design passou a ser visto como um impulsionador de vendas, cada vez mais focado em aspectos emocionais e estéticos para atrair

consumidores”. A fotografia e o design gráfico consolidaram-se como ferramentas para comunicar o apelo dos produtos, enquanto a televisão amplificou o alcance da publicidade. Nesse período, o design tornou-se mais expressivo e colorido, visando capturar a atenção do público. A prática da obsolescência programada incentivou a constante renovação de produtos, como analisa Cardoso (2008, p. 116): "o consumo de massa foi alimentado pela inovação constante e pela percepção de necessidade".

A partir da década de 1980, a revolução digital transformou profundamente o campo do design de produtos. Ferramentas como CAD (Computer-Aided Design) e CAM (Computer-Aided Manufacturing) abriram novas possibilidades, permitindo a criação de modelos 3D e a simulação de processos de produção. Tecnologias como impressoras 3D, prototipagem rápida e softwares de modelagem democratizaram o processo criativo. Como destaca Abre (2023, p. 45), a integração de tecnologias digitais permitiu uma evolução para modelos de produção e consumo mais personalizados e sustentáveis. Nesse novo paradigma, tendências como personalização, sustentabilidade e a centralidade na experiência do usuário emergiram como prioridades. A convergência entre os mundos físico e digital resultou em produtos híbridos, unindo o melhor de ambos os universos.

O design de produtos continua a evoluir, refletindo as transformações sociais, tecnológicas e culturais. Apesar de a produção analógica ter sido progressivamente substituída pelo digital, seu legado permanece relevante, moldando a maneira como projetamos e utilizamos produtos até os dias atuais. As ferramentas, técnicas e tendências desenvolvidas ao longo da história continuam a inspirar designers contemporâneos, que buscam criar produtos inovadores, funcionais e esteticamente agradáveis.

1.2 Elementos do design de produtos

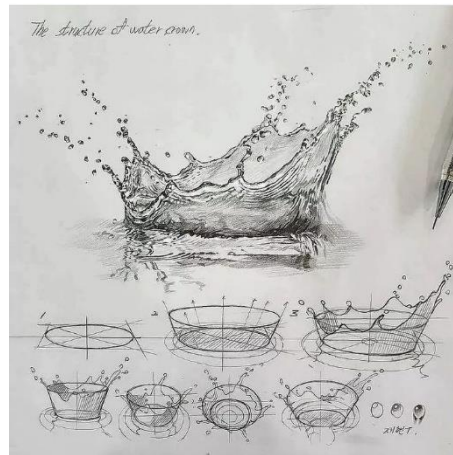
Como é sabido, ao longo da história, a principal comunicação do homem foi através do desenho, assim, o desenho foi evoluindo, dando origem a duas formas ou linguagem o desenho artístico que pretende comunicar ideias e sensações, estimulando a imaginação do espectador; e o desenho técnico – que tem por finalidade

a representação dos objetos o mais próximo do possível, em formas e dimensões (SCHULER *et al.*, 2011).

O desenho técnico e o desenho artístico são fundamentais na composição do design de produtos, cada um desempenhando um papel específico no processo criativo e de desenvolvimento. O desenho técnico é essencial para a representação precisa e detalhada dos produtos. Ele inclui esboços, diagramas e plantas que comunicam informações específicas sobre dimensões, materiais e montagem. Este tipo de desenho é frequentemente utilizado nas fases iniciais do design, onde a funcionalidade e as previsões do produto são avaliadas. O desenho artístico, por outro lado, é mais voltado para a expressão criativa e estética. Ele permite que os designers explorem ideias, formas e cores de maneira livre, ajudando a visualizar conceitos antes de serem traduzidos em desenhos técnicos. O desenho artístico é crucial para a fase de ideação do design, onde a criatividade é estimulada e novas soluções são geradas. Esse tipo de desenho também pode influenciar a identidade visual do produto, contribuindo para sua atratividade no mercado.

Em resumo, tanto o desenho técnico quanto o artístico são componentes cruciais no design de produtos. Enquanto o desenho técnico garante que as especificações funcionais sejam atendidas com precisão, o desenho artístico permite que a criatividade flua livremente, resultando em produtos que não apenas funcionam bem, mas também atraem visualmente os consumidores. A intersecção desses dois tipos de desenho enriquece o processo de design, permitindo que os profissionais criem soluções inovadoras e esteticamente confortáveis que atendam às necessidades dos usuários contemporâneos. Abaixo a um desenho artistico feito da água.

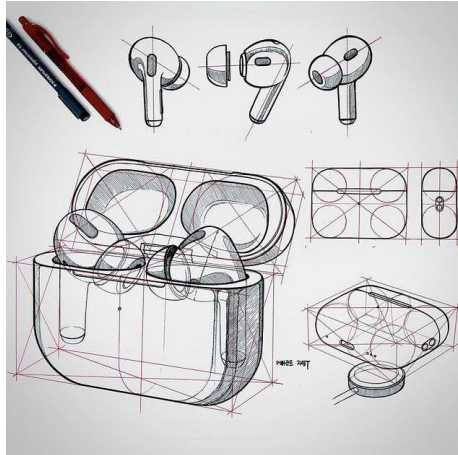
Figura 2: Desenho artístico textura de água.



Fonte: <https://i.pinimg.com/736x/71/1d/3d/711d3db1e0648d249f1a1a4d1fd3c122.jpg>

O desenho, em suas diversas formas, desempenha um papel fundamental no design de produtos, servindo tanto como meio de expressão criativa quanto como ferramenta técnica. Além de comunicar ideias de maneira eficiente, ele também facilita a exploração, o desenvolvimento e a documentação de conceitos no processo de design. A seguir, são exploradas algumas de suas principais funções nesse contexto:

O desenho permite aos designers externalizar suas ideias e visualizar possíveis soluções antes da materialização física dos produtos. Segundo Lawson (2006, p.264), "o desenho é essencial no processo de design porque possibilita a exploração inicial de conceitos, viabilizando interpretações rápidas e compreensíveis das intenções do designer." Assim, essa etapa é crucial, especialmente no início do desenvolvimento, quando várias alternativas podem ser propostas e avaliadas. Abaixo a imagem mostrando o esboço do desenho técnico na projeção dos fones e na caixa de carregamento.

Figura 3: Esboço de produto

Fonte: <https://i.pinimg.com/736x/88/26/42/8826422d793a2c92fa882c7b20cf08ff.jpg>

A capacidade de interar e refinar os conceitos por meio do desenho é outra de suas funções fundamentais. Como defendem Cross (2011) e Buxton (2007), esboços e protótipos permitem ajustes baseados em feedback e testes de usabilidade. Essa interação progressiva não apenas melhora a qualidade do design, mas também garante uma melhor adequação às necessidades do usuário final e aos requisitos técnicos.

O desenho serve como uma ponte visual que conecta todas as partes envolvidas no processo de design. Heskett (2002, p. 89) observa que "os desenhos não apenas expressam intenções criativas, mas também alinham as equipes de design, engenharia e fabricação em torno de um objetivo comum." Assim, ele se estabelece como uma ferramenta indispensável para garantir clareza e alinhamento nas especificações do produto.

Por fim, desenhos técnicos funcionam como registros essenciais para a produção, servindo como guias detalhados para os fabricantes. Segundo Munari (1997, p.123), o desenho técnico é "a linguagem do projeto industrial," traduzindo de forma precisa os requisitos formais e funcionais necessários à execução do produto.

Destacamos ainda que o desenho é a forma de comunicação mais importante, depois da palavra, o desenho serve à propaganda, ao humorismo, à arquitetura, à expressão gráfica da palavra, a produto, etc. É um erro considerar o desenho como uma mera cópia de formas, pois ele pode representar a imaginação de uma forma não existente (ficção científica): afinal, pode-se considerar desenho tudo aquilo que a mão

humana traduz quando quer exprimir uma ideia mesmo que não o consiga (CATAPAN, 2016). O desenho começou a ser usado como meio preferencial de representação do projeto arquitetônico a partir do Renascimento, quando as representações técnicas foram iniciadas nos trabalhos de Brunelleschi e Leonardo Da Vinci.

No desenho existe alguns conceitos elementais que são fundamentalmente usados na composição visual do design, como:

- Ponto: um ponto indica posição. Não tem comprimento nem largura. Não ocupa nenhuma área ou espaço. É o início e o fim de uma linha e está onde duas linhas se encontram ou se cruzam.
- Linha: À medida que um ponto se move, sua trajetória se torna uma linha. Uma linha tem comprimento, mas não tem largura. Tem posição e direção. É limitada por pontos. Forma a borda de um plano.
- Plano: A trajetória de uma linha em movimento (em outra que não sua direção intrínseca) se torna um plano. Um plano tem comprimento e largura, mas não tem espessura. Tem posição e direção. É limitado por linhas. Define os limites externos de um volume.
- Volume: A trajetória de um plano em movimento (em outra que não sua direção intrínseca) se torna um volume. Tem posição no espaço e é limitado por planos. No desenho bidimensional o volume é ilusório (WONG, 1998).

Para Wong (1998) os elementos visuais formam parte mais proeminente dos desenhos pois são eles que são vistos de fato. Estes elementos visuais são constituídos pelo Formato: Qualquer coisa que pode ser vista tem um formato que proporciona a identificação principal para a nossa percepção. Por exemplo:

- Tamanho: Todos os formatos têm um tamanho. O tamanho é relativo se o descrevemos em termos de grandeza ou pequenez, mas é também fisicamente mensurável.
- Cor: Um formato se distingue de seu entorno devido à cor. A cor aqui é utilizada em seu sentido amplo, compreendendo não apenas todos os

matizes do espectro, mas também os neutros e todas as suas variações tonais cromáticas.

- Textura: A textura se refere às características da superfície de um formato. Esta pode ser simples ou decorada, lisa ou áspera, e pode agradar tanto ao sentido do tato quanto ao olhar (WONG, 1998).

Ainda segundo Wong (1998) a outro elemento a ser falado, que se refere a característica extrema dos objetos (de ponto de vista de um espectador) possibilitando então relaciona-se e localizar-se entre si. Assim temos:

- Direção: A direção de um formato depende do modo como está relacionado com o observador, com a moldura que o contém ou com os demais formatos próximos.
- Posição: A posição de um formato é entendida pela sua relação com a moldura ou com a estrutura.
- Espaço: Formatos de qualquer tamanho, mesmo que pequenos, ocupam espaço. Portanto o espaço pode ser ocupado ou deixado vazio. Pode ser também plano ou ilusório, sugerindo profundidade.
- Gravidade: A sensação de gravidade não é visual, mas psicológica. À medida que somos atraídos pela gravidade da terra, tendemos a atribuir peso ou leveza, estabilidade ou instabilidade a formatos individuais ou grupos de formatos.

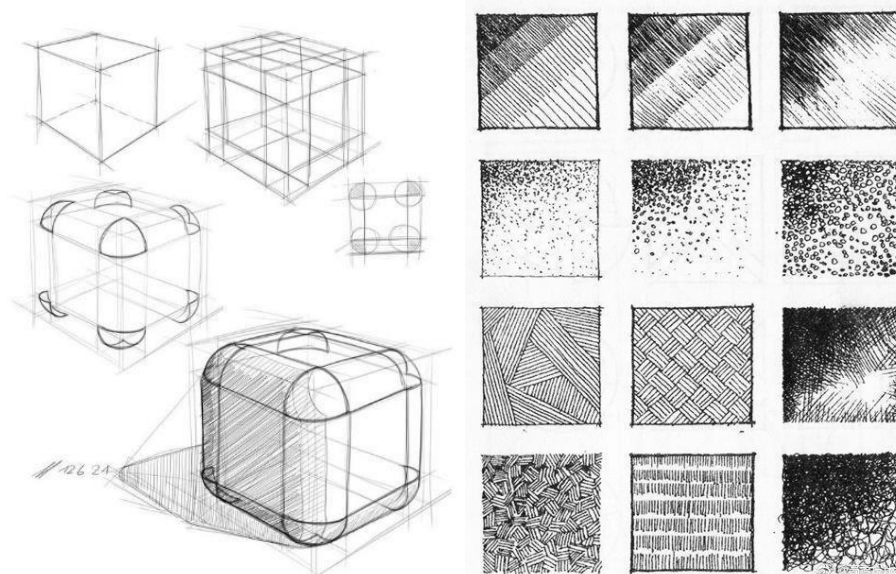
Para Alves (2009, p. 27) os elementos práticos, que no nosso modo de ver são manifestadas, além das questões de funcionalidade, as questões relativas à semiótica:

- Representação: Quando um formato é derivado da natureza ou do mundo feito pelo homem, ele é figurativo ou de representação. A representação pode ser realista, estilizada ou quase abstrata.
- Significado: O significado está presente quando o desenho transmite uma mensagem.
- Função: A função está presente quando o desenho serve a um propósito. (WONG, 1998) Segundo esse autor, em relação à estrutura

do desenho caberia, ainda, discutir as características de traço e superfície.

No design de produtos, a composição do desenho é fundamental para comunicar ideias e funcionalidades de maneira eficaz. Os principais elementos que compõem essa composição incluem linha, forma, cor, textura e espaço. Cada um desses elementos desempenha um papel crucial na criação de produtos que não são apenas funcionais, mas também esteticamente específicos.

Figura 4: Elementos visuais aplicados no desenho



Fonte: Pinterest, 2024.

Na Figura (2) acima é possível identificarmos os elementos na composição das imagens, do lado esquerdo há o uso predominante do elemento linha para construir formas tridimensionais através de esboços geométricos, evidenciando a aplicação de perspectiva e volume. Já a do lado direito, explora diferentes técnicas de textura, combinando pontos e linhas para gerar padrões variados, variando em densidade e direção, que criam contraste e sugerem profundidade.

1.3 Técnicas e Instrumentos utilizados na produção de desenhos analógico no Design de Produtos.

Desenho por encaixe é o tipo de técnica mais simples e fácil de aprender. Consiste em desenhar a partir de figuras geométricas. O Desenho por encaixe

refere-se a uma técnica de design e representação gráfica que se concentra na criação de peças que se interligam ou se ajustam entre si de maneira precisa. Essa abordagem é frequentemente utilizada em design de produtos, especialmente em móveis, brinquedos e componentes mecânicos, onde a funcionalidade e a estética dependem da forma como as peças se encaixam. Exemplos de Desenho por Encaixe:

1. **Móveis Modulares:** móveis como estantes ou mesas que utilizam sistemas de encaixe permitem que os usuários montem e desmontem as peças facilmente. Um exemplo famoso é o sistema de móveis da IKEA, onde muitos produtos são projetados para serem montados sem ferramentas adicionais.

2. **Brinquedos:** brinquedos como os blocos de montar LEGO são um exemplo clássico de desenho por encaixe. Cada peça foi projetada para se encaixar perfeitamente com outras, permitindo a criação infinita de formas e estruturas.

3. **Componentes Mecânicos:** na engenharia, peças que precisam ser conectadas, como engrenagens ou suportes estruturais, muitas vezes utilizam desenhos por encaixe para garantir um funcionamento suave e eficiente.

Texturas e rabiscos: Essa técnica é baseada na espontaneidade e naturalidade, portanto, não há preocupação com o realismo, perfeição e detalhes. O objetivo desse recurso é trabalhar traços e tons, preencher pequenas áreas do desenho, criar formas, volumes ou representar texturas reais. No design de produtos, texturas e rabiscos são aplicados de diferentes maneiras para transmitir uma ideia do produto, destacar materiais e criar uma percepção sensorial que o usuário terá ao interagir com ele. Esse tipo de recurso é importante em fases iniciais do processo criativo, pois permite que o designer explore e experimente ideias de forma rápida, sem focar inicialmente em precisão técnica.

1. **Design de Embalagens:** o uso de rabiscos e texturas em protótipos de embalagens pode sugerir os materiais que serão utilizados (papel, plástico, metal), e ao mesmo tempo ajudar a ilustrar aspectos táteis. Por exemplo, um designer pode utilizar rabiscos para simular uma textura de madeira ou efeito de metal escovado antes de passar para a modelagem 3D ou protótipos físicos.

2. Aparência e Acabamentos de Produtos: ao criar texturas em esboços de produtos como móveis, luminárias ou utensílios, o designer pode sugerir acabamentos como relevo, suavidade ou aspereza da superfície de um produto. Por exemplo, para um sofá, o rabisco pode ajudar a ilustrar a suavidade do tecido ou a rugosidade de um acabamento em couro.

3. Conceitos para Superfícies e Materiais: No design de acessórios ou artigos de moda (como sapatos ou bolsas), texturas podem ser desenhadas de forma expressiva para representar materiais como couro, tecido, malha ou papel. Rabiscos podem ser usados para explorar formas orgânicas e volumes, sem preocupação com detalhes precisos, apenas com a sensação visual de como a textura final será.

4. Design de Produtos para Crianças (brinquedos): em brinquedos ou outros produtos infantis, os rabiscos e texturas podem ser usados para criar padrões decorativos simples e divertidos. Eles podem sugerir cores, formas ou elementos gráficos como uma proposta para os acabamentos finais, enquanto transmitem leveza e simplicidade no design.

Linhas diretrizes (grades):Essa técnica é extremamente útil, principalmente para desenhar retratos. Com o auxílio de um lápis e uma régua, trace linhas paralelas verticais e horizontais, quadriculando a imagem que deseja reproduzir. A técnica de quadrículas (ou grades) é, de fato, uma ferramenta fundamental no design de produtos, auxiliando na precisão e consistência das proporções, especialmente em formas complexas. Ela serve como guia para diversas finalidades:

- **Desenhar contornos:** A grade fornece uma estrutura que facilita a criação de formas com proporções corretas, evitando distorções e garantindo a harmonia visual.
- **Alinhar componentes:** A grade assegura o posicionamento adequado dos elementos do design, garantindo organização e clareza na composição.
- **Manter simetria:** A utilização da grade auxilia na manutenção do equilíbrio visual do produto, assegurando que elementos simétricos sejam representados de forma precisa.

Exemplo de linhas e destreza e onde aplicada:

- **Produtos de tecnologia:** Em dispositivos como smartphones, a grade auxilia no layout alinhado de elementos funcionais, como câmeras e botões, garantindo uma interface organizada e intuitiva.
- **Protótipos de joias ou acessórios:** A técnica garante o equilíbrio visual em peças com repetição de padrões ou dimensões exatas, como braceletes e anéis, assegurando a precisão e a estética da peça.

Perspectiva e ângulos: Perspectiva é a arte de representar objetos tridimensionais em uma superfície bidimensional. Essa técnica é usada para realismo aos objetos desenhados em termos de: largura, altura e profundidade. (GAMBERINI *et al.*, 2021) A técnica de perspectiva é essencial para apresentar um produto de forma realista, transmitindo de maneira clara as proporções e volumes, além de demonstrar como ele se posiciona no espaço tridimensional. Isso permite que designers avaliem as formas e funcionalidades antes da prototipagem.

Exemplos no design de produtos:

1. **Desenho de móveis:** Ao criar cadeiras, mesas ou estantes, a perspectiva ajuda a apresentar as dimensões exatas de um produto em relação ao espaço onde será usado.
2. **Conceitos automotivos:** Esboçar carros ou motocicletas utilizando a perspectiva permite destacar a aerodinâmica e detalhes estruturais com precisão.
3. **Eletrônicos ou eletrodomésticos:** No design de produtos como televisores, geladeiras ou micro-ondas, a perspectiva oferece uma visão clara das superfícies externas, ângulos e botões interativos, simulando o uso cotidiano.

Assim como toda linguagem tem normas, com o desenho técnico não é diferente. A execução de desenhos técnicos é inteiramente normalizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As normas que regem o desenho técnico são uma parte essencial do design dos produtos. Eles garantem que a comunicação seja clara, que os desenhos sejam precisos e consistentes, e que todos os envolvidos no processo sejam alinhados em suas expectativas. À medida que o design evolui com as novas tecnologias digitais, essas normas continuam a desempenhar um papel crucial na integração entre criatividade e funcionalidade no

desenvolvimento de produtos inovadores. A tabela a seguir cita alguns dessas normas que regem o desenho técnico.

Tabela 1: As normas que regem o desenho técnico

NORMA	NOME
NBR 8403	Aplicação de linhas em desenho - Tipos de linha - Largura das linhas
NBR 10582	Apresentação da folha para desenho técnico
NBR 10647	Desenho Técnico
NBR 10067	Princípios gerais de representação em desenho técnico
NBR 10068	Folha de desenho - Leiaute e dimensões

Fonte: ESCOLA Apostila de Desenho Técnico I. Disponível https://wiki.se.e.br//com/imagens/0/0d/ARU_TMC_PBA_Apostila_Parte_A.pdf.

• Materiais e Instrumentos de Desenho

Lapiseira – para trabalhar com desenho técnico a lapiseira é melhor, pois mantém uma espessura uniforme durante o traçado, eliminando a tarefa de preparo da ponta. Estão disponíveis lapiseiras que utilizam minas de 0,3 mm, 0,5mm, 0,7mm e 0,9mm, principalmente.

Figura 5: Lapiseira 0.5 energize x pentel,



Fonte: <https://www.imperialpapelaria.com.br/lapiseira-0-5-energize-x-pentel>

Lápis – O lápis comum de madeira e grafite também pode ser usado para desenho. O lápis deve ser apontado, afiado com uma lixa pequena e, em seguida, ser limpo com algodão, pano ou papel.

Figura 6: Lápis para desenhos



Fonte: <https://www.imperialpapellaria.com.br/lapis-de-desenho-faber-castell-9000>

Fatores importantes de se conhecer

- Dureza do grau do grafite, que varia de 9H (extremamente duro) a 6B (extremamente macio), ou N° 1 (macio) a N° 3 (duro);
- Tipo e acabamento do papel (grau de aspereza): quanto mais áspero um papel, mais duro deve ser o grafite;
- A superfície de desenho: quanto mais dura a superfície, mais macio parece o grafite;
- Umidade: condições de alta umidade tendem a aumentar a dureza aparente do grafite.

Classificação por números:

- N° 1 – macio, geralmente usados para esboçar e para destacar traços que devem sobressair;
- N° 2 – médio, é o mais usado para qualquer traçado e para a escrita em geral;
- N° 3 – duro, usado em desenho geométrico e técnico.

Classificação por letras: A classificação mais comum é H para o lápis duro e B para lápis macio. Esta classificação precedida de números dará a gradação que vai de 6B (muito macio) a 9H (muito duro), sendo HB a gradação intermediária.

Outras classificações:

- 4H – duro e denso: indicado para layouts precisos; não indicado para desenhos finais; não use com a mão pesada – produz sulcos no papel de desenho e fica difícil de apagar; não cópia bem;
 - 2H – médio duro: grau de dureza mais alto, utilizado para desenhos finais; não apaga facilmente ser usado com muita pressão. FH – Médio: excelente peso de mina para uso geral; para layouts, artes finais e letras;
 - HB – Macio: para traçado de linhas densas, fortes e de letras; requer controle para um traçado de linhas finas; facilmente apagável; cópia bem; tende a borrar com muito manuseio (SCHULER *et al.*, 2011)
- Borracha - A borracha deve ser do tipo macia, compatível com o trabalho para evitar danificar a superfície do desenho.

Figura 7: Borracha branca



Escalímetro – Tem um formato triangular, o que permite a gradação de seis escalas diferentes. É muito útil para a leitura de medidas em desenhos impressos em escalas: 1:20, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100 e 1:125.

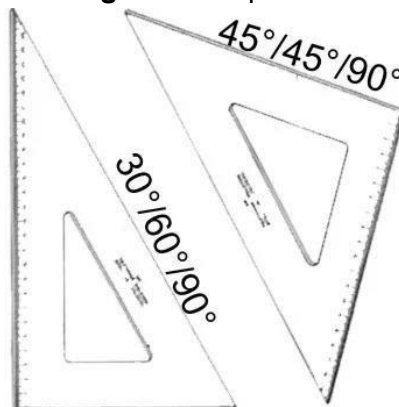
Figura 8: Escalímetro



Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2041551180-escalimetro-trident-7830escala-triangular-n-1-profissional-_JM

Esquadros: São duas peças de formato triangular um com ângulos de 45° e outro $30^\circ / 60^\circ$. São denominados Jogo de Esquadros quando são de dimensões compatíveis, ou seja, o cateto maior do esquadro de $30/60$ tem a mesma dimensão da hipotenusa do esquadro de 45 . Utilizados para o traçado de linhas verticais, horizontais e inclinadas, sendo muito utilizado em combinação com a régua paralela. (SCHULER *et al.*, 2011).

Figura 9: Esquadros



Fonte: Googles Imagens (2024)

Compasso: Instrumento usado para o traçado de circunferências ou arcos, assim como o transporte de medidas.

Prancheta: O mais importante é que possibilite uma correta postura ergonômica para o desenhista, assim como a iluminação adequada em intensidade e direção.

Esses são alguns dos materiais utilizados para produção de desenho analógico, cada material produz um efeito diferente saber como usa-los e fundamental.

2. O DESIGN DE PRODUTO A PARTIR DO SURGIMENTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS

Falar sobre o design de produto a partir das novas tecnologias é falar sobre o mundo do design de produto está em constante evolução, e é essencial estar atualizado sobre as tendências e previsões para o futuro. Desta maneira, a ideia principal é que os designers possam se preparar para esse cenário em constante transformação percebemos ainda que segundo (LEVY, 1999)

A sociedade contemporânea vive conectada à mídia, o que acarreta uma mudança considerável na velocidade da propagação da informação, da mesma forma que colabora para a criação de ambientes virtuais e de um novo espaço de comunicação (LEVY, 1999, p.11).

É notório que com avanços tecnológicos a sociedade contemporânea vive cada vez mais as expectativas nas inovações que poderão emergir dentro do contexto para o design de produto nos próximos anos surgiu de maneira a observarmos as principais tendências que irão impactar a indústria, considerando que este processo vem ao logo dos séculos trazendo novos olhares e criando expectativas. Segundo Ghizzi (2005) desde a segunda metade do século XX temos vivenciado uma fase de grande crescimento das tecnologias da informação e de telecomunicação, que conserva semelhanças com a fase de explosão e crescimento da industrialização, vivenciada pelas culturas industriais a partir da segunda metade do século XVIII. Ao longo da década de 1980, os programas de computador específicos para desenho

arquitetônico se multiplicaram e passaram a fazer parte do cotidiano da maioria dos escritórios de arquitetura, agilizando a produção dos desenhos. Já os anos 1990 assinalaram novos avanços, a partir dos quais os espaços virtuais possibilitam cada vez mais simulações a serem apreendidas pelos sentidos, em intensidade muito próxima à realidade (ALVES, 2009).

Mais que um modismo, essa visão de designer sobre a evolução das tecnologias digitais refere-se à transformação da prática de design, que passou a incorporar novas ferramentas e abordagens que superam os limites tradicionais. Essa visão não é apenas uma tendência passageira, mas está profundamente enraizada nas mudanças tecnológicas que surgirão com a Revolução Digital. Tem suas bases bastante ancoradas na evolução das tecnologias digitais e nas possibilidades de que estas pudesse superar os limites tradicionais com relação a diagramação e a tipografia, mas como vemos hoje elas ultrapassaram esses limites e conquistou não somente a parte de tipografia e diagramação com se estendeu a desenhos e criação de ferramentas digitais. (CARDOSO, 2008).

O sobre a percepção de Cardoso (2008) menciona-se que, no início, o design de produto estava limitado principalmente a áreas como tipografia e diagramação, ou seja, à forma e ao layout de informações em impressos. Contudo, com o tempo, essa área expandiu suas fronteiras, ultrapassando esses limites. O design agora abrange também o desenvolvimento de desenhos, concepção de produtos e a criação de ferramentas digitais, como softwares, aplicativos e plataformas. Essa evolução reflete uma adaptação às novas tecnologias e necessidades, tornando o design uma disciplina mais abrangente e integrada à era digital.

Com o advento das ferramentas digitais, na década de 1990, houve a primeira quebra de paradigma referente aos modos de produção gráfica dentro da criação e desenvolvimento de projetos arquitetônicos. Esse rompimento aconteceu de forma gradual e, embora tenha ocorrido uma troca mais visível nos instrumentos utilizados, essa substituição não foi tão evidente quando observados as técnicas de desenho e os processos de concepção de projetos (OLIVEIRA, 2014).

Sobre isso, Cardoso (2005, p.108) propõe a existência de três fases. A primeira é caracterizada pela manutenção das tecnologias tradicionais e do uso das

ferramentas CAD (Computer Aided Design) como instrumento de desenho, mas, basicamente, como substituto das pranchetas. A primeira fase, como também lembra Arantes (2012), não explorava os instrumentos digitais no processo de reflexão do projeto, mas somente como prancheta digital. A principal finalidade era a produção dos desenhos técnico-arquitetônicos. Os estudos por meio de croquis, normalmente, feitos pelo principal responsável pelo projeto, eram o principal meio de investigação, cabendo aos sistemas digitais somente o refino gráfico do que se decidia em prancheta.

É importante destacar que o contexto envolve segundo Cardoso (2005), na segunda fase desse amadurecimento, já se perceberia a influência dos instrumentos digitais (modelagem tridimensional e simulações) nas decisões de projeto. Os usos dos recursos de modelagem tridimensional virtual possibilitaram que os edifícios fossem apreendidos em sua totalidade e não somente como uma projeção (ortogonal ou perspectiva) de algumas de suas faces em mídia bidimensional.

A terceira fase caracterizava-se, ainda segundo Cardoso (2005), pela acentuada participação das técnicas de simulação que agora chegariam a induzir e/ou a viabilizar decisões projetuais. (OLIVEIRA, 2014)

A pesar de na segunda fase referido por Cardoso (2008) os instrumentos digitais terem um melhor avanço, alguma técnica de desenho analógica se manteve. Sabe-se que, na impossibilidade de desenhar muitos detalhes usando instrumentos analógicos, o perspectivista usava os elementos básicos da Geometria (ponto, linha, planos e volumes) para passar a mensagem desejada, valendo-se, mesmo que de forma intuitiva, de processos ligados muito mais à percepção, como bem detalha Arnheim (1998).

O uso de computadores trouxe grandes vantagens para os escritórios, como a possibilidade de facilitar, agilizar e aumentar a precisão e a racionalidade na execução, na impressão e na transmissão de dados via Internet, por exemplo. Com a evolução dos equipamentos e dos softwares, atingiu-se uma fase de desenvolvimento em que o uso do computador não se dá apenas para fazer o mesmo desenho antes feito à mão, de forma mais rápida. Além disso, os projetos desenvolvidos por meio de programas de computador adquirem uma nova dimensão, que muda a percepção

espacial e permite uma visualização atualizada a cada novo passo, a cada nova decisão do projetista.

Os computadores substituem as técnicas artesanais? De modo algum, apenas ampliam o seu território, por vezes fundidas em novos formatos hipermédias. Os computadores definem a estética? Não, mas espalham modas, porque muita gente utiliza-os da mesma maneira. Por exemplo, quando designers gráficos recorrem aos mesmos filtros, ou distorções do Photoshop, banalizam determinadas técnicas. É muito importante não esquecer que o desconhecimento das potencialidades deste software auxiliado à facilidade do seu uso, gera no seu uso espontâneo, a ideia errada que um produto de qualidade se encontra à distância de um click.

Os bons trabalhos surgem sempre com pesquisa, experimentação, ingenuidade, destreza, responsabilidade ou, suor, se assim quisermos, porém, a possibilidade de misturar tantas técnicas e ferramentas numa só máquina contribui para que as fronteiras entre o design, cenografia, arquiteturas, cinema, ilustração ou engenharia se tornem mais difusas.

A seguir, o próximo tópico aborda o papel do desenho digital no desenvolvimento de design de produtos, destacando as etapas iniciais do processo, as ferramentas empregadas e o impacto dessa prática na criação de produtos funcionais e inovadores.

2.1 O desenho digital na produção de design de produtos

A introdução do desenho digital representa uma revolução na forma como os designers concebem, desenvolvem e refinam produtos. Este tópico aborda a produção do desenho na elaboração inicial de um produto, destacando os aspectos do design e os recursos tecnológicos envolvidos.

No design de produtos, o esboço inicial é uma das etapas mais importantes. Tradicionalmente, o processo era realizado com papel, lápis e outros instrumentos analógicos. No entanto, com o advento das tecnologias digitais, os designers ganharam ferramentas que expandem as possibilidades criativas e aumentam a eficiência. De acordo com Oliveira (2014), o desenho digital transforma o processo

criativo ao combinar funcionalidade e interatividade, o que facilita ajustes rápidos e simulações avançadas.

Ferramentas digitais permitem que designers representem suas ideias com precisão em formatos bidimensionais e tridimensionais, oferecendo maior compreensão de escala, perspectiva e proporções. Como destacado por Vartuli (2016), dispositivos como mesas digitalizadoras e softwares como o Adobe Illustrator proporcionam um fluxo de trabalho ágil e dinâmico, sem as limitações dos materiais físicos.

Os softwares especializados desempenham papel central na produção digital de desenhos. Entre os principais estão:

1. **Adobe Photoshop e Illustrator:** Amplamente utilizados para criação e edição de imagens e elementos vetoriais, permitindo alta personalização com opções de pincel, texturas e camadas. Segundo Gaunt (1980), esses programas se destacam por suas ferramentas de simulação realística inspiradas em laboratórios fotográficos.
2. **Autodesk Sketchbook:** Ideal para rascunhos e ilustrações rápidas, com uma interface intuitiva que permite que designers se concentrem na criação sem distrações.
3. **CorelDRAW:** Usado principalmente para designs vetoriais detalhados e layout de projetos.
4. **Fusion 360 e SolidWorks:** Voltados para modelagem 3D e engenharia de produtos, possibilitam a criação de protótipos virtuais detalhados.
5. **GIMP:** Uma opção gratuita que oferece recursos similares aos softwares comerciais, sendo acessível para iniciantes e estudantes.

O desenho digital agrega diversas vantagens em relação ao analógico:

- **Elasticidade:** Alterações podem ser realizadas de forma infinita sem perda de qualidade, o que otimiza os processos iterativos de design.
- **Simulação e Realismo:** Softwares como o Blender permitem que modelos tridimensionais sejam visualizados em ambientes virtuais realistas, acelerando o processo de prototipagem (Cardoso, 2008).

- **Integração:** Combinação fácil entre diferentes técnicas e plataformas.

O uso do design digital trouxe uma revolução na maneira como os produtos são pensados e desenvolvidos. Antes, o processo de design dependia fortemente de técnicas manuais, como esboços e modelos físicos, que consumiam mais tempo e recursos. Com a introdução de ferramentas digitais, os designers tiveram acesso a uma ampla gama de recursos que aceleraram o processo criativo e permitiram experimentos mais rápidos e refinados. Essa evolução permitiu a exploração de diversas formas, núcleos, texturas de outros elementos estéticos sem as restrições e limitações físicas que antes limitavam a criatividade.

A utilização de tecnologias de design como CAD (tecnologias Design Assistido por Computador), programas de modelagem 3D e outros permitiu maior liberdade na experimentação e na melhoria da aparência e funcionalidade de um produto. Como CAD (Computer-Aided Design), programas de modelagem 3D e outros permitiram maior liberdade na experimentação e na melhoria da aparência e funcionalidade de um produto. Esses avanços não só ampliaram o escopo criativo, mas também, garantiram que as iterações fossem mais precisas e eficientes.

A aplicação do desenho digital alterou significativamente a abordagem dos designers. Com recursos que aceleram a criação e refinamento de produtos, há um foco maior na experimentação de formas, cores e texturas, proporcionando maior liberdade criativa (Alves, 2009).

Exemplos Práticos

- **Protótipos Virtuais:** Empresas de design utilizam modelagem 3D para criar protótipos virtuais de mobiliários, como cadeiras e mesas, antes de iniciar a produção física.
- **Personalização de Produtos:** Produtos como capas de smartphones são desenhados digitalmente para atender a demandas específicas, permitindo modificações rápidas.
- **Acessórios Industriais:** Ferramentas projetadas digitalmente são simetricamente aprimoradas com maior eficiência.

O desenho digital está profundamente enraizado no design contemporâneo.

Ele não apenas complementa, mas muitas vezes supera as limitações do analógico. Entretanto, como apontado por diversos autores (Bürdek (2006); Vartuli (2016)), é essencial que o designer mantenha uma compreensão sólida dos fundamentos do desenho analógico, pois essa base enriquece suas criações no ambiente digital.

O futuro aponta para uma maior integração entre ferramentas digitais e processos criativos, onde a colaboração entre homem e máquina transformará a criação de produtos em um processo ainda mais ágil e eficiente, mantendo a essência criativa que caracteriza o design como disciplina.

2.2 Ferramentas e recursos digitais

As ferramentas e recursos digitais se tornaram essenciais no design de produtos, especialmente à medida que a indústria evolui da produção analógica para o digital. Essa transição não apenas transformou os métodos de trabalho, mas também ampliou as possibilidades criativas e técnicas disponíveis para os designers. No entanto, essa transição também apresenta desafios que precisam ser superados para garantir que os profissionais possam aproveitar ao máximo as novas tecnologias. A compreensão desse contexto é essencial para preparar os designers contemporâneos para um futuro cada vez mais digitalizado, onde a inovação e a adaptabilidade serão fundamentais para o sucesso no campo do design. A seguir veremos um pouco sobre os softwares:

- **Software's digital**

Sobre os materiais digitais é necessário conhecer os softwares que se utiliza para desenho e edição de imagens, pois praticamente todo software que se propõe como ferramenta de desenho, também traz consigo ferramentas de edição de imagem. No presente momento existem diversos softwares de desenho/edição de imagens para plataformas desktop distribuídos comercialmente ou gratuitamente, entre eles destacam-se o Autodesk Sketchbook, o Corel Painter, o GIMP (GNU Image Manipulation Program) e o Adobe Photoshop. Dos softwares citados, somente o GIMP é de distribuição gratuita, licenciado pela GNU (General Public License).

O desenvolvimento do desenho digital está profundamente ligado aos dispositivos de entrada computacional, que desempenham um papel crucial nesse processo. Mesmo antes do surgimento dos softwares raster, que impulsionaram a popularidade do desenho digital, diversas abordagens já estavam sendo exploradas para facilitar a interação criativa entre o artista e a tecnologia. A ideia principal é destacar como os dispositivos de entrada, como mesas digitalizadoras, têm sido essenciais para o desenho digital, desde antes da criação de softwares que tornaram essa prática mais acessível (VARTULI, 2016).

Adobe Photoshop: sendo um do software mais utilizado para desenho e edição de imagens, a sua origem vem de dois Irmãos Thomas e John Knoll desenvolveram seu interesse pelo processo de revelação fotográfica usando o laboratório do pai, que era entusiasta de fotografia, segundo Hormby (2014). Thomas Koll com tese de doutorado na universidade desenvolveu um programa para o processamento de imagem então batizado de Display que exibia imagens em 1-bit, realizando os tons de cinza através de dithering. Seu irmão John Koll, que no tempo trabalhava na Industrial Light & Magic (ILM) encorajou a transformar o programa em um verdadeiro editor de imagens. Em 1988, com a ajuda de seu irmão, Thomas desenvolveu uma nova versão do programa chamada **ImagePro**, utilizando técnicas de laboratório de revelação que havia aprendido com seu pai. Essa versão já incluía a correção de gama, o que permitia que as imagens ficassem menos escuras.

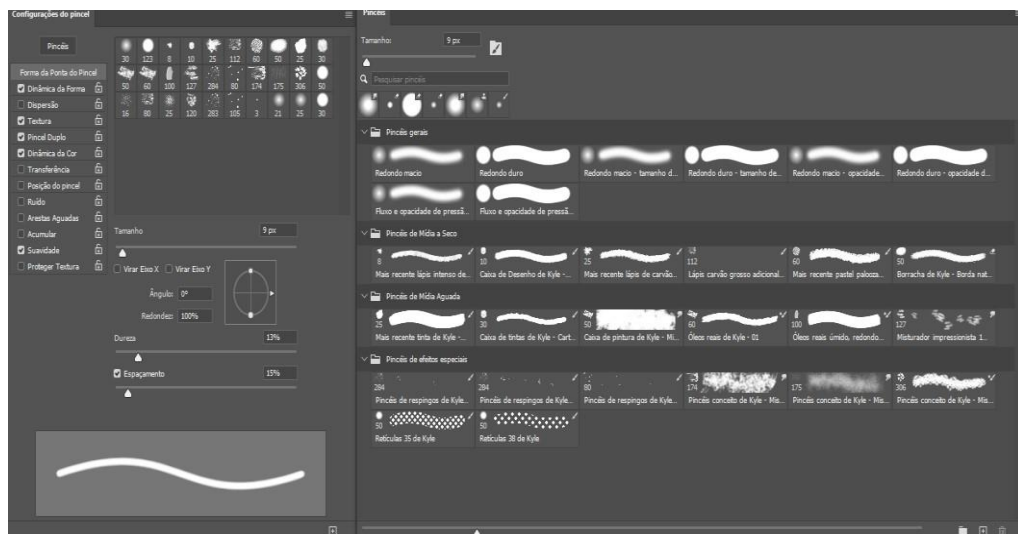
Segundo Story (2002), no início de 1988, o ImagePro foi oferecido como software complementar para um modelo de scanner fabricado pela empresa *BarneyScan*. Nessa fase inicial, apenas 200 cópias foram distribuídas, e o programa foi renomeado como *Photoshop*. Em setembro de 1988, os irmãos Knoll apresentaram uma versão demo do Photoshop à equipe criativa da Adobe. Após 10 meses de aprimoramentos, o Adobe Photoshop 1.0 foi oficialmente lançado em fevereiro de 1990.

A criação do Adobe Photoshop está intimamente ligada à fotografia, que desempenhou um papel fundamental na concepção da ferramenta. Essa relação se reflete nas analogias presentes em sua interface, desenvolvidas com base nos conhecimentos e interesses de seus criadores. De acordo com Gaunt (1980),

conceitos básicos do laboratório fotográfico, como separação de cores, máscaras, filtros e exposição, além de ferramentas de retoque como pincéis, lupas e lâminas, influenciaram diretamente os recursos do Photoshop.

Ferramentas associadas a práticas artísticas tradicionais, como pincéis, lápis e borrachas, também foram adaptadas e progressivamente refinadas para atender às necessidades de desenho e pintura digital. por exemplo, no Adobe Photoshop, a ferramenta de pincel (brush) oferece opções que vão desde ajustes simples, como tamanho e tipo do pincel, até configurações avançadas, incluindo bordas umedecidas, texturas, ângulo e circularidade, proporcionando um alto grau de personalização e versatilidade. Na figura abaixo pode se observar as opções de pincéis tamanho e tipos de pincéis do adobe photoshop, com opções avançadas como textura, borda umedecidas ângulos e circularidades.

Figura 10: Opções da ferramenta de pincel (brush) no Adobe Photoshop.



Fonte: Arquivos pessoais (2024)

A ferramenta de pincel no Photoshop também possui a capacidade de simular o comportamento do **aerógrafo (airbrush)**, uma ferramenta tradicionalmente utilizada na fotografia analógica para retoques e amplamente empregada por artistas e designers em criações artísticas.

Com base nessa funcionalidade específica, a fabricante de mesas digitalizadoras **Wacom** desenvolveu um stylus especial que imita as características

físicas do aerógrafo, incluindo a empunhadura e o gatilho, proporcionando uma experiência mais realista e precisa para os usuários que utilizam a técnica digitalmente (VARTULI, 2016).

Os pincéis do Adobe Photoshop são fundamentais no fluxo de trabalho do design de produtos, permitindo que criadores avancem desde a concepção inicial de ideias até representações altamente refinadas. Ferramentas como essas ajudam a materializar conceitos de forma eficiente e visualmente impactante, especialmente na fase de experimentação e refinamento antes da prototipagem final.

Simulação de Técnicas Tradicionais no photoshop:

- Os pincéis do Photoshop imitam ferramentas tradicionais como lápis, canetas e aerógrafos, permitindo que designers iniciem esboços digitais com traços que possuem textura e fluidez semelhantes aos analógicos;
- Ferramentas avançadas, como o "Airbrush," permitem criar gradações de cores suaves, essenciais na visualização de conceitos de produto com texturas e relevos.

Exemplo: No design de um tênis esportivo, os pincéis ajudam a definir detalhes do tecido, simulando malhas ou texturas de borracha no solado diretamente no desenho.

- **Mesa digitalizadora:**

Este dispositivo é comercializado em segmentos específicos, desde o dirigido para o usuário amador até o destinado ao usuário profissional, e utilizam a mesma tecnologia de ressonância magnética. As mesas digitalizadoras da wacom são disponíveis em três tamanhos: pequeno, médio e grande. Wacom Pro Pen 2, Suporte de caneta (inclui 6 pontas padrão, 4 pontas de feltro) e um cabo USB sem PVC de 2m.

Figura 11: Mesa Digitalizadora Wacon.



Fonte: www.wacomclub.com.br/produto/_mesas_digitalizadoras/intuos_pro/mesa_digitalizadora_wacom_intuos_pro_pt460_pequena_bluetooth_preto/10698/

- **Monitores interativos:**

Nesta categoria, estão incluídos dispositivos que utilizam tecnologias similares e o mesmo tipo de entrada por caneta. Entre os principais exemplos estão a **Wacom Cintiq HD** e a **Cintiq Companion**. Esses dispositivos pertencem à linha profissional da Wacom e oferecem as mesmas especificações avançadas de entrada por caneta presentes na Wacom Intuos Pro, mas com o diferencial de permitir manipulação direta na superfície do monitor.

Figura 12: Monitor Interativo



Fonte: <https://www.mercadolivre.com.br/wacom-mesa-digitalizadora-cintiq-13hd-133-full-hd-dtk1300>

A Cintiq Companion vai além, combinando a funcionalidade de um monitor interativo com a portabilidade de um dispositivo totalmente autônomo, equipado com hardware de computador e sistema operacional completo.

Figura 13: Cintiq Companion



Fonte: https://101.wacom.com/UserHelp/pt/About_CC2.htm

Outro tipo de hardware com características semelhantes são os **tablets** com entrada de caneta. Esses dispositivos também combinam uma tela capacitiva com tecnologia de ressonância magnética para a detecção da caneta. No entanto, apresentam uma resolução de entrada e uma sensibilidade à pressão significativamente inferiores em comparação aos monitores da linha Cintiq. Além

disso, esses tablets geralmente não incluem recursos avançados, como sensibilidade à inclinação e rotação da caneta, que são essenciais para aplicações mais profissionais em desenho e pintura digital.

- **Canetas para telas capacitivas:**

Devido à baixa resolução de entrada das telas capacitivas e ao incômodo causado pelo "problema do dedo gordo" — que dificulta a precisão ao usar os dedos para interagir com a tela —, foram desenvolvidas canetas específicas para substituir essa forma de entrada. Inicialmente, essas canetas tinham pontas grossas feitas de materiais que simulavam o toque do dedo ao absorver a eletricidade da tela. Com o avanço da tecnologia, tanto o material das pontas quanto os recursos dessas canetas evoluíram significativamente. A introdução de tecnologias como o Bluetooth wireless permitiu que essas canetas se tornassem dispositivos ativos, oferecendo maior precisão, sensibilidade à pressão e funcionalidade, transformando-as em ferramentas mais adequadas para desenho e escrita digital.

Figura 14: Caneta digitalizadora para celular



Fonte: <https://shopee.com.br/product>

As canetas digitalizadoras são ferramentas indispensáveis no design de produtos, proporcionando uma transição perfeita entre criatividade e tecnologia. Elas

aumentam a produtividade, reduzem erros e expandem as possibilidades criativas para designers que trabalham tanto em esboços conceituais quanto em refinamentos finais de produtos.

As canetas digitalizadoras, como a Wacom Pro Pen 2, oferecem alta precisão, com sensibilidade à pressão e reconhecimento de inclinação, simulando de maneira autêntica a experiência do desenho analógico. Isso possibilita o controle detalhado da espessura das linhas e da opacidade em um desenho, elementos essenciais para esboços técnicos ou artísticos.

O design de produtos como joias ou dispositivos eletrônicos pequenos exige níveis detalhados de precisão que as canetas oferecem por exemplo: No desenho de relógios, a sensibilidade da caneta ajuda a trabalhar com detalhes de design intrincados, como texturas do mostrador ou acabamentos nas pulseiras.

2.3 As principais diferenças entre o desenho analógico e o digital para o design de produto

A diferença na usabilidade do desenho analógico para o digital é que este último pode estar presente em um celular com auxílio de uma caneta para telas capacitivas e o software designado para produção dos esboços do desenho, e o analógico, por sua vez, precisa de vários materiais necessários para a produção desde o auxílio de sketchbook ou uma prancheta com folhas, lápis, borracha, entre outros materiais.

Além desta diferença, alguns outros pontos podem ser notados:

- **Elasticidade:** no digital, alterações podem ser feitas infinitamente sem perda de qualidade, enquanto no analógico, cada modificação requer a recriação total ou parcial do trabalho. Isso torna o processo digital mais eficiente e menos propenso ao desperdício;
- **Tolerância a erros:** os produtos digitais têm um nível de exigência de funcionamento muito maior do que os produtos analógicos. Produtos digitais possuem sistemas de correção rápida, como o comando "desfazer", proporcionando flexibilidade. No analógico, um erro pode

significar o descarte de materiais e a repetição do processo, aumentando custos e tempo de produção;

- **Alcance:** Um produto digital pode ter um alcance infinito, estando presente onde quer que haja internet, enquanto um produto impresso precisa ser levado para outro país por alguém;
- **Técnicas:** A técnica analógica é o tipo “clássico” de ilustração utilizado por muitas gerações de ilustradores, desenhando e pintando à mão. Por outro lado, o desenho digital oferece ferramentas inovadoras que simulam essas técnicas e permitem efeitos que seriam difíceis ou impossíveis de alcançar manualmente.

A integração de técnicas analógicas e digitais no design de produto fortalece tanto os aspectos criativos quanto os técnicos do processo, resultando em projetos que equilibram inovação e funcionalidade. Enquanto o desenho analógico contribui para o fluxo intuitivo e artístico das ideias, o desenho digital agrega eficiência, detalhamento e aplicabilidade prática. Essa complementaridade é fundamental para um processo de design dinâmico, versátil e alinhado às demandas contemporâneas.

Apesar de suas vantagens, o desenho analógico apresenta limitações, especialmente no que diz respeito à eficiência e flexibilidade. Pequenos erros podem exigir a repetição de etapas, tornando o processo mais trabalhoso e demorado. Além disso, a ausência de simulações ou modificações rápidas reduz sua aplicabilidade nas fases avançadas do projeto.

Papel no processo: Essa abordagem é mais eficaz nas etapas iniciais, quando criatividade e experimentação intuitiva são essenciais para definir os fundamentos do design. O desenho digital permite que os conceitos originados no analógico sejam aprimorados com elevado grau de detalhamento e precisão. Softwares como CAD, Photoshop e Illustrator são amplamente utilizados nessa fase, possibilitando ajustes rápidos e representações visuais detalhadas do projeto.

Exemplo prático: No design de dispositivos eletrônicos, como smartphones, ferramentas digitais são indispensáveis para simular ergonomia, acabamentos e

texturas. Cada abordagem desempenha um papel específico dentro do fluxo de trabalho:

- **Desenho analógico:** Etapa inicial, voltada ao brainstorming, exploração de formas e geração de ideias originais.
- **Desenho digital:** Refinamento, simulação e validação de conceitos em um nível avançado, garantindo eficiência e precisão.

Com base nesta contextualização teórica disponibilizada veremos a seguir, o Procedimento Metodológico da pesquisa realizada neste estudo, que foi realizada com a finalidade de compreender as consequências da mudança do design de produtos do analógico para o digital. O estudo concentrou-se em como as novas tecnologias afetam o processo criativo, as habilidades requeridas dos especialistas no campo, os desafios e possibilidades associados a essa transformação.

O estudo conduzido envolveu profissionais e alunos de design da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP). Foram aplicados dois questionários para coletar informações pertinentes sobre as práticas de design analógico e digital. A amostra abrangeu indivíduos com variados graus de experiência, desde novatos até profissionais com alguns anos de experiência profissional.

Portanto, a metodologia aplicada incluiu dois métodos necessários de investigação:

- **Revisão Bibliográfica:** Apoiada em pesquisas teóricas, especialmente os trabalhos de Rafael Cardoso (2008) e Gilfranco Medeiros Alves (2009), a revisão discutiu a progressão histórica do design de produto e as mudanças provocadas pelo surgimento das ferramentas digitais;
- **Pesquisa de Campo:** Conduzida através da aplicação de dois questionários criados para avaliar as mudanças no uso de ferramentas e técnicas de design. O objetivo do primeiro questionário foi examinar a vivência prática dos participantes no uso de ferramentas tradicionais e digitais, enquanto o segundo focou nas dificuldades e facilidades do uso desses instrumentos durante a etapa de concepção de projetos.

Em geral, o estudo buscou explorar as razões e impactos da mudança do design analógico para o digital, investigando as percepções a respeito das novas ferramentas, as dificuldades encontradas e os métodos aplicadas por profissionais e alunos da área, com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre o papel inovador da tecnologia no design de produtos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A referida pesquisa, que cominou neste estudo, tem caráter qualitativa e exploratória, pois partiu da observação da problemática que são transformação do papel do designer diante da rápida evolução das tecnologias digitais. Com o avanço de ferramentas automatizadas e inteligentes, como a inteligência artificial, design paramétrico e plataformas de prototipagem digital, questiona-se se a tecnologia está ampliando as possibilidades criativas e estratégicas dos designers ou, ao contrário, está eliminando funções que antes eram essenciais ao processo criativo.

Este cenário impõe a urgência de reavaliar as competências demandadas aos profissionais da área, de modo a garantir que continuem desempenhando um papel central na criação de produtos inovadores em um contexto de constantes mudanças tecnológicas. Onde procuramos investigar as possíveis causas. Inicialmente o estudo do referencial bibliográfico nos levou a compreender as transformações que foram ocorrendo na produção do design de produto e entender as necessidades de tais mudanças.

A revisão bibliográfica abrangeu estudos de casos em artigos científicos e trabalhos acadêmicos relevantes que discutem a transição do design de produtos do analógico para o digital, permitindo uma análise teórica sólida. Com isto, para o embasamento teórico contamos com Rafael Cardoso (2008) e Gilfranco Medeiros Alves (2009).

Para a pesquisa de campo, foram aplicados 2 questionários direcionados à designers atuantes no mercado de design de produto e estudantes na área do design, no qual pudéssemos obter uma visão prática e atual sobre os desafios e as transformações enfrentadas na profissão. No primeiro questionário as questões voltaram-se para as produções de design, o processo de construção, para que

podéssemos compreender a evolução do design de produtos do analógico para o digital e identificar as ferramentas analógicas e digitais de design de produtos utilizados pelos profissionais. O segundo questionários foi para analisarmos o uso de técnicas e materiais de desenho digital e tradicional por profissionais, estudantes da área de design de produtos. O foco principal foi identificar as dificuldades e facilidades percebidas na aplicação dessas técnicas durante o processo de esboço de um projeto.

A pesquisa, realizada na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), especificamente no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP) com uma amostra diversificada de estudantes e profissionais da área de design, buscou compreender as percepções sobre a transição entre técnicas analógicas e digitais. A seleção dos participantes foi selecionada com base em dois critérios principais: experiência prática com técnicas de desenho analógico e digital, garantindo respostas informadas, e diversidade de formação, incluindo profissionais e estudantes de diferentes áreas do design, para obter uma visão abrangente sobre a transição do analógico para o digital. A seleção dos participantes garantiu que as informações do questionário aplicado pelo google forms coletasse uma variedade de experiências e pontos de vista, contribuindo para uma análise mais rica sobre os desafios e oportunidades presentes nesse contexto.

A seguir, detalhamos os resultados obtidos na pesquisa de campo que nos fizeram conhecer universo no Design de Produto local e a atuação dos profissionais que atuam na área. Descrevemos os tópicos a partir da análise dos dados coletados por meio dos questionários aplicados.

3.1 Análise do primeiro questionário aplicado

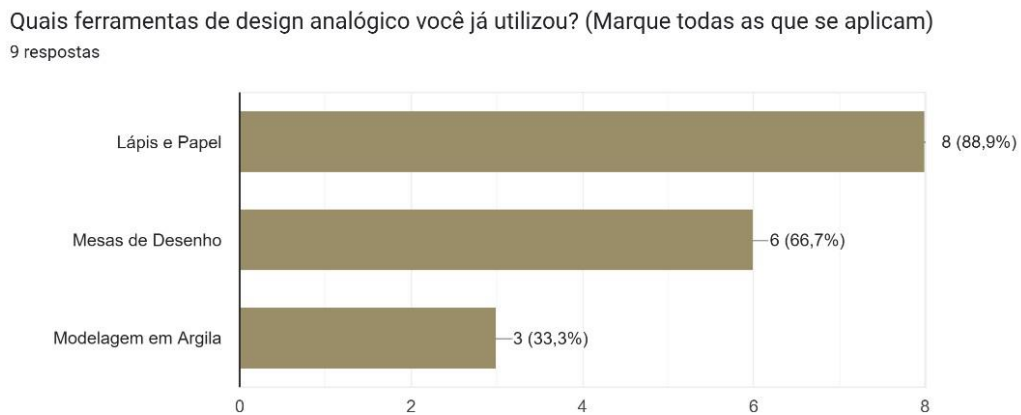
No primeiro questionário aplicado à 9 participantes, foi possível coletarmos informações pessoais sobre suas idades e níveis educacionais.

A faixa etária dos respondentes varia entre 19 e 29 anos, com uma concentração maior observada entre aqueles com 26 anos (22,2%) e 20 anos (11,1%). Quanto ao nível de educação, a maioria dos entrevistados possui Ensino Superior

completo (77,8%), seguido por aqueles com Ensino Médio (22,2%). Não houve participantes com formação de Pós-Graduação na amostra analisada.

A profissionalização de todos os participantes está voltada para o conhecimento da área de design, os respondentes deste estudo possuem entre 1 e 3 anos de experiência na área de design, o que sugere que estão no início de suas trajetórias profissionais ou acadêmicas neste campo específico. No âmbito do design analógico, observamos um uso significativo de materiais tradicionais, como demonstra o gráfico abaixo:

Figura 15: Gráfico de questionário

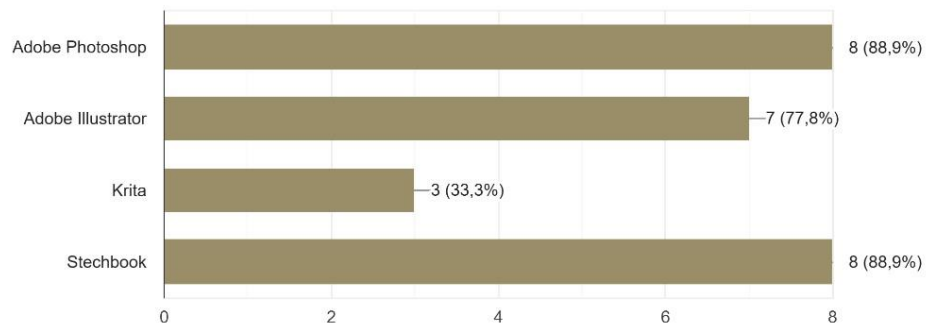


Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

Lápis e Papel (88,9%) e Mesas de Desenho (66,7%), refletem uma forte base tradicional entre os participantes. Já no design digital, destaca-se a predominância de Adobe Photoshop (88,9%) e Adobe Illustrator (77,8%), evidenciando uma ampla adoção das principais ferramentas digitais de design. Como pode ser evidenciado na Figura abaixo:

Figura 14: Gráfico de questionário

Quais ferramentas de design digital você utiliza atualmente ? (Marque todas as que se aplicam)
9 respostas

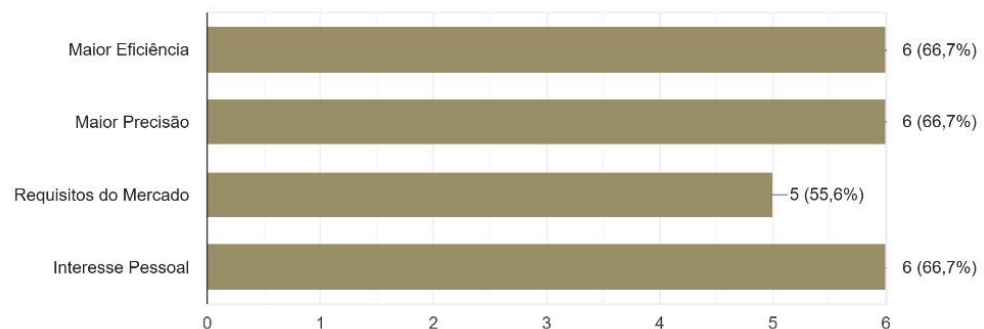


Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

Outro dado que observamos foi a respeito dos principais motivos para a transição para o design digital, os dados revelam que a busca por maior eficiência (66,7%) e precisão (66,7%) foram os principais motivos, quanto ao atendimento aos requisitos do mercado (55,6%) embora ultrapasse a metade da porcentagem ainda está abaixo do. o interesse pessoal dos profissionais entrevistados, (66,7%).

Figura 15: Gráfico de questionário

O que motivou você a fazer a transição do design analógico para o digital? (Marque todas as que se aplicam)
9 respostas

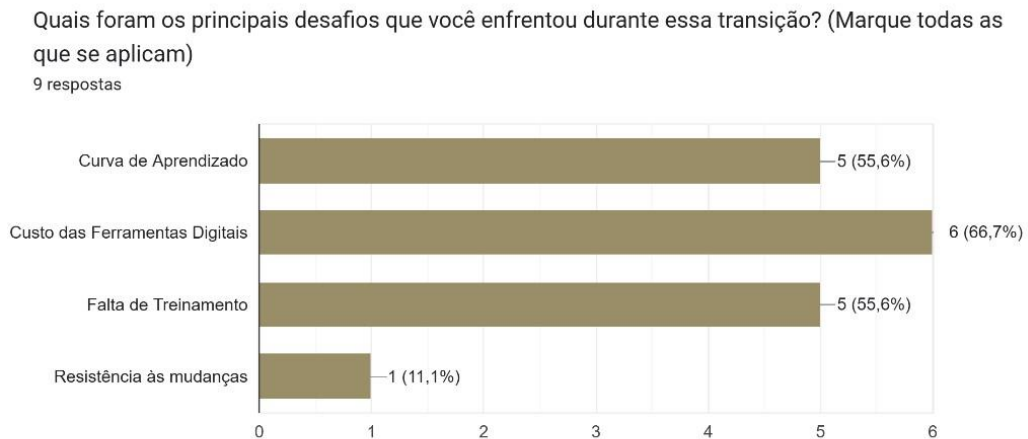


Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

Entre os benefícios percebidos ao adotar ferramentas de design digital, destacam-se a facilidade de edição (77,8%) e a maior rapidez no desenvolvimento de projetos (66,7%). Além disso, melhor colaboração em equipe (22,2%) e aprimoramento na visualização dos projetos (55,6%) também foram mencionados

como vantagens significativas. No entanto, essa mudança não ocorre sem desafios. Durante a transição do design analógico para o digital, os participantes entrevistados afirmaram desafios enfrentados:

Figura 16: Gráfico de questionário



Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

Como pode se ver no gráfico que mostra os principais desafios que se foi enfrentado durante a transição como: Curva de Aprendizado: Mais da metade dos respondentes (55,6%) mencionaram a curva de aprendizado como um desafio principal. Adaptar-se às novas ferramentas e técnicas digitais requer tempo e esforço para dominar habilidades que podem diferir das utilizadas no design analógico. Custo das Ferramentas Digitais: Dois terços dos participantes (66,7%) apontaram o alto custo das ferramentas digitais como um desafio. A aquisição de softwares especializados e hardware adequado pode representar um investimento significativo, especialmente para profissionais ou estudantes no início de suas carreiras.

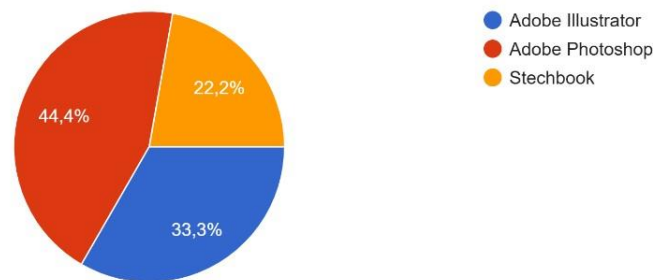
Resistência às Mudanças: Alguns participantes (11,1%) indicaram enfrentar resistência às mudanças ao migrar do ambiente analógico para o digital. Adaptar-se a novas metodologias de trabalho e abandonar práticas tradicionais pode ser um desafio tanto pessoal quanto organizacional.

Esses desafios destacam as complexidades envolvidas na adoção do design digital e ressaltam a importância de suporte educacional, adaptação contínua e estratégias para superar obstáculos durante o processo de transição. Apresentando também ferramentas que eles vêm como indispensável para a criação de seus produtos.

A maioria dos participantes considera o Adobe Photoshop (44,4%) e o Adobe Illustrator (33,3%) como ferramentas digitais indispensáveis para suas atividades de design. Essas plataformas são amplamente valorizadas por sua capacidade de manipulação de imagens, criação de vetores e suporte essencial para diversas etapas do processo criativo.

Figura 17: Gráfico de questionário

11. Quais ferramentas digitais de design você considera indispensáveis? (Marque todas as que se aplicam)
9 respostas



Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

O questionário também mostrou o que os participantes fizeram para facilitar a transição do design analógico para o digital, os respondentes adotaram diversas práticas, como Cursos e Treinamentos: A grande maioria (77,8%) participou de cursos formais e treinamentos específicos voltados para o uso de ferramentas digitais de design. Essa abordagem estruturada permite adquirir habilidades técnicas e teóricas fundamentais para o novo ambiente digital.

Tutoriais Online: Todos os respondentes (100%) aproveitaram tutoriais online para aprender e aprimorar suas habilidades em design digital. Esses recursos oferecem flexibilidade e acesso a conteúdo atualizados, adaptáveis ao ritmo individual de aprendizado.

Autodidatismo: Uma minoria (11,1%) optou pelo autodidatismo, explorando recursos diversos por conta própria para assimilar novas técnicas e ferramentas digitais de design.

Essas práticas refletem a diversidade de estratégias adotadas pelos profissionais e estudantes de design para se adaptarem eficazmente às demandas do mercado e às oportunidades proporcionadas pelo ambiente digital.

Este estudo oferece uma visão abrangente das tendências atuais e das percepções dos profissionais e estudantes de design em relação à transição para o digital, contribuindo para um entendimento mais profundo das dinâmicas de mudança no campo do design contemporâneo.

3.2 Análise do segundo questionário aplicado

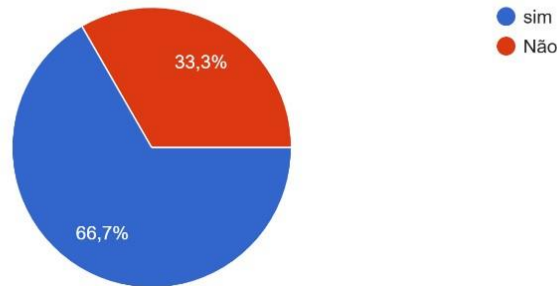
Aqui, o foco principal foi identificar as dificuldades e facilidades percebidas na aplicação dessas técnicas durante o processo de esboço de um projeto. Os participantes da pesquisa incluem:

- **Nível de Educação:** A maioria possui ensino médio e superior ou pósgraduação;
- **Ocupações:** Variam de professores a estudantes e profissionais da área e demonstrando uma diversidade na experiência profissional;
- **Uso de Técnicas e Materiais de Desenho Digital:** Os participantes foram questionados sobre o uso de técnicas e materiais digitais para realização de esboços no início de um projeto.

Figura 18: Gráfico de questionário

Você utiliza na sua rotina de trabalho técnicas e materiais de desenho DIGITAL para realização de esboços no início de um projeto?

9 respostas



Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

O estudo indica que 33,3% dos entrevistados afirmam usar essas ferramentas digitais na fase inicial de desenvolvimento de um projeto. Isso sugere que um número considerável de designers se ajusta à tecnologia desde o início do processo criativo, utilizando as funcionalidades de programas como Adobe Photoshop e Illustrator para desenhar suas ideias de maneira digital desde o início.

No entanto, a maior parte dos participantes (66,7%) relatou que não emprega técnicas digitais no começo de seus projetos, talvez optando pelos métodos clássicos de desenho analógico para os sketches iniciais. Isso pode indicar uma preferência por um processo mais comum e fácil de realizar, mais frequente nas etapas iniciais do desenvolvimento de ideias, onde a agilidade e a experimentação podem ser mais relevantes do que as características funcionais de correção e modificação rápida disponibilizadas pelos softwares digitais.

Essas informações indicam que, embora algumas pessoas tenham adotado o desenho digital desde o começo, outras ainda optam pelas técnicas convencionais, provavelmente devido à expressão criativa mais fluida e à liberdade que essas técnicas podem proporcionar na etapa de desenho.

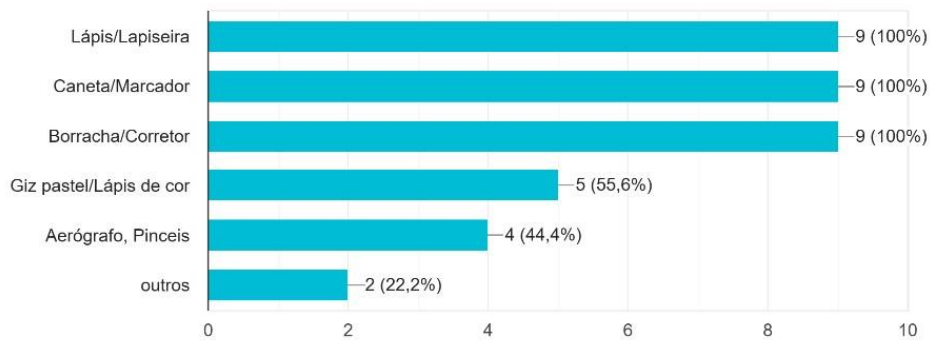
Posteriormente, poderemos examinar os usos das Técnicas e Materiais de Desenho Tradicional utilizadas pelos participantes e as dificuldades ou facilidades percebidas ao empregar essas técnicas durante a elaboração inicial dos projetos.

Uso de Técnicas e Materiais de Desenho Tradicional: Todos os participantes (100%) afirmaram utilizar materiais tradicionais de desenho, como lápis/lapiseira, caneta/ marcador e borracha/corretor, para realizar os esboços no início de um projeto. Os materiais tradicionais mais utilizados foram lápis/lapiseira (100%), caneta/ marcadores (100%) e borracha/corretor (100%). Outros materiais, como giz pastel/lápis de cor e aerógrafo/pincéis, também foram mencionados, mas com menor frequência (55,6% e 44,4%, respectivamente).

Figura 19: Gráfico de questionário

Selecione abaixo as técnicas e materiais de desenho TRADICIONAL que você utiliza: (Marque quantas opções achar necessário)

9 respostas



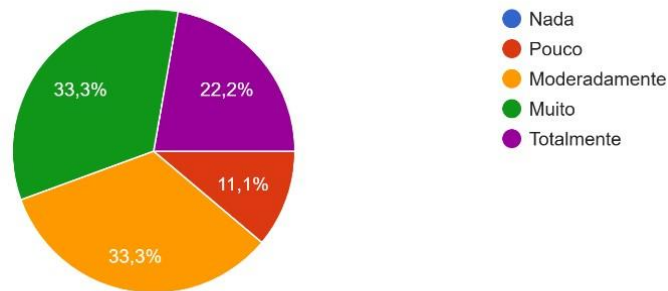
Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

Influência do Desenho Tradicional no Digital: Quando questionados sobre o uso de conhecimentos adquiridos durante a graduação em desenho tradicional para a prática digital, 33,3% afirmaram que utilizam esses conhecimentos moderadamente, enquanto 33,3% disseram utilizar bastante. Apenas 11,1% não utilizam esses conhecimentos no desenho digital, o que sugere que a formação tradicional é um fator relevante na adaptação para o desenho digital.

Figura 20: Gráfico de questionário

Utilizo conhecimentos adquiridos em aulas de desenho tradicional (com lápis, papel, borracha, régua, etc) da graduação na minha prática de desen...(com software, mouse, mesa digitalizadora, etc)

9 respostas



Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

É interessante notar que, apesar da alta variação nas respostas, nenhum dos participantes indicou usar esses conhecimentos de maneira “totalmente” nas suas práticas digitais. Isso pode indicar que, mesmo entre os designers ou artistas digitais, há um equilíbrio entre a aplicação das técnicas tradicionais e a adaptação às novas ferramentas tecnológicas.

Esse gráfico nos proporciona uma visão de como as práticas de desenho tradicional são reinterpretadas na era digital, mostrando que, apesar de uma predominância do uso moderado ou muito significativo das técnicas clássicas, o grau de adaptação varia entre os participantes, possivelmente refletindo diferentes níveis de proficiência nas ferramentas digitais ou diferentes formações e experiências.

A seguir, analisaremos a comparação entre o desenho tradicional e o digital, evidenciando que, embora o desenho tradicional seja reconhecido pela sua liberdade no traço, o digital se sobressai pela sua rapidez e facilidade de correção, mesmo que o uso de ferramentas digitais possa representar um desafio para os iniciantes.

Comparação entre Desenho Tradicional e Digital:

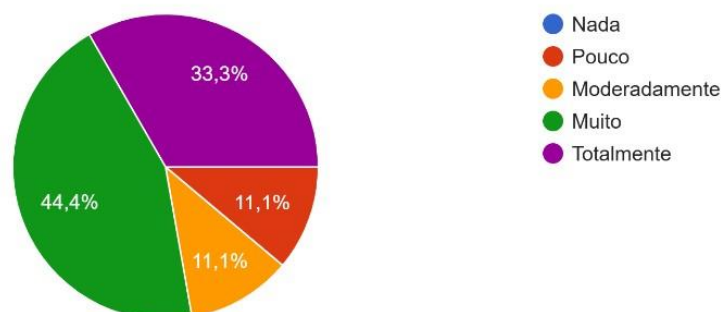
- **Liberdade no Traço:** Todos os participantes (100%) acreditam que o desenho tradicional permite maior liberdade e espontaneidade no traço, em comparação com o digital.

- Semelhança entre Desenho Tradicional e Digital: 55,6% dos participantes consideram que desenhar digitalmente é semelhante a desenhar de forma tradicional, enquanto 44,4% discordam dessa afirmação.
- Agilidade no Esboço: Em relação à agilidade, 44,4% consideram que o desenho digital oferece moderada agilidade, enquanto 33,3% afirmam que o digital oferece alta agilidade, evidenciando um aumento na eficiência ao realizar esboços digitalmente.
- Dificuldade no Manejo de Dispositivos Digitais: A maioria (66,6%) considera que os dispositivos de entrada, como mesa digitalizadora, são moderadamente difíceis de manusear para iniciantes, com 33,3% dos participantes afirmando que esses dispositivos são muito difíceis.

Correções no Desenho Digital: A capacidade de modificar ou corrigir um esboço digital foi destacada como uma característica do desenho digital. 77,8% dos participantes afirmaram que os recursos de correção (como a possibilidade de desfazer traços) são incentivadores para modificar um esboço já realizado, ao invés de criar um novo desenho do zero.

Figura 21: Gráfico de questionário

Os softwares de desenho digital (como o Photoshop, por exemplo) fornecem ferramentas como formas prontas, capacidade de acrescentar camada...izado do que a gerar um desenho novo do zero ?
9 respostas



Fonte: Pesquisa de Campo, 2024.

A maior parte dos participantes (44,4%) avaliou que os softwares digitais beneficiam mais a alteração de desenhos já existentes do que iniciar um novo desenho do zero. Isso se deve às ferramentas disponíveis, tais como modelos prédefinidos, camadas, opções de correção (remover, duplicar, refazer) e uma variedade quase ilimitada de ajustes (afinar, ampliar, reduzir, entre outros). Essas características proporcionam mais conveniência para melhorar o que já foi realizado, possibilitando modificações ágeis que maximizarão o tempo e a eficácia do projeto.

Em segundo lugar, 33,3% dos envolvidos veem essa tendência de mudança como moderada, sinalizando que a necessidade de ajustes digitais é relevante, embora não seja uma prática necessariamente implementada em todas as situações. Os outros 22,2% das respostas foram divididos entre opções de influência moderada (11,1%) e nenhuma (11,1%), indicando que, para uma parcela dos participantes, a utilização de ferramentas digitais pode não afetar significativamente o processo de criação de novos projetos, mantendo-se focados na originalidade e na criação de novos rascunhos do zero. Em seguida, vamos prosseguir com a análise, explorando outros campos, tais como as ferramentas usadas para rascunhos e a percepção de facilidade ou dificuldade nesse passo.:

- Eficiência de Comunicação dos Esboços: Quando questionados sobre a eficácia dos esboços digitais na comunicação das ideias, 55,6% consideram que os esboços digitais comunicam as ideias de forma moderada, enquanto 33,3% consideram a comunicação bastante eficaz;

- Dificuldades e Facilidades no Desenho Digital: As principais dificuldades citadas para o desenho digital envolvem o domínio das ferramentas (como o uso de mesa digitalizadora, controle de pressão e escolha de brushes adequados).

Além disso, a necessidade de olhar para o monitor enquanto se desenha foi mencionada como um desafio. um dos participantes comentou “dependendo do domínio que se tem do software, das ferramentas e das técnicas de desenho/pintura, bem como o acesso aos materiais inerentes (caneta touch, mesa digitalizadora) o processo pode ser mais fácil ou difícil. eu observo na minha prática que a possibilidade de desfazer um traço ajuda a melhorar um esboço em novas tentativas, mas ao

mesmo tempo, nos faz gastar mais tempo "melhorando" o desenho, sendo que no tradicional evitamos refazer o esboço muitas, e, portanto, o processo é mais rápido.

Outras dificuldades se referem ao domínio das ferramentas, por exemplo, desenhar usando a mesa digitalizadora enquanto olha para o monitor pode ser um desafio para iniciantes, controle de pressão, descoberta de brushes mais adequados a si, brushes adequados para cada fase do desenho, técnicas de desenho próprias ao digital são outras dificuldades que podem aparecer.

Como facilidades, o desenho digital abre uma variedade de possibilidades para serem exploradas, que de acordo com o domínio do usuário, concentra variados estilos, técnicas, linguagens em um único dispositivo, potencializando a criação artística. Um dos participantes entrevistados relacionada a dificuldade a partir dos recursos digitais "Depende do recurso tecnológico e equipamentos utilizado."

Exemplo, no início tinha dificuldade porque desenhava com o mouse, depois tive que aprender a utilizar a mesa digitalizadora e com isso também trocar o monitor para um maior. Atualmente as dificuldades no esboço está principalmente na agilidade dos traços (Participante entrevistado, 2024).

Inicialmente, o participante descreve um obstáculo ligado ao uso do mouse como instrumento de desenho, um problema frequente para muitos novatos. O mouse, apesar de ser um instrumento indispensável para a navegação em qualquer computador, não proporciona a precisão e a rapidez requeridas para o desenho detalhado e espontâneo, algo crucial nas etapas iniciais de adaptação ao desenho digital.

Com o passar do tempo, o participante conseguiu superar essa restrição ao aprender a usar a mesa digitalizadora, um equipamento especificamente concebido para melhorar a precisão e a naturalidade dos movimentos do artista, pois simula o deslizar de um lápis ou caneta sobre o papel. Isso sinaliza um progresso na competência do participante e na melhoria das ferramentas empregadas, demonstrando uma adaptação crucial ao contexto digital.

Contudo, o participante continua a afirmar dificuldades na rapidez dos traços, o que evidencia um dos aspectos cruciais para quem se adapta ao ambiente digital: o

período de adaptação para a precisão e rapidez do traço. A habilidade de executar movimentos rápidos e suaves pode ser um obstáculo, mesmo com o uso da mesa digitalizadora. Isso pode acontecer por causa da necessidade de se adaptar à ferramenta, modificações na configuração do software ou até mesmo por questões de coordenação motora, especialmente quando comparada ao fluxo intuitivo do desenho com ferramentas convencionais.

Este relato proporciona uma perspectiva realista dos desafios que surgem durante a mudança do desenho tradicional para o digital, tratando de temas como a aprendizagem de novas ferramentas, a adaptação ao ambiente de trabalho e a procura por rapidez e fluidez no desenho digital. A progressão dessa vivência, relatada pelo participante, ressalta tanto os obstáculos quanto o avanço no domínio das novas tecnologias de design.

Ademais, a alteração do monitor para um de maior dimensão indica um aprimoramento na ergonomia e na experiência laboral. Telas maiores proporcionam uma visão mais nítida e abrangente do trabalho, simplificando o gerenciamento e a realização de tarefas mais minuciosas, o que auxilia na melhoria da performance no desenho digital.

Por outro lado, muitos participantes destacaram as facilidades proporcionadas pelas infinitas opções de correção e as possibilidades de explorar diferentes estilos e técnicas com facilidade.

Dificuldades e Facilidades no Desenho Tradicional: Entre as dificuldades mencionadas no desenho tradicional, destaca-se a limitação para corrigir erros, como um dos participantes comentou,

pra mim, fazer artes no tradicional, é fazer arte com os pés no chão. é necessário planejamento, saber o que vai fazer, que materiais vai usar, como vai usar. a experimentação é possível, mas depende mais tempo, maior aplicação de interesse do artista. (Participante entrevistado, 2024).

Assim, no tradicional não tem muito espaço para corrigir erros, para dar “ctrl+z”, é necessário planejar, visualizar e implementar o que mentalizado sem muitas alterações. Já que não é possível utilizar comandos como o "Ctrl+Z" para desfazer traços. Outro participante refere-se ao desgaste da folha “A dificuldade geralmente

fazer esboço no papel, se apagamos muito o papel fica danificado para a finalização da arte”.

No entanto, os participantes afirmam que o desenho tradicional oferece mais liberdade e uma conexão maior com o processo criativo.

Substituição do Desenho Tradicional pelo Digital: Embora o desenho digital tenha se tornado uma ferramenta importante no design de produtos, 55,6% dos participantes não acreditam que ele possa substituir integralmente o desenho tradicional, já que ambos os processos possuem vantagens distintas. Comenta um participante que,

Por experiência percebo uma liberdade e exploração criativa muito maior quando o processo de desenvolvimento de um produto começa pelos meios tradicionais/manuais, como a técnica do sketch. Assim, só passo para as técnicas digitais quando a concepção já está préestabelecida. e isso me traz mais eficácia durante as etapas do design (Participante entrevistado, 2024).

A resposta do participante ressalta uma perspectiva bastante instigante em relação ao processo criativo, particularmente no que se refere ao uso do desenho convencional como alicerce para a criação de um produto. A declaração de que existe uma maior liberdade e exploração criativa ao iniciar o processo através de métodos tradicionais, como o sketch (esboço), destaca a relevância deste método inicial de exploração, que possibilita ao designer trabalhar de maneira mais livre, espontânea e intuitiva. Esta percepção evidencia uma qualidade essencial do desenho tradicional: a habilidade de fazer experimentações e ajustes em tempo real, sem as limitações de softwares ou ferramentas digitais, que frequentemente impõem uma estrutura mais rígida ou demandam ajustes mais precisos.

De fato, o sketch proporciona uma maior liberdade criativa para investigar formas, proporções e conceitos sem a pressão imediata de decisões definitivas, como acontece em muitos processos digitais, onde cada linha ou traço é "gravado" de maneira mais duradoura e os traços requerem muitos testes para serem alcançados uma determinada forma.

Ao mencionar que só utiliza técnicas digitais quando a concepção já está definida, o participante indica que ele utiliza o desenho tradicional para organizar

rapidamente suas ideias e transformá-las em uma perspectiva nítida do produto. Neste cenário, a mudança para o digital acontece quando o produto já adquiriu forma e direção no desenho manual. Este procedimento é benéfico, pois reduz a pressão de ajustar várias decisões no contexto digital desde o começo, possibilitando que as ferramentas digitais sejam empregadas para aperfeiçoar e melhorar o que já foi planejado.

Em suma, a resposta do participante demonstra uma integração eficiente entre o desenho tradicional e o digital, dando importância à exploração criativa no começo do processo e, posteriormente, usando a precisão e rapidez do ambiente digital para aprimorar e detalhar a concepção previamente estabelecida. Isso evidencia como cada fase do design, tanto no ambiente tradicional quanto no digital, pode ser otimizada, potencializando as vantagens de ambos os processos.

A prática tradicional continua sendo relevante, especialmente para a exploração criativa inicial, enquanto o digital é visto como uma ferramenta eficiente para aprimorar e finalizar projetos.

Alguns participantes destacaram que, desde quando as técnicas tradicionais surgiram, sempre o desenho teve seu papel fundamental na construção e início de trabalhos, mas daqui há alguns anos definitivamente o desenho digital irá assumir, substituir o desenho tradicional no campo do design de produtos. Pela praticidade e ferramentas. No futuro, o desenho digital pode dominar, mas o tradicional ainda é considerado essencial para o início do processo criativo.

O estudo sobre a transição do design analógico para o digital em produtos revela uma transformação complexa e multifacetada no campo do design. A mudança é impulsionada pela necessidade de maior eficiência e precisão, demandas de mercado e interesses pessoais dos profissionais. Ferramentas digitais como Adobe Photoshop e Illustrator são consideradas indispensáveis, oferecendo benefícios como facilidade de edição, agilidade de projeto e melhor visualização. No entanto, a transição apresenta desafios como curvas de aprendizado, custos de ferramentas digitais e resistência à mudança. Para superá-los, os profissionais investem em cursos online e aprendizado autônomo.

A pesquisa também destaca a coexistência do design analógico e digital, com o design tradicional ainda sendo valorizado, especialmente nas fases iniciais do processo criativo. O design tradicional oferece maior liberdade e espontaneidade, enquanto o design digital é mais adequado para refinar e finalizar projetos devido aos recursos de edição e correção.

Entre as informações obtidas do questionário destacou a influência do design tradicional, com o conhecimento adquirido do design tradicional sendo usado na prática digital. O futuro do design está na harmonização dessas abordagens, onde o equilíbrio entre tradição e inovação será crucial para o desenvolvimento de soluções mais criativas e eficazes. No geral, o estudo demonstra que a transição para o design digital é um processo contínuo e dinâmico que requer adaptabilidade e flexibilidade dos profissionais.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa sobre a transição do design de produtos do analógico para o digital evidencia a complexidade dessa transformação no contexto do design contemporâneo. Essa mudança reflete uma convergência entre o legado histórico e as inovações futuras, em que as tecnologias digitais se tornam essenciais para superar as limitações tradicionais. Nesse cenário, o papel do designer é redefinido, demandando não apenas domínio técnico, mas também adaptabilidade, conhecimento tecnológico e sensibilidade artística, com o objetivo de criar soluções que atendam às demandas de um mundo cada vez mais conectado e dinâmico.

O percurso histórico do design analógico, desde seus primórdios até marcos como a Revolução Industrial e a Bauhaus, reforça sua riqueza cultural e sua evolução contínua. Compreender o design como uma prática interdisciplinar que integra arte, tecnologia e funcionalidade é indispensável para o desenvolvimento de produtos que equilibram estética e utilidade, respondendo de maneira inovadora às necessidades humanas.

A transição para o design digital trouxe não apenas ganhos em eficiência e precisão, mas também expandiu consideravelmente as possibilidades criativas e interdisciplinares. Ferramentas como CAD, Sketch e Adobe Photoshop, associadas a dispositivos como mesas digitalizadoras e monitores interativos, se incorporaram ao cotidiano dos designers, permitindo novas formas de explorar ideias e experimentar soluções.

A busca por maior agilidade e precisão, aliada às exigências do mercado e ao interesse pessoal dos profissionais em adotar novas tecnologias, é um dos principais impulsionadores dessa mudança. Nesse contexto, plataformas digitais como Adobe Photoshop e Illustrator se consolidaram como indispensáveis devido à sua versatilidade e capacidade de otimizar fluxos de trabalho, oferecendo vantagens como facilidade de edição, maior agilidade na produção e colaboração em equipe, contribuindo para projetos mais eficientes e de alta qualidade.

Para enfrentar os desafios inerentes à transição, os profissionais recorrem a estratégias como cursos formais, tutoriais online e o autodidatismo, destacando a importância da formação contínua e da flexibilidade no aprendizado de novas

competências. No entanto, a pesquisa também revelou uma percepção ambígua quanto à substituição do desenho tradicional pelo digital. Embora o digital ofereça vantagens em termos de correção e experimentação, muitos participantes ainda veem no desenho tradicional maior liberdade criativa e uma conexão mais direta com o processo, especialmente nas etapas iniciais dos projetos. Assim, o digital é frequentemente utilizado no refinamento e finalização, enquanto o desenho tradicional permanece relevante na concepção e exploração das ideias.

Embora a tendência aponte para um crescimento no uso de ferramentas digitais, o desenho tradicional continua importante, e muitos acreditam que ele ainda terá espaço significativo no futuro. Outros, por sua vez, projetam que o digital se tornará predominante devido à sua praticidade e ampla gama de recursos. Essa coexistência reflete um equilíbrio dinâmico, onde ambas as abordagens têm papéis complementares no processo criativo.

Com a crescente adoção de tecnologias digitais, os profissionais enfrentam a necessidade de adaptar suas práticas para se manterem competitivos em um mercado globalizado e dinâmico. Contudo, a resistência por parte de profissionais acostumados com métodos tradicionais é um desafio. Muitos designers veem as novas tecnologias como uma ruptura, que exige mudanças de mentalidade e prática, além de enfrentarem dificuldades decorrentes da falta de familiaridade com os novos sistemas, do receio de perder a essência criativa ou da percepção de complexidade dessas ferramentas, que demandam esforço significativo de adaptação.

Em suma, a transição do design analógico para o digital é um fenômeno contínuo, que exige mais do que a simples adoção de novas tecnologias. Requer também uma transformação cultural e educacional. A integração entre o conhecimento tradicional e as ferramentas digitais é crucial para formar profissionais versáteis, capazes de transitar fluentemente entre esses dois universos.

O futuro do design de produtos reside na harmonização dessas abordagens. O equilíbrio entre tradição e inovação será essencial para o desenvolvimento de soluções cada vez mais criativas e eficazes. À medida que os avanços tecnológicos se expandem, o design se apresenta como um campo em transformação constante, onde a convergência entre o analógico e o digital promete impulsionar ainda mais a criatividade e a inovação.

REFERÊNCIAS

ALVES, Gilfranco Medeiros. A474d. **O desenho analógico e o desenho digital: a representação do projeto arquitetônico influenciado pelo uso do computador e as possíveis mudanças no processo projetivo em arquitetura.** Gilfranco Medeiros Alves. -- Campo Grande, MS, 2009.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico:** elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

ARANTES, José. **O design entre a tradição e a digitalização.** Rio de Janeiro: Editora ABC, 2012. RNHEIM, Rudolf. **A perspectiva como forma de perceber.** São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.

AWARI. **A Revolução Industrial instigou o design como uma disciplina técnica voltada à produção, o que facilitou a circulação e o consumo de bens em uma escala nunca antes vista.** 2023. Disponível em: <https://awari.com.br/>. Acesso em: 15 dez. 2024

BÜRDEK, Bernhard E. **DESIGN: História, teoria e prática do design de produtos.** Bernhard E. Bürdek;. 1. ed. São Paulo: EDITORA EDGARO BLÜCHER LTOA., 2006. 225 p. v. 1. ISBN 85-212-0375-6.

BUXTON, Bill. **Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design.** Morgan Kaufmann, 2007.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução a história do design:** terceira edição, totalmente revista e ampliada. 3. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2008. 240 p. ISBN 9788521204565.

CATAPAN, Eduardo. **O desenho é a forma de comunicação mais importante, depois da palavra.** In: Revista Contexto Gráfico, ed. 2016. Disponível em: <https://revistacontextografico.com>. Acesso em: 25 dez. 2024

CROSS, Nigel. **Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work.** Berg, 2011.

DALLA, Paulo. **História do design: do surgimento às principais áreas de atuação (27/11/2023 Por Paulo Dalla)** acesso em <https://gridado.com.br/historia-do-designsurgimento-principais-areas-atuacao/> em 24 de setembro de 2024 as 9h 44min

DASH, Julekha. **5 designs de Charles Rennie Mackintosh com histórias de fundo particularmente interessantes.** architecturaldigest, 2019. Disponível em: <https://www.architecturaldigest.com/story/5-charles-rennie-mackintosh-designs-withparticularly-interesting-backstories>. Acesso em: 19 nov. 2024.

FOGG, JK (2013). **Tecnologia persuasiva: usando computadores para mudar o que pensamos e fazemos.** Morgan Kaufmann.

Fonte: escola, Denise et al. Apostila de Desenho Técnico I. Disponível em: https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/0/0d/ARU_TMC_PBA_Apostila_Parte_A.pdf. Acesso em: 17 out. 2024.

GAUNT, Leonard. **Guia prático da câmara escura**. Editorial Presença: Lisboa, 1980.

GHIZZI, Eluiza Bortolotto. **A autocrítica da arquitetura mediada pelo ambiente digital: o drama dos espaços possíveis**. São Paulo, 2005. Tese (Doutorado). PUC/SP.

HESKET, John. **Design: A História de uma Palavra**. (2007). A obra de Heskett examina a evolução do design e o impacto do design na sociedade, além de explorar as relações entre estética e funcionalidade.

Hesket, John. **Industrial Design**. Thames and Hudson, 2002.

HORMBY, Tom. **The Origin of Photoshop**. (2014). <<http://lowendmac.com/2014/the-origin-of-photoshop/>> Acessado em 02 de maio de 2016.

KING, M. (2001). **A guide to Heidegger's Being and Time**. Albany: State University of New York.

LAWSON, Bryan. **How Designers Think: The Design Process Demystified**. Routledge, 2006.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

MACARTHUR, E. (2013). **Towards the Circular Economy: Economic and business reasons for an accelerated transition**. Fundação Ellen MacArthur.

MACDESIGN. Do rústico ao moderno: conheça a história do design. **macdesign.com.br**, 2016. Disponível em: <http://macdesign.com.br/blog/do-rusticoao-moderno-conheca-a-historia-do-design/#:~:text=O%20design%20na%20Pr%C3%A9%20Hist%C3%B3ria,e%20uso%20de%20linhas%20geom%C3%A9tricas..> Acesso em: 15 dez. 2024.

MANZINI, Eduardo José. **Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros**. Seminário internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos, Bauru, v. 2, p. 10, 2004.

Mesa lateral. **The metropolitan museum of art**, Ano da Publicação. Disponível em: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/852413>. Acesso em: 19 nov. 2024.

MUNARI, Bruno. **Design e Comunicação Visual**. Martins Fontes, 1997.

OLIVEIRA, Marcos Bandeira De. **O DESENHO NO PROCESSO DE CRIAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO PROJETO**: o caso dos Trabalhos Finais de Graduação da Universidade de Fortaleza. 1library.org, 2014. Disponível em: <https://1library.org/article/agentes-projeto-desenho-processocria%C3%A7%C3%A3o-apresenta%C3%A7%C3%A3o-projeto-caso.ky6govgq>. Acesso em: 10 out. 2024.

PAPANEK, V. (1971). **Design para o mundo real: ecologia humana e mudança social**. Academy Chicago Publishers.

PELTA, Raquel. (2015). **El diseño y el debate internacional sobre esta disciplina en el primer cuarto del siglo XX**. Además de. Revista on line de artes decorativas y diseño. 7-26. 10.46255/add.2015.1.18.

PIMENTEL, Ana Jornalista em Revista ArqDesign. **A Evolução do Design de Produto: Passado, Presente e Futuro.** Visite: <https://revistaarqdesign.com.br/aevolucao-do-design-de-produto-passado-presente-e-futuro/> visto em 23 de setembro de 2024 as 10h 08min

REIS, Aline C. P. Correa E Caroline Reis. **Jugendstil: Peter Behrens (1902).** blogger, 2011. Disponível em: <https://jungendstil.blogspot.com/2011/04/peter-behrens1902.html>. Acesso em: 09 nov. 2024.

SCHULER, Denise et al. **Adaptado da apostila de Desenho Técnico I.** wiki.ifsc.edu.br, 2011. Disponível em: https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/0/0d/ARU_TMC_PBA_Apostila_Parte_A.pdf. Acesso em: 17 out. 2024.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo, SP: Cortez, 2007.

SOUZA, Priscila. (29 de fevereiro de 2024). **Design - O que é, conceito e definição. Conceito.de.** <https://conceito.de/design>

STORY, Derrick. **From Darkroom to Desktop – How Adobe Photoshop Came to Light.** (2002). <<http://www.drdobbs.com/from-darkroom-to-desktop-how-photoshop/184412598>> Acessado em 04 de novembro de 2024.

UX COLLECTIVE. **O design é um reflexo das mudanças culturais, refletindo uma adaptação aos novos tempos, tecnologias e modos de consumo.** 2020. Disponível em: <https://uxdesign.cc/>. Acesso em: 25 dez. 2024.

VARTULI, Maximilian De Aguiar. **O design do desenho: análise de ferramentas de desenho digital no projeto de produto.** sistemabu.udesc.br, 2016. Disponível em: <https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/00001e/00001ed3.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2024.

WONG, Wucius. **Princípios de forma e desenho.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.