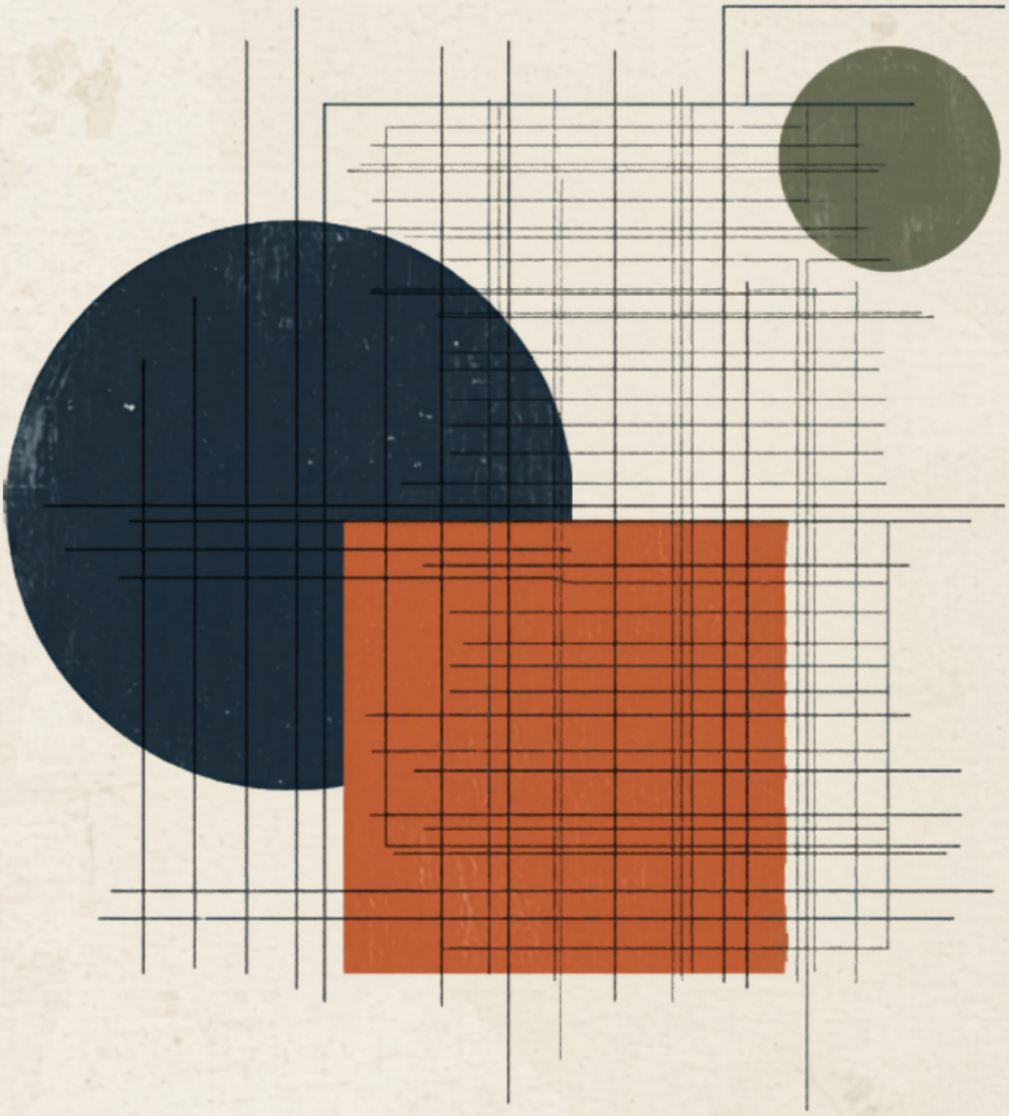
ESTUDOS EM DESIGN:

PRODUÇÃO CIENTÍFICA CONTEMPORÂNEA



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Plínio Ferreira Pires

Estudos em design: produção científica contemporânea

1ª ed.

Goiâna-GO
Editora Conhecimento Livre

Copyright© 2026 por Editora Conhecimento Livre

1ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Pires, Plínio Ferreira
P638E Estudos em design: produção científica contemporânea

/ Plínio Ferreira Pires. – Goiânia-GO

Editora Conhecimento Livre, 2026

92 f.: il
DOI: 10.37423/2026.edcl1302
ISBN: 978-65-5367-789-0
Modo de acesso: World Wide Web
Incluir Bibliografia

1. concepção 2. criação 3. estética 4. projeto 5. solução I. Pires, Plínio Ferreira II. Título

CDU: 700

https://doi.org/10.37423/2026.edcl1302

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Conselho Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

Dr. Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

Dra. Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos

Editora Conhecimento Livre
Goiânia-GO
2026

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 5
APRENDIZAGEM BASEADA EM DESIGN: UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO SUPERIOR
Luciana Gláucia Costa
Glaucinei Rodrigues Correa
DOI 10.37423/260510978

CAPÍTULO 2 30
MEMÓRIA, LIBERDADE E ALGORITMO: PROUST E ARENDT NA ARTE DIGITAL CONTEMPORÂNEA
Patricia Igino Borges
Cláudio Freitas de Magalhães
Carlos Eduardo Félix da Costa
DOI 10.37423/260510990

CAPÍTULO 3 38
O PROCESSO CRIATIVO EM PROJETO DE DESIGN DE MODA
Kledir Hnerique Lopes Salgado
DOI 10.37423/260510991

CAPÍTULO 4 60
A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO AMAZONAS E O DESIGN GRÁFICO
Lúcio Rogério Bastos Cavalcanti
Almir de Souza Pacheco
DOI 10.37423/260510992

CAPÍTULO 5 75
DESIGN E EDUCAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR: PROPOSTA DE MÉTODO PARA AVALIAÇÃO AFETIVA DE MODELOS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO NA ÁREA DA SAÚDE
Sarah Jessica Diniz de SOUSA
Thyana Farias GALVÃO
Germannya D'Garcia Araújo SILVA
DOI 10.37423/260511008

Capítulo 1

10.37423/260510978

APRENDIZAGEM BASEADA EM DESIGN: UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO SUPERIOR

Luciana Gláucia Costa — *Universidade Federal de Minas Gerais*

Glaucinei Rodrigues Correa — *Universidade Federal de Minas Gerais*

RESUMO

Este artigo, resultado de uma pesquisa de mestrado, tem como objetivo apresentar uma proposta de atividade prática, tendo como referência a Aprendizagem Baseada em Design (ABD), para implementação em diferentes contextos educacionais. A ABD como uma metodologia ativa pode contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades exigidas no século XXI, tais como criatividade, colaboração, comunicação, pensamento crítico e resolução de problemas. A ABD consiste em um processo de ensino-aprendizagem baseado nas metodologias e ferramentas aplicadas no processo do design. O modo de pensar e agir dos designers diante de problemas complexos demonstra uma inteligência que pode ser utilizada como prática educativa para capacitar os estudantes e profissionais de outras áreas para as demandas da vida adulta contemporânea. O artigo discute os conceitos e fundamentos da ABD, aponta alguns benefícios e desafios, bem como sugere algumas recomendações para sua aplicação efetiva.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em design; Design Thinking; Metodologias Ativas; Ensino superior.

INTRODUÇÃO

O cenário atual da sociedade do conhecimento impõe novos desafios e demandas para a educação, especialmente para o ensino superior. Diante das constantes mudanças tecnológicas, sociais, econômicas e ambientais, os estudantes (e profissionais de diversas áreas) precisam desenvolver competências e habilidades que lhes permitam adaptar-se, inovar e solucionar problemas complexos e multidisciplinares. Nesse sentido, o relatório The Future of Jobs Report 2023, elaborado pelo World Economic Fórum, destaca as dez principais habilidades requeridas para os profissionais do futuro, sendo elas: pensamento analítico, criativo, liderança, resiliência, agilidade, entre outras. Essas habilidades são importantes porque permitem que os profissionais pensem de forma independente e resolvam problemas complexos, pensem "fora da caixa" e sejam criativos, capazes de desenvolver novas ideias e produtos. Além disso, sejam capazes de liderar e inspirar os outros, trabalhando em equipe de forma eficiente. Essas habilidades estão também relacionadas ao que se denomina de quatro Cs da educação do século XXI, ou seja, criatividade, colaboração, comunicação e pensamento crítico (BACICH; MORAN, 2017). Esses quatro Cs representam as capacidades essenciais para os estudantes enfrentarem os desafios da contemporaneidade e se tornarem cidadãos ativos, éticos e responsáveis.

O ambiente coorporativo concentra esforços para desenvolver uma cultura de inovação, que é marcada por valores diferentes dos tradicionais, nos quais a estabilidade é substituída pelo risco, o fracasso é bem aceito, o aprender fazendo sobrepõe o planejamento detalhado e a previsibilidade dá lugar à experimentação. Mais ainda, esses ambientes demandam a integração de ações transdisciplinares para trazer soluções fora do comum, antes impensadas, superando as perspectivas limitadas pelos paradigmas vigentes nas grandes áreas de conhecimento.

Nesse cenário a Universidade é vista como elemento fundamental para a transformação social e melhoria das condições de vida da população de forma geral (TORNATZKY; RIDEOUT, 2014). Mas para isso, é importante que as práticas educacionais acompanhem o desenvolvimento tecnológico, as demandas sociais e econômicas locais e mundiais. Fica urgente que as práticas acadêmicas precisam ser reorientadas no sentido de atender às novas demandas econômicas, sociais e educacionais, tornando necessário buscar novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia.

No entanto, para que essas habilidades sejam desenvolvidas, é preciso repensar os modos de ensinar e de aprender utilizados no ensino superior, que ainda se baseiam, em grande parte, em uma abordagem tradicional, transmissiva e conteudista, que privilegia a memorização e a reprodução de informações, em detrimento da construção do conhecimento, da reflexão e da criatividade. Nesse sentido, as metodologias ativas surgem como uma alternativa pedagógica que propõe uma maior participação e protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem, colocando-os no centro da ação educativa. As metodologias ativas buscam promover a aprendizagem significativa, contextualizada e problematizada, na qual os estudantes são estimulados a interagir, questionar, investigar, criar e aplicar o conhecimento em situações reais ou simuladas.

Dentre as diversas metodologias ativas existentes, a Aprendizagem Baseada em Design (ABD) se destaca por incorporar os princípios e ferramentas do design, que, assim como o design thinking, é uma abordagem prática para solucionar problemas complexos, centrada no usuário e orientada para a ação. A ABD consiste em um processo de ensino-aprendizagem que desafia os estudantes a resolverem problemas reais por meio de métodos e ferramentas do design, envolvendo etapas como a análise, a empatia, a definição, a ideação, a prototipação e a avaliação. A ABD permite que os estudantes desenvolvam as habilidades do século XXI, tais como a criatividade, a colaboração, a comunicação, o pensamento crítico e a resolução de problemas, além de promover a integração de diferentes áreas do conhecimento e a articulação entre teoria e prática.

O jeito Design de fazer

O design enquanto modo de pensar

Ao longo dos anos os profissionais do design demostraram capacidade de agir de forma proativa perante a situações complexas, habilidade em mapear e interpretar uma situação problemática de forma rápida e eficiente, compreendendo os limites tecnológicos e de negócios, e propondo soluções inovadoras que vão além das respostas previsíveis. Em seu trabalho, o designer raciona o problema e o detalha visualmente, construindo modelos e elaborando estratégias de mudança e dispositivos para as viabilizar. Essa capacidade de promover mudanças acontece porque a formação em Design habilita o profissional ampliando sua capacidade de criticar, de definir problemas, de convergir opiniões, de propor e testar soluções, além de desenvolver uma visão holística e multidisciplinar do problema ou do negócio.

O ensino do design no Brasil foi constituído a partir de modelos praticados como na Bauhaus, que explorava as qualidades inerentes a cada indivíduo e ao mesmo tempo a valorização da prática, ou seja, idealizava levar os alunos a uma aguçada percepção por meio do uso de formas, cores, texturas e ritmos para que mais tarde os produtos desenvolvidos nas oficinas da própria Bauhaus fossem funcionais, ergonômicos e acessíveis (MARQUES; RIBEIRO, 2012). A escola revolucionou o design, unificando disciplinas como a arquitetura, pintura, escultura, artes plásticas e desenho industrial, aplicando a diversidade de competências, unificando a função do produto como critério de aperfeiçoamento dos designs implementados pela indústria da época, associando a experiência de uso e a estética, que até então eram um pouco negligenciadas.

Outro modelo de ensino que influenciou o design no Brasil foi a Escola Ulm, fundada na Alemanha em 1953, cujo objetivo inicial era atuar no trabalho de redemocratização da Alemanha por meio da educação. Apesar de não ter sido definida como escola específica de design, acabou voltando seus interesses para o setor. Com um programa estritamente tecnológico, científico e uma linha metodológica mais moderna que Bahaus, onde o método, o controle e a racionalidade fundamentavam o ensino do design. A escola tinha uma forte orientação para a indústria, formando designers capazes de lidar com os desafios tecnológicos, sociais e ambientais da época (SOUZA; 2008). A escola teve um grande impacto no design mundial, difundindo seus princípios e métodos por meio de publicações, exposições e cursos internacionais. No Brasil, alguns professores e alunos da Escola de Ulm atuaram em instituições de ensino e empresas, contribuindo para o desenvolvimento do design brasileiro.

Tanto na Bahaus quanto na Ulm, os modelos de ensino defendiam a integração entre as diversas disciplinas, abrangendo aspectos teóricos e práticos, métodos e técnicas, processos explícitos e implícitos. Esses modelos se mostraram relevantes para a formação de profissionais capazes de atender às demandas do mercado de trabalho. Essa interdisciplinaridade do design resultou em uma lógica de trabalho que articula diversos tipos de sistemas para desenvolver um projeto, tornando o design uma abordagem multidisciplinar por excelência. Para isso, é necessário também o trabalho em equipe, a aplicação simultânea de práticas e métodos variados, e a interação eficaz entre diferentes áreas, visando projetar soluções melhores.

Essas soluções, por sua vez, dependem da capacidade criativa dos designers, que precisam gerar ideias inovadoras e adequadas aos problemas propostos. As ideias surgem da contínua assimilação de

conhecimentos provenientes do repertório acumulado ao longo de toda a vida dos designers. Dessa forma, a atividade de design envolve diversos processos, combinando atividades técnicas e procedimentos cognitivos que conduzem à inovação. Bezerra (2008) aponta os seguintes processos cognitivos associados ao fazer design:

- - processos de busca - encontrar soluções e um espaço de alternativas propostas;
- - visualização - mapear e representar conceitos para melhor entendê-los e comunicá-los;
- - decomposição - poder enxergar o todo e as partes de um problema;
- - categorização - agrupar conceitos similares para reduzir a complexidade;
- - reconhecimento de padrões - identificar as similaridades;
- - tomada de decisões - mensurar e fazer escolhas entre conceitos que muitas vezes são conflitantes;
- - construção de cenários - especular sobre o futuro;
- - otimização - a busca pela melhor opção mesmo sabendo que não existe uma única solução para o problema (BEZERRA, 2008, p. 29,30).

A sistematização do processo criativo é a base do pensamento do design; no entanto, o que o diferencia de outras áreas são as habilidades que os designers têm adquirido ao longo de várias décadas na busca por estabelecer a relação entre as necessidades humanas e os recursos técnicos disponíveis, considerando as diversas restrições práticas envolvidas no desenvolvimento de produtos (“Human Centered Design Toolkit.”, 2015) .

As práticas de design

- Pesquisa baseada em design

Desde a primeira etapa do projeto o designer desenvolve um processo de busca, uma investigação detalhada sobre os aspectos relevantes que envolvem o problema a ser solucionado. Esse processo de entendimento do problema pode ser comparado ao conceito de tomada de consciência desenvolvido por Piaget (1977; 1978), que se relaciona à compreensão das causas que levam ao sucesso das ações

durante o processo de desenvolvimento dos sujeitos. A teoria proposta pelo pensador suíço trata da passagem dessa forma prática de conhecimento para o compreender, que é realizado por intermédio da tomada de consciência. Piaget (1977; 1978) apud Martins e Couto (2015) enfatiza que a tomada de consciência não constitui um tipo de iluminação (o dar o estalo, insight), mas sim um nível de conceitualização. No design, essa questão é amplamente discutida, ressaltando a complexidade intrínseca do processo de tomada de consciência. Contrariamente à concepção simplista de um "momento de iluminação", os profissionais do design frequentemente exploram a tomada de consciência como um processo contínuo e multifacetado. Em geral, a construção de conhecimento e a contextualização demandam um tempo considerável, envolvendo interações complexas com o problema, com os usuários, testes e refinamentos. Nesse sentido, podemos entender a pesquisa baseada em design como um processo para tomada de consciência. Como destacado por Bezerra (2008), a prática do design pressupõe etapas que conduzem a tomada de consciência e por consequência a tomada de decisão.

Autores importantes do design discutem o conceito de pesquisa baseada em design, como por exemplo no livro Designerly Ways of Knowing, Nigel Cross (1982) fornece um contexto conciso dos acontecimentos do século XX que contribuíram para o discurso contemporâneo sobre a investigação em design. De acordo com o autor a atividade de pesquisa relacionada ao design é exploratória e ao mesmo tempo uma forma de indagar e de produzir novos conhecimentos. Em 1981, Bruce Archer, conhecido pela publicação Métodos Sistemáticos para Designers, que forneceu diretrizes, principalmente de pesquisa, caracterizou a pesquisa do design como análise sistemática, com objetivo de criar conhecimento sobre a forma, estrutura, função, valor e significados dos objetos e sistemas produzidos pelos homens (BONSIEPE, 2011, p224). Archer (1995) descreve a ciência da pesquisa em design como:

- sistemático porque é realizado de acordo com algum plano;
- uma investigação porque procura encontrar respostas para perguntas;
- direcionado a objetivos porque os objetos da investigação são colocados pela descrição da tarefa;
- orientada para o conhecimento porque as conclusões do inquérito devem ir além do fornecimento de mera informação; e

- comunicáveis porque os resultados devem ser inteligíveis e dentro de alguma estrutura de compreensão para um público apropriado (ARCHER, 1995)

Na perspectiva de Archer destaca-se a importância da pesquisa prática dentro do processo de design. Ele enxergava a pesquisa como uma maneira de explorar e entender o problema em questão, envolvendo, além da pesquisa de campo, a experimentação, a prototipagem e testes práticos. Essa abordagem prática, segundo o autor, enriquece o pensamento criativo e permite aos designers desenvolverem soluções mais elaboradas e inovadoras (BUCHANAN, 2007).

É importante destacar que a pesquisa em design é uma ferramenta dinâmica e integrada ao processo criativo, que favorece a prática do design com uma abordagem informativa, reflexiva e experimental. O autor Gui Bonseipe discute o tema no seu livro, Design, Cultura e Sociedade (2011). Bonsiepe ressalta a importância da pesquisa do design e da sua aproximação com a ciência à medida que os problemas projetuais foram ficando cada vez mais complexos, improváveis de serem resolvidos sem atividade de pesquisa prévia ou paralela. O autor destaca também a principal diferença do design com relação a outras disciplinas, ressaltando a preocupação com o usuário a partir de um enfoque integrador.

- Visualizar, decompor e categorizar – Estratégias de análise e síntese

Seguindo a lógica de Bezerra (2008), os processos de visualização, decomposição e categorização que são comuns as práticas dos designers, como em outras áreas, ganham no design uma sistematização importante. Como os processos de design envolvem diversos fatores, é comum que com a pesquisa sejam coletadas uma grande quantidade de informações. Segue-se então para uma segunda fase, que é a análise e síntese das informações. Nesse estágio os designers desenvolvem estratégicas para visualizar esses achados mapeando e representando tais conceitos a fim de entendê-los e comunicá-los de maneira acessível. Da mesma forma, ao decompor o problema, os designers criam maneiras para enxergar o todo e as partes do problema. As informações são então categorizadas com objetivo de agrupar conceitos similares, reduzir as complexidades e facilitar a atividade de síntese.

- Construção de cenários

No processo do design, em especial na fase de geração de alternativas, as habilidades de dedução (aplicar regras já conhecidas a novos problemas), indução (identificar coisas comuns ao observar situações) e abdução (criar hipóteses ou soluções para problemas com base em observações) são amplamente desenvolvidas. Os designers são profissionais que exercitam intensamente essas

habilidades a fim de criar possíveis cenários e explorar diversos contextos. Segundo Manzini e Jegóu (2004), a elaboração de cenários é um recurso valioso para a tomada de decisões. Ao construir cenários, é possível explorar diversas possibilidades de contextos, proporcionando uma análise mais nítida durante o processo decisório. Os autores destacam que a construção de cenários não se trata de uma adivinhação; pelo contrário, baseia-se na coleta e análise de informações, fundamentando as propostas de cenário. A participação de diferentes intervenientes no desenvolvimento desses cenários amplia a capacidade de geração e articulação de ideias.

- Otimização

Por fim, seguindo temos o processo de otimização, quando o design trabalha no sentido de buscar a melhor opção mesmo sabendo que não existe uma única solução para o problema. Esse processo envolve o trabalho de testar e, se necessário, rever ou rejeitar determinadas soluções. A fase de teste no design representa um estágio crucial no ciclo de desenvolvimento, onde os conceitos teóricos e protótipos são submetidos à avaliação prática. Nessa etapa, os designers implementam testes variados para validar a eficácia, usabilidade e eficiência de suas soluções. Ao envolver usuários reais ou simular condições específicas, os testes oferecem informações valiosas sobre como o produto ou projeto se comporta diante de uma situação real. Essa abordagem, normalmente centrada na experiência do usuário, permite identificar possíveis falhas, ajustar funcionalidades e refinar o design para atender às expectativas e necessidades dos usuários finais. Além disso, a fase de teste proporciona a oportunidade de coletar feedback direto, o que orienta ajustes finais e melhorias incrementais. Os resultados obtidos durante os testes não apenas validam a eficácia do design, mas também fornecem uma base sólida para iterar e aprimorar as soluções, contribuindo para a criação de produtos ou projetos mais alinhados às demandas do público-alvo. A fase de teste, que pode acontecer ao longo do projeto, não apenas valida a ideia inicial, mas também desempenha um papel importante de garantir qualidade e a otimização contínua da solução proposta (Buchanan, 2007).

Esses processos de design desempenham um papel crucial na organização e estruturação do processo criativo proposto pela maioria dos métodos de design. Ao lançar mão desses processos, os designers conseguem estabelecer uma relação entre as necessidades dos usuários e os recursos técnicos disponíveis, considerando as diversas restrições práticas envolvidas na elaboração de produtos ou serviços. Esses processos, normalmente, são desenvolvidos de maneira não linear, cíclica e a partir do

trabalho colaborativo, do entendimento da necessidade do outro, da geração rápida de ideias e da criação e avaliação de diversas soluções (IDEO, 2015).

O design como uma nova perspectiva de educação

O mundo contemporâneo tem passado por diversas transformações, impulsionadas, principalmente, pelos avanços da tecnologia, acarretando forte reorganização no universo coorporativo. Somado às transformações tecnológicas, a expansão do conhecimento trouxe mudanças significativas na dinâmica do mundo do trabalho. A atividade produtiva passou a depender de conhecimentos cada vez mais elaborados, e o trabalhador agora é cobrado a ser um sujeito criativo, crítico e pensante, preparado para agir e se adaptar rapidamente às mudanças tecnológicas e sociais. Nesse cenário, o design oferece uma perspectiva única para a capacitação profissional, que pode ser aplicada em diversos contextos e áreas de atuação. O designer possui um conjunto de habilidades que lhe permitem resolver problemas complexos de forma criativa, empática e crítica, utilizando uma abordagem centrada no ser humano (BACICH; MORAN, 2017). Essas habilidades são cada vez mais requisitadas no mundo contemporâneo, que busca profissionais capazes de lidar com a incerteza, a ambiguidade e a mudança constante. O design thinking (DT), por exemplo, é uma metodologia que utiliza o processo de design para promover a inovação, a colaboração e a resolução de problemas (BROWN, 2010). Essa abordagem, baseada na forma como o designer projeta, quando aplicada com foco de desenvolvimento profissional pode gerar um ambiente propício para o exercício da criatividade, uma vez que estimula os estudantes a explorarem diferentes possibilidades, testarem hipóteses e buscarem soluções inéditas para uma variedade de problemas.

Donald Schon, autor do livro Educando o Profissional Reflexivo – Um novo design para o ensino aprendizagem, propõe que as escolas de ensino superiores aprendam a partir de tradições divergentes de educação, incorporando bases práticas. Segundo o autor, a crise de confiança na educação profissional, uma questão ainda amplamente discutida, estaria intimamente relacionada ao currículo normativo das escolas e a separação entre pesquisa e a prática, que não deixam espaço para a reflexão-na-ação (o pensar o que fazem, enquanto o fazem). Nesse sentido, o design oferece condições para o ensino prático reflexivo já que criam um ambiente intectual receptivo, aberto para o diálogo, para o erro e para a reflexão (SCHÖN, 2000).

O design se tornou uma competência estratégica para diversas áreas do conhecimento, sendo comum encontrar cursos complementares, cuja proposta é ensinar sobre a aplicação de ferramentas do design. Da mesma forma, crescem os cursos de especialização com a mesma temática, demonstrando a eficiência do design como matéria prima para elaboração de inúmeros métodos e processos. Na área de educação encontramos uma série de cursos online que usam o design como tema central ou como base para outras metodologias e processos.[1] De maneira geral esses cursos abordam aspectos e ferramentas importantes do design, combinando abordagens teóricas e práticas do processo de desenvolvimento de produtos e serviços. Essa tendência revela o crescimento do design enquanto disciplina, que transcende os limites da estética e da funcionalidade, e passa a contribuir para a transformação social, organizacional e ambiental. Porém, esse movimento também traz o risco de uma banalização do design, que pode ser confundido com um conjunto de ferramentas e técnicas superficiais, sem o devido aprofundamento teórico, conceitual e prático. Por isso, é fundamental que as atividades educacionais baseadas na metodologia de design sejam conduzidas de forma rigorosa e crítica, não apenas reproduzindo modismos ou modus operandi, mas oferecendo subsídios para que os estudantes possam compreender, questionar, aplicar e avaliar soluções em diversos contextos e dimensões.

Aprendizagem Baseada em Design

O design revela-se um campo de conhecimento que vai além dos limites do projeto, e assume-se como um modo de pensamento que pode gerar benefícios para vários segmentos da sociedade. Partimos do princípio de que a maneira com que os designers problematizam situações complexas configuram um tipo de inteligência (MARTINS; COUTO, 2016).

A Aprendizagem Baseada em Design se configura como uma estratégia educativa inovadora, pronta para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo e atender as demandas por novos modelos de ensino e metodologias educacionais capazes de desenvolver habilidades e competências mais adequadas às novas exigências sociais. Na sociedade em constante evolução, essa abordagem multidimensional, descrita por Martins e Couto (2016) como Aprendizagem Baseada em Design, se

[1] Um exemplo é o curso Design Thinking para Educadores, oferecido pela plataforma EducaDigital, que apresenta o design como uma ferramenta educacional. Outras plataformas, como a Domestika, também têm vários cursos baseados no design. Instituições reconhecidas, como o Senac, oferecem treinamentos de DT. Universidades de referência, como a USP (Universidade de São Paulo), têm ofertado E-aulas que abordam as ferramentas de Design no contexto de empreendedorismo.

destaca como uma ferramenta essencial na formação de profissionais adaptáveis e ágeis. Portugal e Couto (2010) destacam que o Design tem um grande potencial para trabalhos conjuntos com a área da Educação, com vistas a atender a novas exigências da sociedade contemporânea. De acordo com Martins (ANO referência) há uma relação entre os princípios do design e as características do paradigma educacional atual em que se observa que a natureza desta atividade - seus princípios, metodologias, interações e práticas favorecem seu uso no contexto escolar como estratégia projetual integradora de conhecimentos multidimensionais e como forma de interligar professores e alunos orientando-os no processo emancipatório de buscar soluções para os problemas reais do seu contexto.

Ao proporcionar uma visão que vai além dos tradicionais métodos de ensino, a Aprendizagem Baseada em Design não apenas equaciona problemas, mas também fomenta habilidades essenciais, como trabalho em equipe, colaboração com usuários e pensamento interdisciplinar (MARTINS & COUTO, 2016).

Para entender como a Aprendizagem Baseada em Design pode se configurar como prática educativa é necessário compreender como o profissional do design atua, além de observar como as práticas de design evoluíram ao longo dos anos. Dorst (2008) destaca que existem desafios importantes ao analisar a forma como os designers atuam, no entanto o autor enfatiza que o nível de especialização do profissional do design pode ser estabelecido pela capacidade de perceber, interpretar, estruturar e resolver problemas. A prática do design envolve principalmente a apropriação de procedimentos cognitivos que conduzem à geração de ideias e inovação. De acordo com Bezerra (2011), esses procedimentos incluem a observação, a análise, a síntese, a avaliação, a abstração, a modelagem, a comunicação e a reflexão. A aplicação desses procedimentos no contexto de educação se constitui uma estratégia integradora de conhecimentos que pode ser implementada em diferentes momentos e níveis de complexidade.

Os artigos mais recentes que abordam o tema Aprendizagem baseada em design destacam esse modelo como redesenho de ambientes de aprendizagem, onde são combinados princípios da aprendizagem baseada em problemas com elementos adicionais essenciais as práticas educativas contemporâneas, tais como educação sustentável e construtivismo social, que é uma base importante para o ambiente de aprendizado do ABD. De acordo Geitz & de Geus (2019) a educação baseada em design (DBE) é um desenvolvimento adicional (ou seja, redesenho) dos conceitos existentes de aprendizagem baseada em problemas e educação baseada em competências com base nos princípios

da educação sustentável. Nessa abordagem, elementos inovadores são adicionados a estes dois conceitos para projetar um conceito educacional sustentável – um ambiente de aprendizagem em que um processo de aprendizagem eficaz e eficiente é estimulado e metas sustentáveis podem ser alcançadas e um clima de aprendizagem ambicioso que desafia os alunos e oferece espaço para o desenvolvimento e perfil de talentos.

A aprendizagem formal e informal estão cada vez mais interligadas. Para oferecer aos estudantes a oportunidade de aprender em interações com outras pessoas, na ABD os alunos são estimulados e passam grande parte do tempo trabalhando em tarefas autênticas, ou seja, problemas reais. Durante as atividades trabalham em conjunto com os professores e o campo de trabalho para resolver problemas que ocorrem nesse campo específico. Eles enfrentam esses problemas aplicando fases iterativas e metodológicas inspiradas nos princípios do design. Ao explicar o conceito de Aprendizagem Baseada em Design, os autores Geitz & de Geus (2019) apontam 6 fases do processo:

As seis fases são:

(1) pesquisar a questão

(2) definir o problema central

(3) gerar ideias

(4) protótipos de design

(5) protótipos de teste

(6) pesquisar e aprimorar

Contudo, os autores destacam que, na educação baseada em design, a primeira fase é mais extensa. Os estudantes precisam se aprofundar muito mais para definir qual é a questão/problema. Eles precisam abordar essa fase com uma perspectiva empática. Eles destacam também que, as fases cinco e seis que geralmente não são incorporadas em programas de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), mas são explicitamente incluídas na educação baseada em design para educar os alunos de forma mais sustentável. Com base nos princípios do design, essas fases são necessárias. Os alunos devem aprender a analisar criticamente os protótipos/designs/soluções que encontrarem para a questão específica. Eles precisam aprender a pesquisar os efeitos e ajustar seus protótipos, que são

fases fundamentais para enfrentar constantemente problemas e perguntas complexos. Além disso, essas fases contribuem para o processo de aprendizagem do desenvolvimento de habilidades metacognitivas e da construção de conhecimento metacognitivo. A reflexão sobre as fases enquanto se investiga o efeito da solução/protótipo é uma habilidade indispensável para se tornar um aluno autônomo.

O poder da experiência: metodologias ativas e o desenvolvimento de competências

O método de ensino tradicional, centrado no professor, ainda hoje, permanece como principal forma de ensinar (MARIN et al., 2010), apesar de nem sempre ser adequado para gerar conhecimento e independência intelectual no estudante (VERGARA; 2003). Esse modelo de ensino positivista se baseia na condição de papeis bem definidos para o professor e para o aluno, onde o primeiro tem o controle e atua ativamente compartilhando o seu conhecimento e o segundo tem um papel passivo de absorver o conteúdo (MARQUES et al., 2021). Entretanto, à medida que a atividade econômica no mundo se desenvolvia, passando de uma produção basicamente industrial para a criação de conhecimento e prestação de serviços, a capacidade de inovar se tornou estratégia de sobrevivência para as empresas. Os dilemas impostos pelas mudanças no mercado de trabalho impuseram novas condições aos modelos de ensino, demandando uma transformação das metodologias educacionais com o objetivo de desenvolver integralmente os estudantes.

Como alternativa, o uso de metodologias ativas no contexto educacional tem ganhado crescente atenção de pesquisadores e educadores nas últimas décadas. Essas abordagens pedagógicas representam uma mudança significativa na forma como o ensino e a aprendizagem são concebidos, colocando os estudantes no centro do processo educacional e promovendo a construção ativa do conhecimento (FREEMAN et al., 2014).

A metodologia ativa caracteriza-se pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem (BACICH E MORAN, 2017). A utilização de métodos ativos é marcada pela mudança do papel do estudante, que passa a assumir a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, desenvolvendo a capacidade de apresentar questionamentos relevantes para o contexto, além de buscar soluções pertinentes que respondam a essas questões. O professor passa a ser visto como um facilitador da aprendizagem, um parceiro que colabora com o aluno ajudando-o a

compreender em vez de impor seu ponto de vista. Com isso, o aluno passa a ser um explorador autônomo que desenvolve opiniões e pensamentos próprios e não um mero reprodutor de ideias (SINGER; MOSCOVICI, 2008).

Outro aspecto presente nos métodos ativos está relacionado a importância da interação no processo de aprendizagem. A teoria construtivista defendida por pensadores do século 19, como Jean Piaget (1967) e Lev Vygotsky (1989), constituem a base das metodologias ativas. De acordo com a teoria construtivista o conhecimento é construído ativamente pelo indivíduo por meio de suas interações com o ambiente e o ajuste de suas estruturas mentais. Conforme ressaltam Vygotsky e Michael (1978) "a aprendizagem é um processo ativo e construtivo, no qual o sujeito é protagonista do próprio desenvolvimento intelectual". Para Inhelder e Piaget (1955), os alunos aprendem melhor quando são ativos no processo de aprendizagem e quando constroem seu próprio conhecimento a partir de suas experiências, os autores ressaltam que o conhecimento não é algo que é transmitido para o aluno, mas sim algo que é construído pelo aluno a partir de suas experiências.

O trabalho seminal de Piaget e Vygotsky fornecem insights sobre a importância de criar ambientes educacionais que estimulem a construção do conhecimento pelo aluno e a importância da interação no processo de aprendizagem. Essa abordagem é corroborada por pesquisadores contemporâneos como Paulo Freire (2015), que se refere à educação como um processo que não é realizado por outrem, ou pelo próprio sujeito, mas que se realiza na interação entre sujeitos históricos por meio de suas palavras, ações e reflexões.

São muitos os métodos associados às metodologias ativas com potencial de levar os alunos a aprendizagens por meio da experiência impulsora do desenvolvimento da autonomia, da aprendizagem e do protagonismo. A diversidade de técnicas pode ser útil, se bem equilibrada e adaptada entre o individual e o coletivo. A combinação entre abordagens, como problemas, projetos, design, jogos, narrativas, pode garantir o sucesso de um bom projeto educacional (BACICH e MORAN, 2017). Nesse sentido, quando se trata de fomentar um ambiente de inovação, algumas metodologias ativas se destacam. Segundo Bezerra (2009, p. 36), "a porta da inovação é a mesma da ciência: a dúvida, o questionamento; e acontece quando equilibramos planejamento e ação". Com base nessa premissa é possível apontar a Aprendizagem Baseada em Design como uma metodologia ativa, com alto potencial para estimular o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração dos estudantes. Importante destacar também que a ABD pode ser aplicada em diferentes níveis de ensino e em

diferentes áreas do conhecimento, permitindo que os estudantes desenvolvam competências essenciais para o século XXI, como comunicação, criatividade, pensamento analítico, resolução de problemas, trabalho em equipe, entre outras (GEITZ; DE GEUS, 2019).

Futurize – Como democratizar o conhecimento por meio da abordagem do design?

À medida que a atividade econômica global evoluía, transitando de uma produção essencialmente industrial para a geração de conhecimento e prestação de serviços, a capacidade de inovação se tornou uma estratégia vital para a existência. Em resposta a essa transformação, a comunidade profissional tem procurado por um perfil de profissional dotado de criatividade, pensamento crítico e flexibilidade, preparado para agir e se adaptar rapidamente às mudanças tecnológicas e sociais.

Neste contexto, uma das principais dificuldades do mercado de trabalho, na atualidade, reside na busca por profissionais capazes de atender à maioria dessas demandas. Para contornar esse problema, muitas empresas utilizam Centros de Treinamento e Desenvolvimento para oferecer cursos e seminários com o objetivo de capacitar os funcionários para se manterem atualizados com as inovações ou aprimorarem suas habilidades. No entanto, o acesso a esses treinamentos, na maioria das vezes, é gerenciado pelas empresas, não atendendo de forma democrática a sociedade de uma maneira geral.

Importante destacar que o conceito de formação profissional foi, ao longo do tempo, deslocado dos modos de fazer para a articulação entre conhecimentos, atitudes e comportamentos, com ênfase nas habilidades cognitivas, comunicativas e criativas. O profissional qualificado, competente, não se limita a aprender conhecimentos técnicos e modos operacionais, mas saber, saber fazer, saber ser e saber conviver, agregando habilidades cognitivas, psicomotoras e socioafetivas.

Promover capacitação profissional fora do ambiente coorporativo pode representar um caminho estratégico para democratização do conhecimento, no entanto, para planejar um programa de desenvolvimento de forma eficaz é fundamental estabelecer claramente os objetivos, a fim de ter uma compreensão sólida do propósito do treinamento. Além disso, é essencial definir as metodologias do treinamento com base nas habilidades ou o conhecimento que os participantes devem adquirir na capacitação. Esses critérios constituem a base para a elaboração do plano de treinamento eficiente e, ao compreender esses critérios, é possível desenvolver um treinamento adequado para alcançar tais objetivos.

Como já destacado anteriormente, a Universidade é vista como elemento fundamental para a transformação social e melhoria das condições de vida da população de forma geral (TORNATZKY; RIDEOUT, 2014). O ensino superior é o último estágio de preparação dos estudantes para sua integração no mundo do trabalho. Por tanto, deve garantir o desenvolvimento de cidadãos críticos, reflexivos, capazes de construir e mobilizar conhecimentos para resolver problemas, criar e implementar ideias e projetos. Ademais, a universidade tem o dever de dialogar com a sociedade e promover estratégias de promoção do conhecimento de forma ampla.

Pensando nesse sentido, foi apresentado à Universidade Federal de Minas Gerais, dentro do Programa de Mestrado Profissional Promestre, um projeto de pesquisa para desenvolvimento de uma Atividade de Extensão constituída com base nos princípios de Aprendizagem Baseada em Design apresentados nesse artigo. O projeto se propõe a desenvolver e aplicar um curso de extensão com foco em capacitação profissional que combina abordagem de modelos de aprendizagens ativas, utilizando, principalmente, as metodologias baseadas no modo de fazer do designer.

O projeto foi desenvolvido com base no modelo de pesquisa-ação. Tal escolha se justifica por sua capacidade de permitir que os professores e pesquisadores utilizem suas pesquisas para aprimorar seu ensino. A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos (TRIPP, 2005). Esse modelo de pesquisa permite um contato direto com participantes do curso, viabilizando que sejam aplicados questionários a fim de analisar e avaliar se essas metodologias de fato contribuem no desenvolvimento de habilidades criativas e inovadoras. Durante o curso os participantes desenvolveram projetos baseados em problemas reais, utilizando as ferramentas de pesquisa, ideação, prototipação e validação. Ao longo do processo, foi observado e registrado como os participantes utilizam as habilidades criativas e inovadoras, bem como as dificuldades e desafios encontrados. Ao final do curso, houve aplicação de um questionário para coletar dados sobre a percepção dos participantes em relação ao uso das metodologias de design, o impacto no seu aprendizado e o desenvolvimento das competências profissionais. Os dados foram analisados qualitativa e quantitativamente, buscando identificar padrões, correlações e indicadores de eficácia das metodologias de design na educação e serão apresentados mais a frente.

Metas e Aspirações

A proposta de pesquisa apresentada para esse projeto de mestrado em educação com ênfase em design tem como objetivo realizar um estudo prático que visa duas questões distintas e interligadas:

A) Pesquisa em design – aplicação na educação - A primeira questão se concentra na pesquisa em design e visa avaliar a aplicação efetiva das metodologias baseadas em design para desenvolvimento de habilidades profissionais. A hipótese que se pretende confirmar através dessa pesquisa é se a abordagem de design tem potencial para desenvolver a criatividade, a análise crítica e a capacidade de pensamento reflexivo. O objetivo é explorar como a implementação das metodologias de design podem contribuir para o desenvolvimento de um profissional, seja ou não designer, que seja mais criativo, crítico e apto a se adaptar rapidamente a mudanças tecnológicas e sociais no ambiente de trabalho.

B) Atender a lacuna na educação e capacitação profissional: A segunda questão está relacionada à lacuna na educação e na capacitação profissional. Ela se refere à necessidade de formar profissionais que se destaquem não apenas pela sua competência técnica, mas também pela capacidade de inovação, pensamento crítico e adaptabilidade em um cenário de mudanças constantes. A resposta a essa lacuna é a criação de um curso de extensão que adota novas metodologias, mais alinhadas com o mundo contemporâneo, com o propósito de desenvolver profissionais com as habilidades necessárias para enfrentar os desafios tecnológicos e sociais em evolução, capacitando-os a agir de maneira proativa e adaptativa em suas respectivas áreas de atuação.

O programa de treinamento

O programa de treinamento foi constituído no formato de curso de extensão realizado em modelo híbrido, sendo a maior parte, no modo presencial. Além das atividades virtuais os participantes estiveram presentes em 4 encontros presenciais. Nesses encontro foram combinadas duas frentes de aprendizado, sendo uma a proposta de um exercício prático e a outra frente via palestras e seminários com temas relacionados a utilização das ferramentas de Design para trabalhar soluções de problemas reais e temas como criatividade e sustentabilidade.

Durante o curso, os participantes “deram um mergulho” em aprendizados, conhecimentos e trocas. Receberam orientações dos professores e palestrantes e tiveram a oportunidade de praticar as

metodologias do design para solução de problemas. Além disso, durante as atividades, os participantes puderam ativar a rede de pessoas ligadas as mais diversas áreas, tais como engenharia, arquitetura, administração, turismo, design, jornalismo, entre outras, promovendo networking dentro de um grupo altamente heterogêneo.

Na parte prática do curso, os participantes foram organizados em equipes para desenvolver um desafio real ligado a promoção do turismo e do setor gastronômico local. O foco do programa foi o processo, o aprendizado, a utilização das ferramentas de design para trabalhar em uma solução para o desafio proposto pela Empresa Municipal de Turismo de Belo Horizonte – Belotur: Como tornar Belo Horizonte um destino turístico mais atraente, valorizando sua identidade gastronômica? A empresa ligada a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte é a responsável pela gestão do turismo na capital mineira, atuando na captação e apoio de eventos, na qualificação dos serviços turísticos, na divulgação dos atrativos da cidade e na elaboração de políticas públicas para o setor. A importância do desafio reside no fato de que o turismo gera emprego, renda e desenvolvimento para a cidade, além de valorizar sua cultura e identidade. O desafio também representava uma oportunidade para os participantes aplicarem os conhecimentos do curso e suas habilidades em um problema real e complexo, que envolve diversos fatores, como a infraestrutura urbana, a mobilidade, a segurança, a oferta de serviços, a comunicação, a percepção e a satisfação dos visitantes, entre outros. Ao longo do curso, as equipes tiveram que pesquisar, analisar, criar e testar soluções para o desafio, seguindo as etapas do processo de design.

Durante o curso, os participantes conheceram os conceitos do duplo diamante, cuja primeira versão foi elabora em 2003 pelo Conselho de Design Europeu, e representa ume esquema visual do processo de design e inovação (Design Concil, 20024). Eles foram orientados para trabalhar com foco em desenvolver uma solução tangível para o problema apresentado. O desafio foi desenvolvido no formato de competição, onde os participantes, separados em grupos trabalharam sob pressão na criação compartilhada de soluções. As equipes atuaram de forma colaborativa, utilizando ferramentas do design para promover inovação, tais como persona, mapa de empatia, jornada do usuário, matriz CSD, esquemas de visualização de dados, técnicas de ideação, métodos de convergência, prototipação, validação de ideias, e diversas outras que foram apresentadas durante os seminários e painéis promovidos durante o curso.

A frente de aprendizado, via palestras e workshops, foi conduzida por profissionais docentes da UFMG, convidados e pela empresa selecionada para participar do desafio prático. As palestras desempenharam um papel importante no programa, uma vez que fornecerão conteúdos atualizados relacionados ao desenvolvimento da criatividade, colaboração, promoção da inovação e a apresentação das ideias. Além disso, elas estimularam a discussão de temas emergentes na sociedade, tais como a promoção cultural, a aceleração de setores importantes da economia local, como a gastronomia, a preservação do meio ambiente e a promoção da igualdade, colaboração, entre outros.

Objetivos de aprendizado

- Desenvolver pesquisa para contextualizar o problema, trabalhando a empatia para entender a fundo as necessidades humanas
- Desenvolver as habilidades de análise e síntese importantes para condução eficiente dos projetos
- Fomentar a resiliência e agilidade para enfrentar as mudanças tecnológicas e sociais
- Promover o trabalho em equipe eficiente e desenvolver a capacidade de liderança
- Ampliar a capacidade de tomada de decisão e gestão de projetos
- Desenvolver capacidade de decompor o problema afim de adquirir uma visão holística frente ao desafio
- Fomentar estratégias de experimentação e validação para as soluções propostas.
- Incentivar a inovação e o pensamento crítico.

O programa teve uma duração total de 40 horas, sendo quatro datas com encontros presenciais, que aconteceram aos sábados pela manhã, em junho e julho de 2024. A oferta do curso, com encontros presenciais aos sábados visava democratizar o acesso, atendendo aos estudantes que trabalham e estudam durante a semana e ainda a comunidade em geral, já que o curso foi aberto para comunidade externa a UFMG. A metodologia do curso foi desenhada contemplando:

- Conteúdo on-line.

- Atividades para entregar.
- Toolkit – passo a passo ferramentas do design.
- Palestras e Seminários Presenciais.
- Atividades presenciais em grupo

RESULTADOS

Após o término do evento, os participantes foram convidados a responder um questionário de avaliação do curso. O questionário foi subdividido em oito partes: dados gerais, formação, motivação, metodologias design, ferramentas e técnicas de apresentação, materiais, e organização do evento.

No que diz respeito à coleta de dados, todos os 35 participantes presentes no último encontro do curso foram orientados para preencher o questionário online via Google Forms. No total, foram recebidos 32 questionários refletindo um engajamento positivo dos participantes.

Em relação ao perfil dos respondentes (idade, gênero, escolaridade), o Futurize contou com participantes de diferentes idades (de 19 a 69 anos, mas a maioria encontra-se na faixa entre 20 e 30 anos), de distintos níveis de escolaridade (a maioria era de graduandos), a maior parte dos estudantes eram ligados a UFMG. Vale destacar que 37,5% de participantes eram profissionais já graduados, a maioria não ligados a UFMG .

Um dos aspectos importantes considerados nessa avaliação era a aplicação das metodologias e ferramentas de design na resolução do problema proposto e sua aplicação em outros contextos relevantes para os participantes. Os resultados mostram, primeiro, que os respondentes concordam que as ferramentas utilizadas foram importantes para a resolução do problema proposto, sendo que 68,8 % concordaram plenamente com a afirmativa e 31,3% concordaram parcialmente. Segundo, concordam que o aprendizado sobre essas ferramentas pode ser aplicado em outros contextos, sendo que 87,5% concordaram plenamente com a afirmativa. De maneira geral, o resultado detalhado sobre as etapas e ferramentas de design demonstrou serem efetivas, tanto para resolver o problema proposto quanto para aplicação em outros contextos relevantes para os participantes.

Na seção sobre aprendizado, as afirmações que mencionavam resiliência, flexibilidade e trabalho em equipe receberam um alto grau de concordância dos respondentes, indicando que o curso foi eficaz

em promover habilidades relacionadas à inteligência emocional. Essas habilidades envolvem a capacidade de lidar com as próprias emoções, adaptar-se às mudanças e trabalhar em colaboração com os outros. Outra habilidade que recebeu uma avaliação positiva foi o pensamento criativo, que se refere à capacidade de gerar ideias inovadoras e originais para solucionar problemas. O curso procurou estimular o pensamento criativo dos participantes por meio de atividades que envolviam pesquisa, ferramentas de ideação, tais como brainstorming e brainwriting, além de explorar técnicas de prototipagem e validação de ideias. Os respondentes concordam também que o curso contribuiu para desenvolver habilidade de lidar com problemas complexos, considerando fatores, tais como sustentabilidade e viabilidade técnica, além de colaborar para aprimorar a capacidade de comunicação mais precisa e persuasiva.

De maneira geral , pode-se concluir que as metodologias utilizadas no curso Futurize contribuíram para o desenvolvimento de habilidades essenciais para os profissionais do futuro, tais como pensamento analítico, pensamento criativo, resiliência, flexibilidade e trabalho em equipe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscamos apresentar os principais conceitos e práticas da metodologia de processo do design, que se revela um campo de conhecimento que vai além dos limites do projeto de objetos, e assume-se como um modo de pensamento que pode gerar benefícios para vários segmentos da sociedade. Destacamos o campo da educação, onde a Aprendizagem Baseada em Design se apresenta como uma proposta inovadora que combina elementos e princípios do design com práticas educativas contemporâneas, tais como educação sustentável e construtivismo social. Também procuramos mostrar como essa metodologia pode ser considerada uma forma de aprendizagem ativa, que estimula o envolvimento, a criatividade e a autonomia dos alunos, além de valorizar as necessidades humanas, as possibilidades tecnológicas e os requisitos de viabilidade, buscando gerar soluções inovadoras, efetivas e sustentáveis. Para isso, explicamos como o design se baseia em um processo colaborativo, iterativo e experimental, que convida os participantes a se colocarem no lugar dos usuários, a gerarem ideias divergentes, a prototiparem e testarem soluções, e a aprenderem com os erros e os feedbacks.

Foi também apresentado um projeto de atividade de extensão Futurize que demostrou o potencial da ABD e como essa abordagem de ensino pode contribuir para a melhoria da qualidade da educação, ao capacitar os participantes para enfrentar os desafios complexos e dinâmicos do século XXI, utilizando

uma abordagem centrada no ser humano e orientada à solução. Além disso, o curso mostrou efetividade no desenvolvimento de competências socioemocionais, tais como a empatia, a comunicação, o trabalho em equipe, a resiliência e a liderança.

A Aprendizagem Baseada em Design demostra potencial para o campo da educação, no entanto, é fundamental que as atividades educacionais baseadas na metodologia de design sejam conduzidas de forma rigorosa e crítica, não apenas reproduzindo modismos ou modus operandi, mas oferecendo subsídios para que os estudantes possam compreender, questionar, aplicar e avaliar soluções em diversos contextos e dimensões. Por isso, iniciativas como o projeto Futurize podem ajudar a difundir e democratizar tal conhecimento, ao mesmo tempo que capacitar os participantes para enfrentar os desafios complexos e dinâmicos do século XXI desenvolvendo competências e habilidades, tais como criatividade, colaboração, comunicação, pensamento crítico e resolução de problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, C. A máquina da inovação: mentes e organizações na luta por diferenciação. Porto Alegre: Bookman Editora, 2011.

BONSIEPE, G. Design, cultura e sociedade. São Paulo: Blucher, 2011.

BROWN, T. Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

CARDOSO, R. Uma introdução à história do design. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

COOPER, R.; JUNGINGER, S.; LOCKWOOD, T. Design thinking and design management: a research and practice perspective. Design Management Review, v. 20, n. 2, p. 46-55, 2009.

CROSS, N. Designerly ways of knowing. Design studies, v. 3, n. 4, p. 221-227, 1982. DA SILVA, E. L.; DA CUNHA, M. V. A formação profissional no século XXI: desafios e dilemas. Brasília.

DONALD A. SCHÖN. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

GEITZ, G; DE GEUS, J. Design-based education, sustainable teaching, and learning. Cogent Education, v. 6, n. 1, p. 1647919, 2019.

HOBDAY, M.; BODDINGTON, A.; GRANTHAM, A. Uma perspectiva de inovação no design: Parte 1. New York: [s. n.]. Disponível em: https://cris.brighton.ac.uk/ws/portalfiles/portal/258706/An_Innovation_Perspective1.pdf . Acesso em: 12 maio 2024.

História do Diamante Duplo. Design Concil UK ,2024. Disponível em: https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/history-of-the-double-diamond/. Acesso em 13 de maio de 2024.

IDEO. Human Centered Design Toolkit. Disponível em: <https://www.designkit.org/resources/1.html>. Acesso em: 25 out. 2023. INHELDER, B.; PIAGET, J. Da lógica da criança à lógica do adolescente. São Paulo: Pioneira, 1955.

MARQUES, S.; RIBEIRO, A. Bauhaus: uma pedagogia para o design. Estudos em Design, v. 20, n. 1, p. 1-24, 2012.

MARTINS, B. M. R. et al. Design como prática educativa: estudos de caso da aprendizagem baseada em design. In: congresso> brasileiro de pesquisa e desenvolvimento em design, 12., 2016, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Blucher, 2016. p. 5625-5638.

MEINEL, C.; LEIFER, L. Design thinking: understand - improve - apply. Heidelberg: Springer, 2010.

NITZSCHE, R. Afinal, o que é design thinking? São Paulo: Rosari, 2012.

PORTUGAL, C.; COUTO, R. Design em situações de ensino-aprendizagem. Estudos em Design, v. 18, n. 1, p. 27-39, 2010.

SOUZA, P. L. P. Notas para uma história do design. 4. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2008. TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

WORD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Report 2023. Geneva: [s. n.]. Disponível em: <http://www.weforum.org>. Acesso em:16 dez. 2023.

Capítulo 2

10.37423/260510990

MEMÓRIA, LIBERDADE E ALGORITMO: PROUST E ARENDT NA ARTE DIGITAL CONTEMPORÂNEA

Patricia Igino Borges

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

Cláudio Freitas de Magalhães

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

Carlos Eduardo Félix da Costa

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

RESUMO

Este artigo investiga as interseções entre a arte digital contemporânea, o conceito de memória involuntária de Marcel Proust e a ideia de liberdade como natalidade proposta por Hannah Arendt. A partir de Em busca do tempo perdido, de Proust, e da filosofia política de Arendt, é proposta uma leitura que articula a memória não como mera recuperação do passado, mas como criação contínua, em sintonia com os princípios da liberdade e do começo. A arte digital, mediada por algoritmos e sistemas generativos, reflete uma memória técnica que desloca a lógica da repetição para explorar o potencial criador da lembrança. Dessa forma, a arte digital emerge como um espaço de reinvenção da memória, que, mesmo sendo mediada por máquinas, preserva a possibilidade da abertura ao novo. O novo surgido do efêmero, do imprevisto e da invenção.

Palavras-chave: Memória. Marcel Proust. Arte digital. Lembrança involuntária. Liberdade. Algoritmos.

1 INTRODUÇÃO

O que vemos é só uma sugestão: a rede preenche o que falta com imaginação.
— Sofia Crespo

Em busca do tempo perdido, Marcel Proust apresenta a memória involuntária como uma forma de acesso ao tempo perdido, onde a lembrança de um instante — como a cena da madeleine — revela não uma reconstrução do passado, mas uma nova forma de vivê-lo. Para Proust, "o verdadeiro paraíso é o paraíso que perdemos" (PROUST, 2017, p. 44), sugerindo que o tempo vivido só se torna acessível por meio de experiências sensoriais que desestabilizam a linearidade da consciência e da memória voluntária.

Por outro lado, na filosofia política de Hannah Arendt, a memória se conecta à ideia de liberdade e ação: a liberdade é compreendida não como simples escolha, mas como a capacidade humana de iniciar algo novo, de trazer à existência o que ainda não havia sido pensado ou vivido. Segundo Arendt (1999, p. 177), "a liberdade é a razão de ser da política", e ela se realiza sempre que os seres humanos atuam juntos, inaugurando o imprevisível no mundo comum.

Neste artigo, propõe-se uma análise das interseções entre esses dois conceitos — memória involuntária e liberdade — no contexto da arte digital contemporânea. Como a arte digital, mediada por tecnologias como inteligência artificial e algoritmos, tem transformado a percepção da memória e do tempo? De que maneira as obras digitais não apenas reconstroem o passado, mas criam novas formas de relembrar e de libertar a memória do controle sistemático das máquinas?

2 PROUST E A POÉTICA DA MEMÓRIA INVOLUNTÁRIA

Estamos treinando máquinas para sonhar com as formas da natureza.
— Sofia Crespo

Em Em busca do tempo perdido, a memória é entendida como um fenômeno não voluntário, mas instintivo e afetivo, — mais próxima do corpo e da sensibilidade do que da consciência. A cena da madeleine mergulhada no chá é exemplar nesse sentido: não se trata de uma lembrança recuperada por esforço consciente, mas de uma irrupção súbita e sensorial que reorganiza a percepção do tempo e da identidade.

A memória, nesse contexto, não é aquilo que se guarda ou se arquiva, mas aquilo que surge — como um acontecimento. O gesto banal de levar à boca um pedaço de bolo provoca, no narrador, uma vertigem temporal que desfaz a separação entre presente e passado. O tempo se dobra, a cronologia cede lugar à simultaneidade, e a lembrança emerge como uma experiência estética do vivido. “De repente, o passado me era presente, e com ele voltavam lugares, gestos, pessoas inteiras, como se despertassem de um sono mineral”, parece dizer o texto proustiano a cada evocação sensorial.

Ao destacar a natureza involuntária da memória, Proust rompe com a tradição moderna da lembrança como reconstrução lógica ou narrativa. Ele nos propõe uma memória que é essencialmente afetiva, imprevisível, e que não responde à linearidade dos fatos, mas sim à intensidade das sensações. Essa memória não segue um roteiro, não reconstrói uma biografia ordenada, mas emerge aos solavancos, por associações livres, por fragmentos — como sonhos, lampejos ou vibrações interiores.

Essa concepção da memória tem profundas implicações na forma narrativa. Em Em busca do tempo perdido, o tempo não é simplesmente passado, presente ou futuro, mas algo que se reconfigura constantemente pela linguagem. O que o narrador busca não é reviver o passado tal como ele foi, mas reencontrar o tempo — isto é, produzir um tempo outro, possível, sensível, capaz de transformar o presente pela força da lembrança. Trata-se, em certo sentido, de uma narrativa contra a história — não porque recuse o tempo, mas porque o reinventa.

Nesse jogo entre presença e ausência, evocação e esquecimento, a memória proustiana atua como um "dispositivo poético de reinvenção do eu e do mundo". Ela resiste à lógica da informação, à necessidade de registro fiel e à estabilidade dos arquivos. Ao contrário, ela é um modo de perder-se para lembrar, de esquecer para reencontrar. Sua forma é fluida, sua estrutura é disforme, e seu conteúdo, mutável.

Ao pensarmos as reverberações desse modelo de memória na arte digital contemporânea, especialmente em práticas que lidam com dados, inteligência artificial e redes generativas, torna-se claro o quanto Proust antecipa — poeticamente — uma epistemologia da memória em fluxo. A partir de estímulos mínimos (imagens, sons, padrões), novos tempos são produzidos, e com eles, novas formas de narrar, de experienciar e de sentir o passado. Em Proust, como na arte digital, o tempo perdido não é um dado a ser resgatado, mas um campo a ser criado.

3 ARTE DIGITAL E A MEMÓRIA TÉCNICA

A memória não é o que retorna, mas o que se reorganiza.

A arte digital contemporânea opera em um campo híbrido, onde a sensibilidade estética se entrelaça com a lógica computacional. Ao lidar com algoritmos, bancos de dados e inteligência artificial, ela não apenas amplia os modos de criação artística, mas também transforma profundamente nossa relação com o tempo e a memória. Neste novo contexto, a memória não é mais apenas um atributo humano, mas passa a ser um processo técnico: acumulada em servidores, organizada por padrões de indexação, e operada por sistemas que aprendem, classificam e recombinam informações. A memória se torna, assim, um conjunto de dados manipuláveis, uma matéria-prima fluida que pode ser reorganizada infinitamente por meio de códigos.

Esse tipo de memória, que Bernard Stiegler chamou de 'memória técnica', refere-se à externalização da lembrança humana em suportes não orgânicos — da escrita aos arquivos digitais, dos álbuns fotográficos aos repositórios em nuvem. Na arte digital, essa externalização se intensifica: algoritmos generativos aprendem com vastos volumes de dados, extraindo padrões, simulando estilos, produzindo variações. A memória, aqui, não é mais evocada como em Proust — por meio de associações afetivas e involuntárias — mas é reconstruída segundo critérios estatísticos, probabilísticos, funcionais.

Contudo, há uma inflexão importante a ser notada. Muitos artistas contemporâneos se apropriam dessa memória técnica não como simples reprodução ou arquivo, mas como um campo fértil para a criação de formas sensíveis. Sofia Crespo, por exemplo, trabalha com redes neurais para gerar organismos híbridos, simulando a imaginação da natureza por uma inteligência artificial. Suas imagens não documentam o real, mas propõem uma espécie de 'lembrança artificial' do que nunca existiu — um passado inventado pela máquina. Refik Anadol, por sua vez, utiliza dados de museus, ondas cerebrais e meteorologia para produzir fluxos visuais imersivos, onde a memória digital se torna matéria de experiência estética.

Essas práticas não apenas deslocam o conceito de memória como arquivo estático, mas tensionam a própria linearidade narrativa. Ao contrário da cronologia convencional, as obras digitais muitas vezes operam por recorrência, loop, fragmentação, aleatoriedade — desafiando o tempo cartesiano e

propondo um tempo expandido, reticulado, sensível. Ao explorar a recombinação e a mutabilidade, essas obras criam um tipo de memória estética que se aproxima, paradoxalmente, da memória proustiana: instável, fluida, intensamente sensorial — mas mediada por tecnologias não humanas.

Nesse cenário, a arte digital contemporânea não apenas absorve a memória técnica, mas também a subverte. Ela recodifica os dados, desfaz os padrões, perturba a ordem do arquivo. Transforma algoritmos em gestos artísticos, sistemas de machine learning em dispositivos poéticos. Assim, a memória, ainda que técnica, se torna também um espaço de invenção: uma plataforma onde o passado não é fixado, mas recriado continuamente.

4 A LIBERDADE NA ARTE DIGITAL: ARENDT E A NATALIDADE

No pensamento de Hannah Arendt, a liberdade está profundamente ligada à ideia de natalidade — a capacidade humana de iniciar algo novo, de romper com o curso previsível dos acontecimentos. Em sua obra A Condição Humana, Arendt distingue a ação como a mais elevada das atividades humanas, pois ela é, por definição, imprevisível e inaugural. É por meio da ação, entendida como surgimento de algo inesperado no espaço público, que o ser humano exerce sua liberdade. Esse conceito de liberdade como começo, como potência de criação, é especialmente fecundo quando analisamos as dinâmicas da arte digital contemporânea.

Ao contrário da ideia tradicional de liberdade como livre-arbítrio ou escolha entre opções dadas, Arendt propõe uma concepção ativa e relacional da liberdade — que se realiza no mundo, entre os homens, quando algo novo é trazido à luz. Ela afirma que “o milagre que salva o mundo, o domínio das coisas humanas, da sua ruína normal, é, em última análise, o fato da natalidade [...] a capacidade de agir” (ARENDT, 1999, p. 224). Transposta para o campo da arte digital, essa concepção permite pensar a experiência estética não como mera fruição passiva, mas como espaço de coautoria, onde o espectador participa ativamente da obra e, por vezes, a transforma.

Nas obras digitais interativas e generativas, o gesto do público é muitas vezes incorporado como elemento constitutivo do processo criativo. A liberdade, nesse caso, não está na autonomia do artista ou do código, mas no entrelaçamento entre sujeito, máquina e obra. A ação do espectador, mesmo que mínima — um clique, um movimento, uma escolha — pode reconfigurar a narrativa, alterar a forma, mudar o percurso. Trata-se de uma nova forma de ação estética, onde a obra é constantemente recriada a partir da presença sensível do outro.

Essa abertura ao imprevisível, ao inédito, ao que ainda não foi codificado, aproxima a arte digital de uma ética arendtiana da liberdade. Mesmo em um ambiente mediado por algoritmos e estruturas técnicas complexas, a ação do espectador instaura um acontecimento. Há, portanto, uma possibilidade de natalidade — não apenas no sentido simbólico de "dar origem a algo", mas também como irrupção poética no campo da técnica.

Assim como a memória proustiana resiste à linearidade do tempo, a liberdade na arte digital resiste à automatização da experiência. Ela introduz falhas, desvios, singularidades que escapam ao cálculo. Em um tempo marcado pela vigilância algorítmica e pelo controle dos dados, pensar a liberdade como coautoria estética torna-se um gesto político. É nessa tensão entre previsibilidade e invenção que a arte digital encontra sua potência: não ao reproduzir, mas ao iniciar. E é nessa capacidade de começar que se realiza, segundo Arendt, a essência da liberdade humana.

5 CONCLUSÃO: MEMÓRIA E LIBERDADE COMO AÇÃO NA ARTE DIGITAL

A aproximação entre as ideias de Proust sobre a memória involuntária e de Arendt sobre a liberdade pode oferecer uma nova perspectiva sobre a arte digital contemporânea. Em vez de entender a memória como uma função técnica de arquivo, podemos vê-la como um processo criativo, uma ação de reconfiguração do tempo.

Talvez, a arte digital, com seus algoritmos e sistemas generativos, ofereça uma nova forma de lembrar, não como repetição fiel, mas como reinvenção. Ao explorar o erro, a falha e a aleatoriedade, ela resgata a memória proustiana da contingência e, ao mesmo tempo, abre espaço para a liberdade de iniciar o novo — uma liberdade de começar, de criar e de transformar a memória em algo vivo, capaz de reconfigurar o presente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENDT, Hannah. A condição humana. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

CAVARERO, Adriana. Olha-me e narra-me: filosofia da narração. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2025.

PROUST, Marcel. Em busca do tempo perdido. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2017.

ANADOL, Refik. Machine Hallucinations. [S. l.]: Refik Anadol Studio, 2020. Disponível em: https://refikanadol.com. Acesso em: 20 jul. 2025.

CRESPO, Sofia. Artificial Lifeforms. [S. l.]: Sofia Crespo Studio, 2021. Disponível em: https://sofiacrespo.com. Acesso em: 20 jul. 2025.

Capítulo 3

10.37423/260510991

O PROCESSO CRIATIVO EM PROJETO DE DESIGN DE MODA

Kledir Hnerique Lopes Salgado

Univerdidade de São Paulo - Faculdade de Arquitetura Urbanismo e Design

RESUMO

O objetivo deste artigo é evidenciar os procedimentos pedagógicos do ensino superior do design de moda acerca da criatividade em projetos didáticos. O processo criativo no ensino projetual do design de moda foi observado à luz da estrutura integrada de oito estágios. Os procedimentos metodológicos baseiam-se em revisão assistemática e seletiva de literatura e em entrevista qualitativa semi estruturada. A análise dos dados parte de uma abordagem indutiva para uma dedutiva ao se observar como os dados obtidos dialogam com os conceitos abordados. Como resultado apresenta-se os pontos de atenção ao analisar o processo criativo dos projetos em moda como: o estágio de incubação, os critérios avaliativos para que um produto de moda se caracterize como criativo e a contribuição para análise da criatividade e processos cognitivos do ensino de design de moda.

Palavras-chave: ensino de projeto; processo criativo e design de moda.

1 INTRODUÇÃO

O processo criativo no projeto do design de moda é um tema para a pesquisa e estudos que merece atenção no atual momento da produção mundial, tanto pelas indagações sobre como os discentes têm sido formados e instrumentados para atuar profissionalmente, quanto para atender aos quesitos de inovação, os socioambientais e os econômicos quando se enfoca o ensino superior de projeto de moda.

> No atual mercado caracterizado pela globalização e pelo avanço tecnológico, a criatividade tem sido cada vez mais requerida aos profissionais de design de moda. Isso devido à abrangência dessa área, que inclui não somente as especificidades do produto e as diferentes etapas do trabalho, como implica em diversas questões, dentre elas a econômica. (Kratz, 2016).

Mundim e Resende (2023) realizaram um estudo quantitativo que analisou 23 artigos sobre criatividade em design de moda selecionados nos periódicos do portal Scielo, Wiley e ScienceDirect a partir das palavras-chave creative design fashion, publicados entre 2012 e 2019. Os resultados apontaram maior número de publicações em 2012, com predomínio de autoria de instituições argentinas e de publicação em periódicos britânicos da área das Ciências Sociais. Conclui-se que mais estudos brasileiros são necessários sobre os fatores que influenciam a criatividade em design de moda.

Ao pensar em projeto em moda, Martins (2018) relata uma pequena e recente bibliografia, tendo como principais autores Treptow, (2003,2013); Jones, (2005); Seivewright, (2009); Renfrew, (2010) sendo os mais utilizados no ensino de projeto de moda atualmente nas instituições brasileiras. Lubart (2008) afirma que é importante definir o conceito de "criatividade" nos termos atuais. Para o autor, a definição de criatividade é um assunto de investigação em si, e os debates científicos são sempre atuais, assegurando que há determinado consenso admitido pela maior parte dos investigadores ao definir que a criatividade é a capacidade de realizar uma produção que seja ao mesmo tempo nova e adaptada ao contexto na qual ela se manifesta (Amabile, 1996; Barron, 1988; Lubart, 1994; MacKinnon, 1962; Ochse, 1990; Sternberg e Lubart, 1995).

As pesquisas de Lubart (2008) que abordam a psicologia da criatividade afirmam que o campo da psicologia estava mudando drasticamente durante as décadas de 1960 e 1970, ampliando a diversidade de temas observados à luz desses estudos, afetando os processos criativos. No início dos anos de 1970, ao invés de estudar traços e diferenças de personalidade, os psicólogos cognitivos analisaram processos que são compartilhados por todos os indivíduos por meio da observação das estruturas representacionais da mente, de suas interconexões e dos processos mentais que os transformam.

A fim de apresentar uma abordagem cognitiva da criatividade, chegamos a Robert Keith Sawyer, psicólogo americano especialista em criatividade, inovação e aprendizagem, que defendeu seu doutorado em psicologia focando a criatividade, orientado pelo psicólogo húngaro-americano Mihály Csíkszentmihályi, um dos pioneiros no estudo científico da felicidade e criatividade. Para Sawyer (2012), os teóricos, ao longo dos séculos, ao observarem os processos criativos desenvolveram duas teorias: uma idealista e uma acionista. Na teoria idealista não importa se você executa ou não sua ideia, ou se alguém mais a vê - seu trabalho criativo é feito quando sua ideia está totalmente formada em sua cabeça. Esta teoria defende que a essência da criatividade é o momento do insight. Em contrapartida, os teóricos da ação argumentam que a execução do trabalho é essencial para o processo criativo, apontando que, na realidade, as ideias criativas geralmente acontecem enquanto você está trabalhando com seus materiais e processos. Para o autor, os teóricos da ação, ao estudarem a criatividade, observaram que ela tende a ocorrer em uma sequência de estágios, sendo o modelo mais simples composto de dois estágios, às vezes chamado de balão: um estágio em expansão de pensamento divergente, em que muitas possibilidades são geradas, seguido pelo pensamento convergente para a melhor ideia.

Disposto a organizar uma investigação sistematizada sobre processos criativos, Sawyer (2012) observou sua sequência lógica, proposta por vários psicólogos, dentre eles: Walla (1926); Isaksen, Dorval e Treffinger (2000); Burnard, Graff e Grainger (2006); UK QCA (2005); Gordo (1961); Mumford´s group (Scott et all… 2004); IDEO (Kelley, 2001), alocando em um quadro ilustrativo a ocorrência ou não de cada etapa do processo criativo nas abordagens destes psicólogos.[1] Assim, Sawyer (2012) pôde observar vários modelos estruturais propostos sobre as sequências do processo criativo e apresentá-las em uma estrutura integrada descrita em oito estágios:

> 1. Encontre e formule o problema. O primeiro passo é identificar um bom problema e formular o problema de forma que seja mais provável que ele leve a uma solução. 2. Adquirir conhecimentos relevantes para o problema. A criatividade é sempre baseada em domínio, prática e experiência. 3. Reúna uma ampla gama de informações potencialmente relacionadas. A criatividade geralmente resulta desde a consciência de alerta até informações inesperadas e aparentemente não relacionadas no ambiente. 4. Tire uma folga para a incubação. Uma vez que você adquiriu o conhecimento relevante, e alguma quantidade de informações aparentemente não relacionadas, a mente inconsciente processará e associará essa informação de maneiras imprevisíveis e surpreendentes. 5. Gere uma grande variedade de ideias. A incubação inconsciente apoia a geração de soluções potenciais para o problema, mas atenção consciente ao problema também pode resultar em soluções potenciais. 6. Combine ideias de maneiras inesperadas. Muitas ideias criativas resultam de uma combinação de conceitos ou ideias mentais existentes. 7. Selecione as melhores ideias, aplicando critérios

[1] Para observar este quadro ver: SAWYER, R. K. The Creative Process. The Science of Human Innovation: explaining creativity. New York: Oxford University Press, p. 89. 2012.

> relevantes. O processo criativo normalmente resulta em um grande número de soluções potenciais. A maioria deles acabará por não ser muito eficaz, criadores de sucesso devem ser bons em selecionar quais ideias seguir. 8. Exteriorize a ideia usando materiais e representações. Criatividade não é apenas ter uma ideia; ideias criativas surgem, se desenvolvem e se transformam à medida que são expressas no mundo. (SAWYER, 2012, p.88).

O autor apresenta uma estrutura com oito estágios do processo criativo que servem como modelo de observação das relações entre os conceitos teóricos e as manifestações de modelos e dinâmicas de criação de vários suportes, como nas artes visuais, cinema, arquitetura, literatura, design, música, dentre outros. Dentre as muitas linguagens e práticas observadas por Sawyer (2012) e demais pesquisadores que adotaram uma abordagem cognitiva e estruturada da criatividade, a moda pouco ou raramente foi observada.

A questão fundamental que norteia esse artigo é: Como a estrutura de oito etapas do processo criativo acima descrita manifesta- se no ensino de projeto de design de moda na visão dos docentes? Dessa forma, o objetivo deste trabalho é analisar o processo criativo do design de moda à luz da estrutura dos oito estágios do processo criativo proposta por Sawyer (2012), a fim de identificar as habilidades e manifestações que emergem no procedimento criativo projetual no ensino superior de design de moda.[2]

2 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Adotando como base uma revisão bibliográfica assistemática, este trabalho realiza uma pesquisa qualitativa que visa identificar acontecimentos na formação em moda, na graduação, que possam permear os conceitos norteadores levantados no processo criativo em observação. Pautados na revisão seletiva da literatura (Yin, 2016) procedeu-se a um estudo focado e delimitado sobre o tema, chegando-se a Sawyer (2012) e seus estudos sobre criatividade e processos cognitivos já considerados na seção anterior. A modalidade de pesquisa qualitativa é ilustrada neste estudo por uma investigação acerca do papel do processo criativo durante o ensino de projeto para alunos de curso de design de moda.

A partir de uma pesquisa exploratória com docentes-designers de um curso de design de moda na cidade de São Paulo, a fonte de coleta de dados selecionada foi a entrevista qualitativa (Yin, 2016). Para esta modalidade de entrevista, a relação entre pesquisador e participante não segue um roteiro

[2] Este artigo contribui para a pesquisa de doutorado do autor, ao propor uma pesquisa exploratória do processo criativo a fim de aprimorar os procedimentos metodológicos de instrumentos de obtenção de dados da pesquisa.

rígido como em um questionário, mas sim tópicos que devem ser abordados e adaptados ao contexto e ao ambiente da entrevista.[3]

Nessa entrevista procurou-se compreender como estes profissionais percebem os oito estágios do processo criativo proposto por Sawyer (2012) e como se manifestam durante suas orientações nos projetos dos discentes. Os docentes-designers de moda foram ouvidos em sua sala/ateliê de aula, e, durante a escuta, procurou-se deixar que os entrevistados apresentassem seus próprios termos e como eles dão sentido à sua vivência acadêmica, suas experiências e processos cognitivos de seus alunos.

A análise da entrevista partiu de uma perspectiva indutiva para uma dedutiva (Yin, 2016), ou seja, com os dados levantados, foi possível chegar ao levantamento de conceitos declarados pelo entrevistado. Posteriormente, buscou-se identificar as categorias conceituais pautadas na estrutura integrada de oito estágios do processo criativo anunciada (Sawyer, 2012), a fim de estabelecer as correspondências entre os conceitos teóricos e o processo criativo apresentado nas práticas projetuais em sala/ateliê de aula pelos entrevistados.

O projeto pedagógico de bacharelado em design de moda presencial observado é do início dos anos de 1990 e a implantação do curso tendo sido reformulada oito vezes até a estrutura atual. Em 2019, diante da constatação e análise das profundas transformações no mercado de moda local e global, no que concerne à produção, circulação, comunicação e interação com o consumidor de bens e serviços de moda, concluiu-se ser necessário empreender nova reformulação dos cursos de Design de Moda – Estilismo e Design de Moda – Modelagem, dando origem à proposta de um modelo híbrido, unificado em um único Projeto Pedagógico no ano de 2020[4]. O novo curso, que passa a denominar-se bacharelado em Design de Moda, adota a pluralidade e flexibilidade curricular, e propõe três trilhas para a formação do aluno: criar, construir e comunicar. O foco em criação, característico do Estilismo, associa-se à expertise em construção da Modelagem, somando-se ainda a formação em comunicação de moda – característica fundamental da sociedade e do mercado de trabalho atuais.

O recorte deste artigo se delimita aos projetos da trilha de criação, os quais visam capacitar o aluno para desenvolver projetos na área de criação de vestuário, acessórios e figurinos, tendo por base as

[3] Não houve perguntas propriamente direcionadas, pois os entrevistados receberam a descrição das oito etapas do processo criativo de Sawyer (2012) e relataram cada uma das etapas em suas aulas do projeto. O período de entrevista foi maio e junho de 2024.

[4] CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC SANTO AMARO, Projeto pedagógico bacharelado em design de moda presencial, Aprovado na 63a reunião do CONSEPE em 12/08/2019

seguintes ações: criar; interpretar; interferir; diversificar; planejar e caracterizar. Segundo o ementário, os projetos das trilhas criação têm a seguinte delimitação e enfoque:

Quadro 1: Projetos das trilhas de criação e seu enfoque criativo

Projeto	Objetivo	Enfoque criativo
Projeto criar (1º semestre)	Apresenta a metodologia de projeto a partir de processos criativos na arte, design e moda para a compreensão de processos de criação de produtos de moda.	Processos criativos oriundos das artes visuais e processos manuais.
Projeto interpretar (eletivo)	Apresenta conceitos mercadológicos, estruturais e classificatórios de produtos de moda, observando marcas de moda. Estuda os elementos de estilo das coleções, analisa a identidade visual e desenvolve projeto de criação de coleção de moda a partir da marca selecionada.	Processo criativo observando elementos de estilo de determinada marca de design de moda de luxo.
Projeto planejar (eletivo)	Apresenta as relações entre os produtos de moda dos segmentos existentes e os diferentes perfis de público considerando os aspectos psicológicos, sociológicos e econômicos. Discute a relação entre empreendedorismo e processos criativos para a difusão da inovação na cultura do fazer científico, tecnológico e produtivo.	Relação entre empreendedorismo e processos criativos do produto de moda.
Projeto caracterizar (eletivo)	Analisa a roupa de cena por meio dos personagens e seus diferentes contextos, perfis históricos, psicológicos e físicos e da diversidade de gêneros artísticos no ambiente cenográfico. Propõe a criação e a construção da vestimenta de cena a partir de linguagens textuais ou imagéticas.	Processo criativo para vestimentas e adereços das artes do corpo.
Projeto experimentar (eletivo)	Apresenta técnicas de modelagem criativa aplicadas à construção de peças do vestuário que promovam a inovação no design do produto. Desenvolve projetos experimentais por meio das técnicas de modelagem criativa e sua declinação por meio de uma mini coleção.	Processos criativos oriundos de estudos de formas e modelagem criativa.
Projeto interferir (eletivo)	Realiza a convergência entre design têxtil e design de moda, promovendo o design de superfície considerando movimentos artísticos, de moda, design e sustentabilidade. Desenvolve projeto de construção experimental e laboratorial de amostras têxteis por meio de técnicas manuais, objetivando a elaboração de coleção cápsula.	Processo criativos oriundos do design de superfície.

Fonte: Adaptado pelo autor segundo o projeto pedagógico bacharelado em design de moda analisado

O curso em questão contou com 18 projetos, sendo seis ofertados da trilha de criação. A amostragem aqui proposta visa ter como fonte de obtenção de dados os relatos de docentes-designers dos cinco projetos eletivos que são ofertados entre o 3º ao 6º semestre, e o aluno pode escolher qualquer um dos projetos durante este período.

Tanto a perspectiva indutiva quanto a dedutiva da análise das respostas obtidas serviram para o benefício de interligar os estudos qualitativos com os conceitos e teorias enunciadas. Os resultados

seguem descritos e apresentados por meio de textos e sínteses visuais, interpretados e, por fim, apresentados em discussão dialógica com a literatura.

3 SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES

O primeiro estágio busca definir um problema e a partir disso encontrar mecanismos de solução. Com base na fala dos docentes-designers que orientam projetos da trilha de criação foram sintetizadas as seguintes respostas:

Quadro 2: Etapa 1 - Localização e formação do problema criativo

Respondente 1	Respondente 2	Respondente 3	Respondente 4	Respondente 5
Criação de novos designs de superfície por meio inovação e tradição técnicas e materialidades.	Desenvolvimento de figurinos de teatro por meio de construções simples e materiais acessíveis.	Desenvolver um projeto de coleção comercial utilizando informações de tendência de mercado para um público-alvo específico.	Desenvolver uma coleção cápsula de *Demi Couture* que emule a identidade visual de uma marca de luxo.	Construir uma minicoleção por meio de processos criativos de modelagem.

Fonte: Elaborado pelo autor

Inicialmente, pode-se perceber que o problema criativo do ensino do projeto de design de moda observado se mira sobre o desenvolvimento de um produto por meio de determinada técnica. Deste modo podemos afirmar o caráter tecnicista do problema criativo encontrado. Para Sawyer (2012), a verdadeira invenção consiste, portanto, em colocar questões, pois há algo de mecânico, por assim dizer, na arte de encontrar soluções e este "mecanismo criativo" emerge nas respostas dos entrevistados. O autor afirma ainda que o verdadeiramente original é aquele que encontra problemas, sendo muitas vezes a formulação de um problema mais essencial do que sua solução.

Nos projetos de design de produto é que se estabelecem metas. Baxter (2000) afirma que, ao lançar um novo produto no mercado, deve-se estabelecer metas, verificar se satisfaz aos objetivos propostos, se é bem aceito pelos consumidores e se o projeto pode ser fabricado a um custo aceitável, considerando a vida útil do produto no mercado. Os métodos de inovação devem considerar todos esses fatores e minimizar os riscos de fracasso do novo produto.

Para Bonsiepe (1984, 2012), a necessidade de solucionar algo, propor uma inovação ou uma melhoria surge de um problema na primeira fase de seu método projetual. Nesta fase são feitos

questionamentos acerca do problema: o que melhorar, fatores essenciais e influentes do problema, objetivos, finalidades e requisitos do produto final. Destarte percebemos o pensamento projetual proposto pelos teóricos do design neste primeiro estágio nos projetos de moda analisados.

O respondente 1, ao longo de sua explanação, sugere um problema criativo ao solicitar ao aluno que desenvolva um novo design de superfície através da mistura de duas ou mais técnicas, sendo este um problema criativo bem delimitado. Assim deseja-se conceber como produto um design de superfície inovador e criativo, por meio da técnica de crochê, que desenvolve um fio que será usado para tecer uma base de tricô, que por fim terá contas bordadas. Portanto vemos aqui a ressignificação de técnicas tradicionalmente conhecidas e problema criativo bem localizado e delimitado. Sawyer (2012) coloca que o processo criativo existe quando não há solução pronta para o problema solucionado. Destarte podemos alegar que os problemas criativos observados pelos respondentes devem ir além do automatismo criativo e propor soluções que incentivem os alunos às resoluções criativas que vão além das competências e das habilidades técnicas.

O segundo estágio diz respeito a adquirir conhecimentos relevantes para o problema, assim dizendo, estar familiarizado aos domínios da prática, da experiência e do repertório. Sawyer (2012) sugere que o criador se familiarize com trabalhos anteriores a fim de internalizar os símbolos e convenções do domínio. O quadro 3 compila as informações mais relevantes dos respondentes:

Quadro 3: Etapa 2 - Adquirir conhecimentos relevantes para o problema

Respondente 1	**Respondente 2**	**Respondente 3**	**Respondente 4**	**Respondente 5**
Vivência prática e pesquisa de técnicas de artes têxteis, tingimentos e costuras.	Identificação dos elementos clássicos do vestuário de figurino e seu método de construção.	Desenvolver um projeto de coleção comercial utilizando de informações de tendência de mercado para um público-alvo específico.	Conceitualização sobre mercado de luxo, *Demi Couture,* recorrências estéticas na construção de identidade de marca.	Diversas técnicas: modelagem criativa, Tomoko Nakamichi, Shingo Sato e experimentações de forma diversas.

Fonte: Elaborado pelo autor

Identificamos nas falas dos respondentes o método de projeto proposto Bonsiepe (1984). O autor sugere que seja feita uma lista de verificação, bem como análises de ordem sincrônica, diacrônica, funcional, estrutural, morfológica e de características de uso do produto, permitindo uma análise que engloba desde o resgate histórico do produto até a análise atual de uso, com a finalidade de detectar todos os possíveis problemas que poderão ser solucionados no projeto final. Sawyer (2012) ainda

complementa que, nesta etapa, a busca em extensos estudos das biografias de criadores excepcionais ao longo da história seja fundamental. Tal procedimento foi identificado nas falas dos docentes-designers entrevistados:

> Os docentes, por meio de exposição dialogada, apresentam aos alunos conceitos básicos sobre mercado de luxo, Demi Couture, recorrências estéticas na construção de identidade de marca e técnicas de representação gráfica digital. Já as informações específicas de cada projeto, os alunos recebem uma lista de itens a serem pesquisados, isto é, não parte deles idealizar um percurso de pesquisa para obterem material suficiente para compreender a identidade da marca estudada. (Respondente 4)

Por fim, ao observar os domínios da prática, da experiência nos projetos de design de moda analisados, reafirmamos a conceitualização de Sawyer sobre as "teorias idealistas" e "teoria de ação". Os projetos aqui investigados são realizados, pois os docentes-designers e a própria ementa das disciplinas apontam a importância da execução do trabalho pelos alunos através de uma entrega física potencializadora do processo criativo. Nos trabalhos discentes, o contato com a materialidade é um propulsor da criatividade como descrito por Sawyer (2012).

O terceiro estágio observa como indivíduos criativos reúnem informações correlacionadas. Para Sawyer (2012), indivíduos criativos tendem a absorver informações do seu ambiente com grande variedade de fontes. Eles possuem um tipo particular de percepção que é ativa e atenta para as oportunidades relevantes para o seu problema criativo. O autor argumenta que as pessoas são mais criativas quando estruturam a sua busca por informação. As respostas dos docentes/designers tiveram poucas declarações acerca deste estágio:

Quadro 4: Etapa 3 - Reunir informações pertinentes relacionadas

Respondente 1	Respondente 2	Respondente 3	Respondente 4	Respondente 5
	Informações referentes a técnicas de construção e materiais, referentes ao período histórico no qual ele está inserido.	Compilado e curadoria de imagens. *Mood Boards* e cartelas para sintetizar a pesquisa.	Compilação dos dados usando textos, imagens e painéis de acordo com os itens passados pelos docentes.	

Fonte: Elaborado pelo autor

Associamos ao terceiro estágio observado a proposta de Bonsiepe (2012), que visa levantar os requisitos do projeto de forma estruturada a fim de hierarquizá-los para o melhor desenvolvimento do

projeto proposto. Este autor propõe que seja feita uma lista de requisitos, hierarquização dos requisitos e a estruturação do problema. Esta etapa do processo teve pouca evidência nas falas dos entrevistados, talvez porque merecesse uma imersão mais profunda na observação do procedimento, ou por não ser tão clara para os docentes-designers durante sua fala.

Depois de definir um problema, depois de apreender tudo o que há para saber sobre ele e sobre as novas informações do ambiente, o quarto estágio é dar tempo à sua mente para processar todas essas informações, para procurar combinações novas e apropriadas para o problema chamado pelos pesquisadores da criatividade de incubação. Segundo Sawyer (2012), criadores excepcionais ao longo da história disseram que suas melhores ideias emergiram de um processo não-guiado e inconsciente.

> Depois de definir um bom problema, depois de aprender tudo o que há para saber sobre ele e depois absorvendo novas informações do ambiente, o quarto estágio é dar tempo à sua mente para processar todas essas informações - para procurar combinações novas e apropriadas, soluções criativas para o problema. (Sawyer, 2012).

Teóricos como Csíkszentmihályi (1996) e Sawyer (1995) argumentam que a mente inconsciente parece ser capaz de incubar muitos projetos ao mesmo tempo, "em paralelo", ao contrário da mente consciente, que pode se concentrar em apenas uma coisa de cada vez. O insight criativo acontece na mente inconsciente durante a incubação. As ideias e pensamentos se combinam rapidamente de forma quase não direcionada. No entanto, há dificuldade em analisar tal procedimento utilizando uma entrevista qualitativa, concordando com Sawyer (2012) ao afirmar que é improvável que os pesquisadores de criatividade estejam presentes quando um criador excepcional tem aquela grande ideia. Os relatos dos docentes/designers sobre o processo de incubação podem ser observados no quadro 5 a seguir:

Quadro 5: Etapa 4 - Incubação a fim de associar informações imprevisíveis de maneiras surpreendentes

Respondente 1	Respondente 2	Respondente 3	Respondente 4	Respondente 5
Não existe, os alunos fazem pesquisa e tarefas que precisam ser apresentadas na próxima etapa do projeto.	Tempo curto para execução e, consequentemente, uma única chance de prototipagem, com pouca margem para correções.	Não há tempo para incubação e maturação das ideias, destarte os alunos trabalham as primeiras ideias, que costumam ser ideias mais simples.	Não há folga para incubação e pouca preocupação com o desenvolvimento criativo.	Devido ao curto prazo que o projeto possui, não há tempo hábil para a folga.

Fonte: Elaborado pelo autor

Esta etapa foi um ponto destacado por todos os docentes, pois o insight criativo precisa desta maturação temporal para acontecer e os docentes relatam que não há folga para essa incubação. O projeto conta com 108 horas, mas é ministrado num prazo de dois meses (estimativa) que podem ser diminuídos eventualmente por feriados e eventos pontuais da instituição (respondente 4).

Os docente-designers apontam um ritmo frenético de ensino organizado para que se cumpra uma ementa em determinado prazo, sem correspondência com o desenvolvimento criativo ideal tanto para o projeto quanto para a formação projetual dos alunos. Os respondentes apontam um "frenesi pedagógico" que acompanha a lógica mercadológica e uma projeção de linha de produção industrial, "disfarçada" de processo criativo, cabendo a cada aluno um real interesse e mergulho individual no projeto. Desta maneira, é pensado que a atividade projetual do design de moda segue esta dinâmica frenética em que é fundamental entregar o resultado do projeto discente a qualquer custo, pois é preciso produto para gerar consumo, sendo a inovação, o ineditismo e a criatividade relativizados no ensino do projeto de moda.

> [Incubar uma ideia] é necessário que ela "adormeça" em sua mente desligando-se conscientemente do problema e relaxando-se (no banho ou na cama), e deixando sua mente vagar, ela pode explorar novos caminhos e produzir uma associação nova, não-ortodoxa, que pode ser derrubada do muro. Segundo uma outra teoria, a nossa mente faria o "trabalho de casa" durante o sono, ordenando e classificando as informações recebidas durante o dia. Alguns teóricos do sono afirmam que parte dos sonhos faz parte desse trabalho mental de ordenar e classificar as informações. Alguns grandes pensadores relatam acordar repentinamente, de madrugada, com o problema completamente resolvido. Assim, dormir com um problema na cabeça deve ser considerado como uma fase importante do método criativo. Mas, muitas vezes, o problema exige solução urgente e não temos tempo para ficarmos divagando. Nesse caso, podem ser aplicadas certas técnicas para acelerar o processo criativo. (Baxter, 2000. p. 56)

A teoria sobre uma abordagem cognitiva do processo criativo reafirma a importância da incubação no processo criativo, entretanto nem os projetos observados, nem as práticas profissionais trazidas pelos docentes-designers são capazes de identificar ou dar vazão devida a esta etapa.

> Depende do que é considerado folga, e do tempo que se dispõe para isso. Atualmente, a demanda dos projetos de criação tem um tempo curto para execução e, consequentemente, uma única chance de prototipagem com pouca margem para correções. Essa realidade também é vista no mercado de trabalho, uma vez que os pedidos ocorrem em um curto espaço de tempo. (Respondente 2)

Os autores Csíkszentmihályi & Sawyer(1995) afirmam que a mente inconsciente parece ser capaz de incubar muitos projetos ao mesmo tempo e "em paralelo", ao contrário da mente consciente, que pode se concentrar em apenas uma coisa de cada vez. Durante a incubação, ideias e pensamentos se combinam rapidamente de forma não direcionada que levam uma ideia a surgir em um súbito lampejo

de percepção (insight). Portanto, não se pode afirmar que os insights criativos não ocorram nos projetos observados e pontuar que a ação mercadológica e educacional do projeto de design de moda não se ocupa desta etapa, pois, mesmo em um ritmo frenético de entregas, o inconsciente trabalha em outras atividades.

A geração de ideias diz respeito ao quinto estágio. Nele, Sawyer (2012) argumenta que pessoas tendem a gerar coisas novas que sejam semelhantes ao que já conhecem e neste estágio é importante manter a atenção, pois sua mente pode estar fixada nesta solução acarretando um bloqueio que impossibilita ver os problemas criativos de outra forma. A fixação revela que a imaginação costuma ser altamente estruturada e que as pessoas tendem a gerar coisas novas que sejam semelhantes ao que já conhecem, interferindo na capacidade de gerar mais soluções incomuns e originais.

O indivíduo criativo deve quebrar a fixação para que assim surjam soluções rápidas por meio de insights criativos. Para Sawyer (2012), a criatividade não é rejeitar convenções e esquecer o que você sabe, mas basear-se na experiência passada e em conceitos existentes. Os designers-docentes apontam seus modelos de geração de ideia dispostas no quadro 6:

Quadro 6: Etapa 5 - Gerar uma grande variedade de ideias

Respondente 1	**Respondente 2**	**Respondente 3**	**Respondente 4**	**Respondente 5**
Experimentação através da diversidade de materiais nas técnicas aprendidas organizadas em maquetes têxteis.	Gerada pela coleta de materiais que potencialmente podem ser usados.	Geração de Mix de produto[5], ideias mais seguras que não demandem muito esforço ou tempo e que atendam ao mercado e não ao usuário.	Breve estudo de formas e geração de alternativas, também com quantidades e características estipuladas pelos docentes.	Por meio de 10 esboços utilizando a técnica de linhas de força sobre as imagens de um projeto antigo.

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com o respondente 3, durante o projeto os alunos desenvolvem alguns exercícios para gerar alternativas, entretanto, como o projeto é desenvolvido a partir de acordos mercadológicos, eles não podem usar sua criatividade tão livremente para idealizar produtos inovadores. A fixação em soluções e arranjos já conhecidos, principalmente os regidos por acordos mercadológicos como tendências de

[5] O mix de produtos de moda é a seleção estratégica de peças, que visa alcançar todos os públicos desejados e atender suas demandas da melhor forma. Ergonomicamente eles podem se dividir em *tops, bottons, one pieces* e *outwears*. Em níveis estéticos podem ser divididos em básicos, *fashions* (tendências) e produtos de vanguarda.

consumo e de comportamento, levam à pouca geração de ideias. Apesar do pensamento criativo divergente acontecer, os entrevistados afirmam que os alunos, muitas vezes, buscam alternativas próximas dos produtos já existentes no mercado pelos curtos prazos estipulados.

Os docentes declaram um certo incômodo pelo fato dos alunos, mesmo após a geração de alternativas ao editarem uma coleção de produtos de moda, voltarem suas escolhas para produtos muito próximos dos existentes, apresentando um modelo de fixação.

Durante as entrevistas foram identificadas as seguintes ferramentas de geração de ideias:

Quadro 7: Etapa 5 - Ferramentas de geração de ideias no projeto de moda investigadas

Maquetes têxteis Pequenos espaços de experimentações têxteis, geralmente em formato de 30 x 30 cm inicialmente e, se aprovado, sendo feito uma escala maior para testes de resistência e usabilidade. As maquetes têxteis surgem da combinação entre técnicas de tessituras, materialidades, costuras, acabamentos e beneficiamentos, a fim de gerar um novo no design de superfície ou aprimorar tecnicamente e esteticamente algum já existente. Esta técnica pode ser vista como uma prototipagem de design de superfície do vestuário.
Estudo de linha de força Estudo de forma em modelo bidimensional que se propõe pela transposição de linhas, contornos, formas e silhuetas oriundas de determinada imagem, a fim de ser empregada de uma maneira inédita na construção do vestuário.
Estudo de volume e forma em minibusto Estudo de forma em modelo tridimensional que se propõe a experimentação dimensional em simulacro do corpo humano, geralmente escala 1 por 60. Os alunos estudam o caimento dos tecidos e a criação de formas inéditas sobre estes minibustos antes de representação gráfica do projeto. Geralmente este estudo é de maneira livre e não visa a técnica de construção e sim geração de formas inéditas.
Geração de alternativas Consiste em geral no maior número possível de produtos de moda, de maneira livre e rápida. A geração de alternativas se dá no momento do projeto que o docente solicita determinada quantidade de *tops, bottons, one pieces* e *outwear* [6], a fim de fazer uma composição e ditar essas peças em *looks*.

Fonte: Elaborado pelo autor

[6] *Tops*: peças do vestuário que têm em sua construção como eixo principal a linha do busto, dentre eles camisas, camisetas, sutiãs, *croppeds*, blusas etc.
Bottons: peças do vestuário que têm em sua construção como eixo principal a linha do quadril, dentre eles saias, bermudas, calcinhas, tangas, *shorts*, calças etc.
One pieces: peças do vestuário que têm em sua construção como eixo principal a linha do busto e do quadril, dentre vestidos, macacões, macaquinhos e *bodies* etc.
Outwears: peças do vestuário que têm em sua construção como eixo principal a linha do busto, cintura e quadril, entretanto são peças que se veste sobre outras peças, dentre eles casacos, *blazers*, blusões, sobretudos.

Nos projetos de design de moda observados, o pensamento divergente foi empregado no quinto estágio dos processos criativos, enquanto o pensamento convergente e quebra de estrutura foram identificados no sexto estágio. Baxter (2000) apresenta "os princípios de criatividade do projeto de produto", sendo que a geração de ideias orienta os seguintes procedimentos: pensar somente nas ideias e deixar as restrições práticas para uma etapa posterior; procurar ideias fora do domínio normal do problema, usar técnicas para a redução do problema, a expansão do problema e a digressão do problema. Este autor ainda apresenta as seguintes ferramentas que podem auxiliar a geração de ideias, tais sejam: anotações coletivas, estímulo grupal, brainwriting, análise das funções e das características, MESCRAI, análise morfológica, analogias e metáforas, clichês e provérbio [7]

No método projetual de Bonsiepe (1984) criatividade é exercitada pelo designer, por meio do uso de ferramentas que estimulam a geração de alternativas. Dentre elas, o autor faz algumas indicações: brainstorming ortodoxo, brainstorming construtivo/destrutivo, método 635, métodos de transformação/busca de analogias, caixa morfológica e a criação sistemática de variantes, cabendo ao designer a adaptação e escolha de ferramentas que venham de encontro aos seus projetos. Concordamos com Bonsiepe (1984), pois cada disciplina investigada mostra sua particularidade na geração de alternativas.

O sexto estágio diz respeito à combinação de ideias e sobre isso Sawyer (2012) alega que ideias existentes que formam a nova estrutura mental não são exatamente novas: elas são familiares pois são ideações e convenções que já estão no domínio e foram internalizadas pelo criador através de combinação conceitual, metáforas e analogias. Estes termos podem ser observados no processo criativo dos projetos de design dispostos no quadro 9:

Quadro 8: Etapa 6 - Combinar ideias de maneiras inesperadas

Respondente 1	**Respondente 2**	**Respondente 3**	**Respondente 4**	**Respondente 5**
Mistura de duas ou mais técnicas a fim de conceber um resultado final. Combinação de cores, formas e materiais.	Unindo o modelo de reconstrução histórica de peças do vestuário em novos figurinos elaborados com tecnologias modernas e novas materialidades	Edição de looks. Combinação de cores, formas e materiais.	Técnicas Edição de *styling* / edição de looks. Combinação de cores, formas e materiais.	Combinação de técnicas e passagem de estudo bidimensional para tridimensional, e na escolha das materialidades não-usuais.

[7] Para descrição de cada ferramenta de geração de ideias, ver Baxter (2000, p. 63).

Respondente 1	Respondente 2	Respondente 3	Respondente 4	Respondente 5
	não-usuais e sustentáveis.			

Fonte: Elaborado pelo autor

Os docentes-designers revelam que neste momento há maior ineditismo, que muitas vezes os projetos conseguem combinar ideias de maneiras inesperadas, pois os conceitos mentais ou concepções existentes foram utilizadas no desenvolvimento dos produtos e a combinação entre eles tem maior ineditismo pela imagem de moda que pode gerar. As edições ou composição de looks são encargos do projeto de moda dispostos nesta etapa, em que as peças do vestuário passam por uma enorme combinação de cores, formas e materiais. Os produtos de moda são coloridos por meio de testes de harmonização e concordância de cores, os materiais são empregados de maneiras não usuais, as técnicas de construção também são experimentadas: tudo em prol da criação de um "discurso de design de moda" com determinado ineditismo e impacto visual ao usuário final, a fim de despertar seu desejo.

O Respondente 3 alerta sobre o papel do docente-designer nesta etapa do processo, sugerindo que esta poderia ser mais explorada pelos estudantes, a fim de um amadurecimento criativo:

> Como o projeto tem uma duração de dois meses, em média, os alunos fazem exercícios de esboço e geração de alternativas, entretanto, pela falta de tempo hábil para amadurecimento das ideias, os próprios docentes elaboraram uma edição, ao invés dos próprios alunos editarem.

O sétimo estágio está ligado ao pensamento crítico convergente e observa como os indivíduos criativos selecionam as melhores ideias. Selecionar ideias não se trata apenas de aplicar regras, de fazer o máximo possível de combinações de maneira quantitativa, mas ter uma abordagem qualitativa para que o indivíduo escolha uma entre essas combinações, eliminando outras. No que diz respeito à avaliação e criatividade, Sawyer (2012) argumenta que a maioria dos estudos sobre criatividade revelou que pessoas criativas são boas em habilidades críticas, avaliando muitas ideias e selecionando a que julga ser melhor.

O Respondente 4 aponta que na prática projetual do design de moda as etapas 5 e 6 ocorrem juntas, sem uma distinção entre elas. Esta afirmação é recorrente na fala de outros respondentes, que demonstraram certa dificuldade em separá-las de maneira distintiva. Percebeu-se um ponto de

atenção nesta etapa, pois além de ser indicada como parte da etapa 5, os critérios relevantes não foram indicados de maneira objetiva. O quadro 9 exemplifica de maneira resumida os pontos relevantes dos entrevistados sobre a etapa 7:

Quadro 9: Etapa 7 - Selecionar as melhores ideias e eleger, tendo critérios relevantes

Respondente 1	Respondente 2	Respondente 3	Respondente 4	Respondente 5
Critérios de seleção em coerência com a temática de acabamento e finalização.		Critérios são a dificuldade de execução sem tempo de estudarem mais técnicas, de tentarem ser mais ousados e arriscar.	Docentes e alunos elegem critérios relevantes para a escolha das melhores ideias, baseados nas diretrizes da disciplina.	

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao selecionar as melhores ideias e elegê-las tendo critérios relevantes à subjetividade do docente/designer ainda é o principal critério, pois os mesmos não conseguiram elaborar de maneira clara suas respostas nesta etapa, sugerindo que há pouca clareza nos critérios de relevância ao se selecionar os trabalhos mais criativos nos projetos investigados. Para Baxter (2000), os riscos e as incertezas vão se reduzindo à medida em que se tomam decisões sobre: 1) a oportunidade específica para o desenvolvimento de novo produto; 2) os princípios de operação do novo produto (projeto conceitual); 3) a configuração do produto (desenhos de apresentação e modelos); e, finalmente, 4) o projeto detalhado para produção. O autor sugere esses quatro critérios citados como relevantes para selecionar as melhores ideias.

O oitavo e último estágio diz respeito a externalizar a ideia. Para Sawyer (2012), é neste estágio em que o criador leva a visão bruta e molda em um produto completo. O autor salienta que a maioria dos insights criativos não está totalmente formada e o criador necessita usar seu conhecimento de domínio para converter a ideia em um trabalho acabado, ou seja, a externalização de uma ideia geralmente resulta em outras ideias subsequentes. Pessoas mais criativas não esperam até que sua ideia esteja totalmente formada antes de começar a externalizá-la.

Em projeto de design de moda, a representação gráfica do produto de moda utilizando diferentes modelos está disposta no quadro 10:

Quadro 10: Tipos de representações gráficas empregadas no projeto de design de moda

Croquis rápidos: esboços iniciais que manifestam a ideia do produto. Geralmente feito sobre base de corpo ou à mão livre. Servem como espaço de criação, experimentação e ideias iniciais. Os croquis rápidos são apresentados à equipe e aprovados antes de serem ilustrados. Servem como uma ferramenta projetual e não como representação final do produto, pois nele os designers criam suas ideias e fazem os ajustes necessários.
Ilustração de moda: Desenhos que ilustram de maneira mais efetiva cores, formas e texturas. É importante mostrar caimento e movimentos. Muitas vezes outros profissionais só entendem o produto de moda ao ver a ilustração, pois ela revela movimentos, textura, fluidez, estrutura, comprimento e o comportamento que se deseja da peça em relação ao corpo. Há uma assinatura de cabeça[8] e poses devem estar de acordo com o tema da coleção, a marca e a linguagem do ilustrador. Elas podem ser manuais ou digitais e hoje muitas empresas contam com ilustrações 3D e com Inteligência virtual para construir suas ilustrações.
Pranchas de criação: São pranchas ou *mood boards* ilustrativas que apresentam a ilustração e o desenho. Servem para vender a ideia do projeto. Esta prancha serve uma síntese visual do projeto e eventualmente vem acompanhada de *releases*, cartela de cores, amostra de tecidos, texturas, formas e aviamentos. Muito utilizados em projetos de figurino e atualmente servem de maneira de apresentação do projeto de moda.
Desenho técnico: Desenhos da vista superior da peça com detalhamentos, lupas, medidas e que tragam informações importantes para a construção da peça. O desenho técnico deve sanar as dúvidas referentes à construção. Muitas vezes ele vai para fora da empresa e é o guia visual da construção dos produtos.
Ficha técnicas: Com desenhos técnicos prontos, eles devem ter informações escritas por extenso referentes a todo o processo de construção da peça, dos forros, dos aviamentos e dos acabamentos. É o manual de instrução de construção da peça detalhada, além de seus acabamentos, métodos de costura, quantidade de materiais e aviamentos e benefícios do produto descrito na peça.

Fonte: Elaborado pelo autor

Todos os modelos de representação gráfica apresentados servem para externalizar a ideia dos designers de moda e em cada etapa o projeto é lapidado e detalhado, pois é neste momento que o criador leva a visão bruta e o molda em um produto completo.

O oitavo estágio de geração e externalização de ideias pode ser correspondido dentro da etapa de geração de alternativas de Bonsiepe (2008), ao escolher a alternativa mais adequada à solução do problema levantado na primeira fase, passando de esboços e desenhos técnicos que darão origem a maquetes, modelos e protótipos. Para Sawyer (2012), ao se externalizar a ideia usando materiais e representações há um desenvolvimento e uma transformação destas ideias criativas à medida em que

[8] Assinatura de cabeça pode ser entendida como união entre o estilo de desenho do ilustrador e corpo que ele quer representar. Por exemplo, atualmente no Brasil a diversidade de corpos é muito debatida no ensino, assim percebe-se uma assinatura de cabeça que foge dos padrões pré-estabelecidos e busca um croqui próximo a diversidade dos corpos brasileiros e de um olhar descolonizado de moda.

são expressas no mundo. Os projetos observados apresentam os seguintes modelos de externalização de ideias:

Quadro 11: Etapa 8 - Externalizar a ideia usando materiais e representações

Respondente 1	Respondente 2	Respondente 3	Respondente 4	Respondente 5
Tradução das imagens de referências em produtos, *mood boards* de tema (cores, texturas, formas) em maquetes e estudos têxteis. Ilustração e ficha técnica.	Prototipagem para avaliação de erros, acertos e possíveis melhorias. Prancha de criação e desenho técnico.	*Slides* e acompanha a entrega de protótipo de uma peça de roupa desenhada pelos alunos. Ilustração do *line-up* de coleção.	Desenhos´técnicos, pranchas de criação e ilustração do *line-up* de coleção, a prototipagem e a terceirização de etapas do projeto. Representação digital de vestuário.	Desenhos (croquis) e as duas peças finais, com desenhos técnicos de cada uma.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os tipos de representações gráficas empregadas no projeto de design de moda apresentado foram mencionados em todas as respostas, cada qual de acordo com a solicitação da ementa e dos critérios apresentados pelos docentes-designers. A externalização das ideias nos projetos por vezes serviu para a tomada de decisão e de criação de produto, e por vezes aparecem como espaço ilustrativo do produto final.

4 DISCUSSÃO E CONTRIBUIÇÕES

Dentre os achados mais importantes na pesquisa considera-se que este trabalho corrobora a estrutura de oito etapas do processo criativo elaborada por Sawyer (2012). O autor alerta que os oitos estágios se apresentam não de forma linear, mas sim em um sistema complexo de interconexões criativas, sendo esta não-linearidade observada também ao longo do processo criativo pesquisado neste trabalho. Os processos mentais associados aos oito estágios são sobrepostos, repetidos durante a práxis criativa do designer e alinhados com a literatura, e poderiam ser denominados “disciplinas" ou "hábitos mentais" associados ao processo criativo.

Quanto aos procedimentos metodológicos empregados, Sawyer (2012) utilizou experimentos com indivíduos das mais diversas áreas para investigar o processo criativo e chegar a seus resultados. Uma fragilidade do presente artigo em relação ao método do autor considerado foi a limitação metodológica em aplicar entrevistas qualitativas somente com docentes-designers, pois uma

observação ampliada e aprofundada poderia revelar nuances não observadas. Este artigo apresenta apenas uma breve correspondência entre conceitos teóricos com o processo criativo observado, a fim de encontrar um suporte metodológico para a pesquisa maior de doutorado do autor deste artigo.

Também se observa correspondência entre os estágios propostos por Sawyer (2012), o método projetual de design apresentado por Bonsiepe (1982, 2012) e princípios da criatividade em projeto de produto proposto por Baxter (2000), indicando o caráter projetual dos projetos de moda, disposto no quadro 12:

Quadro 12 - Correspondência entre Sawyer (2012), Bonsiepe (1982, 2012) e Baxter (2000)

Processo criativo (Sawyer, 2012)	**Metodologia projetual do Design** (Bonsiepe 1982, 2012)	**Princípios da criatividade em projeto de produto** (Baxter, 2000)
Localizar e formular o problema	Problematização: um conjunto de questionamentos a respeito do problema (O que? Por quê? Como?) que origina novos produtos.	Preparação: explorar, expandir e definir o problema.
Adquirir conhecimentos relevantes para o problema	Análise: lista de verificação, análises de ordem sincrônica, diacrônica, funcional, estrutural, morfológica e de características de uso do produto e resgate histórico do produto até a análise atual de uso.	Preparação: Levantamento de todas as soluções existentes.
Reunir informações potencialmente relacionadas	Definição do Problema: Lista de requisitos, estruturação do problema e hierarquização de requisitos.	Bissociação e pensamento lateral.
Tirar uma folga para incubação		Incubação e iluminação.
Gerar uma grande variedade de ideias	Anteprojeto/Geração de alternativas: *brainstorming* ortodoxo, *brainstorming* construtivo/destrutivo, método 635, métodos de transformação/busca de analogias, caixa morfológica e a criação sistemática de variantes.	Geração de ideias: pensar somente nas ideias e deixar as restrições práticas para uma etapa posterior. Procurar ideias fora do domínio normal do problema.
Combinar ideias de maneiras inesperadas	Geração de alternativas: *brainstorming* ortodoxo, *brainstorming* construtivo e destrutivo, método 635, métodos de transformação, busca de analogias, caixa morfológica e a criação sistemática de variantes.	Procurar ideias fora do domínio normal do problema. Bissociação e pensamento lateral.
Selecionar as melhores ideias	Definição do Problema: lista de requisitos, estruturação do problema.	Procurar ideias fora do domínio normal do problema.

	Hierarquização de requisitos.	Use técnicas para: redução do problema, expansão do problema e digressão do problema. Votação e Matriz de avaliação.
Externalizar a ideia usando materiais e representações	Anteprojeto/Geração de Alternativas: desenhos, esboços, maquetes, protótipos e modelos. Projeto.	Codificação do produto (desenho). Revisão do processo criativo.

Fonte: Elaborado pelo autor

Entre as contribuições encontradas se coloca o procedimento e a análise, que partiram de um modelo dedutivo para o indutivo, contando com auxílio de respondentes, docentes-designers que ministram disciplinas de projetos de design de moda. A bibliografia acerca de processo criativos para o design de moda por vezes tem um caráter descritivo que pouco observa a prática projetual, e assim este estudo contribui para o campo ao revelar os instrumentos que podem ser utilizados no cotidiano projetual do ensino de design de moda no âmbito educacional, respaldado por autores e bibliografia sobre processo criativo das ciências humanas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interpretação dos resultados de uma pesquisa implica na busca de uma explicação plausível para os achados de campo. Assim, a pesquisa baseada em procedimentos e conceitos de Sawyer (2012) elaborada e aplicada através de entrevista com docentes investigou os processos cognitivos da criatividade no campo do ensino de design de moda, que confirmaram a argumentação teórica por meio de características comuns entre as falas dos docentes sobre as práticas e vivências didáticas e os escritos desse autor. A associação detectada apresenta relação causal.

Dos oito pontos investigados nas entrevistas, o estágio 4 - que pressupõe tirar uma folga para incubação a fim de associar informações imprevisíveis de maneiras surpreendentes - e o estágio 7 - que visa selecionar as melhores ideias a fim de eleger critérios relevantes - foram os pontos que merecem mais atenção nos projetos investigados. Vale lembrar que eles foram apontados usando-se somente as entrevistas, merecendo uma abordagem ampliada e complexa para a sua verificação completa.

REFERÊNCIAS

BAXTER, M. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Blucher, 2000.

BONSIEPE, G. Design como prática de projeto. São Paulo: Blucher, 2012.

BONSIEPE, G. (coord.). Metodologia experimental: desenho industrial. Brasília: CNPq/Coordenação editorial; 82 p. 1984.

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC SANTO AMARO, Projeto pedagógico bacharelado em design de moda presencial, Aprovado na 63a reunião do CONSEPE em 12/08/2019

CSÍKSZENTMIHÁLYI, M. Creativity. The psychology of discovery and invention. New York: Harper Collins Publishers, 1996.

KRATZ, Lucia. O processo criativo para o designer de moda. Estudos em Design, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 169-196, 2016.

LUBHART, T. L. Concepções da criatividade. In: Psicologia da criatividade. Porto Alegre: Artmed, 2008,

MARTINS, Leilane Rigatto. Projeto em moda - o material e o imaterial no campo acadêmico. 2018. Tese (Doutorado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/T.16.2018.tde-26102018-173931. Acesso em: 2024-06-07.

MUNDIM, Maria Célia Bruno; RESENDE, Laura Mundim de. Criatividade em design de moda: análise quantitativa das publicações internacionais. Projética, Londrina, v. 14, n. 2 2023.

SAWYER, R. K. The Creative Process. The Science of Human Innovation: explaining creativity. New York: Oxford University Press, 2012.

YIN, Robert K. Pesquisa qualitativa do início ao fim / Robert K.Y. tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva - Porto Alegre: Penso, 2016.

Capítulo 4

10.37423/260510992

A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO AMAZONAS E O DESIGN GRÁFICO

Lúcio Rogério Bastos Cavalcanti

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Almir de Souza Pacheco

Universidade Federal do Amazonas

RESUMO

Por meio de pesquisa bibliográfica sobre os conceitos da Transferência de Tecnologia e a atividade de design, o autor aborda o processo de transferência de tecnologia em suas múltiplas visões, especifica o processo e as condicionantes apontadas por vários autores para sua aplicação adequada e ainda as características específicas da região amazônica que implicam em observações pertinentes ao planejamento das ações de transferência, bem como as características necessárias para a equipe de transferência ser bem-sucedida e o material adequado ao público-alvo da ação. Também avalia o design gráfico como atividade passível de realizar a adequação dos materiais destinados às ações de transferência de tecnologia aos produtores rurais. Com isso busca evidenciar as necessidades prementes do correto planejamento tanto das ações como dos materiais a serem utilizados nas ações de transferência de tecnologia.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia, Design Gráfico, Rural, Amazônia.

1 INTRODUÇÃO

O trabalho analisa os conceitos do processo de Transferência de Tecnologia em diversas visões, os aspectos que impactam de alguma forma neste processo, os níveis de absorção da tecnologia que está sendo trans-ferida por parte dos usuários e como este processo se aplica no meio rural.

Faz-se, também, uma análise, de forma básica, a respeito da questão da comunicação tecnológica (qual o papel dos atores e seus inputs para o processo) e os impactos que as condicionantes amazônicas (bioma, distân-cias e características do agricultor) impõem ao processo de transferência de tecnologia feito nesta região. E, também, da atividade do design, em particular do design gráfico, em sua capacidade de adequar materiais infor-mativos ao público-alvo. Todas essas análises para avaliar o uso do design como ferramenta contributiva ao processo de transferência de tecnologia.

Em alguns momentos, faz-se referência ao trabalho da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em particular da sua unidade Embrapa Amazônia Ocidental localizada em Manaus (Amazonas), por ser esta a principal organização pública de pesquisa e desenvolvimento agropecuário e que tem como missão exatamente a geração de tecnologias e posterior difusão destas para o produtor rural amazonense.

Para elaborar esse trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica com objetivo de explorar os conceitos e procedimentos de transferência de tecnologia e estruturou-se em cinco sessões: esta introdução; a segunda parte explora a transferência de tecnologia, dividindo-se em quatro subse-ções: a primeira subseção traz os conceitos de transferência de tecnologia, a segunda subseção aborda as condicionantes para o meio rural, a terceira subseção indica as características regionais da Amazônia no processo de transferência de tecnologia e a quarta subseção analisa o design como atividade e o design gráfico (e suas subáreas) como ferramentas propícias para o desenvolvimento de materiais; a terceira seção apresenta a meto-dologia utilizada no estudo, na quarta seção apresentamos os resultados e os discutimos e, por fim, na última seção, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O que é transferência de tecnologia

Segundo Walter (2000), Transferência de Tecnologia é o processo pelo qual o conhecimento técnico-científico é transferido para as áreas de uso. Ele afirma, ainda, que transferência de tecnologia é parte, em maior ou menor grau, do processo de inovação tanto para uma transferência "soft" (transferência de informações e know-how) ou "hard" (projetos de pesquisa em conjunto, licenciamento).

Zhao e Reisman (1992) concordam com Brooks (apud Zhao e Reisman, 1992), o qual sustenta que a transferência de tecnologia é o processo pelo qual a ciência e a tecnologia são difundidas ao longo da atividade humana. E, acrescentam que a mesma deve ser observada de vários ângulos em virtude de sua natureza interdisciplinar apontando quatro visões distintas: Econômica, Antropológica, Sociológica e Gestão.

Para cada visão distinta, a transferência de tecnologia assume um papel e uma definição diferente conforme o Quadro 1.

QUADRO 1 VISÕES DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

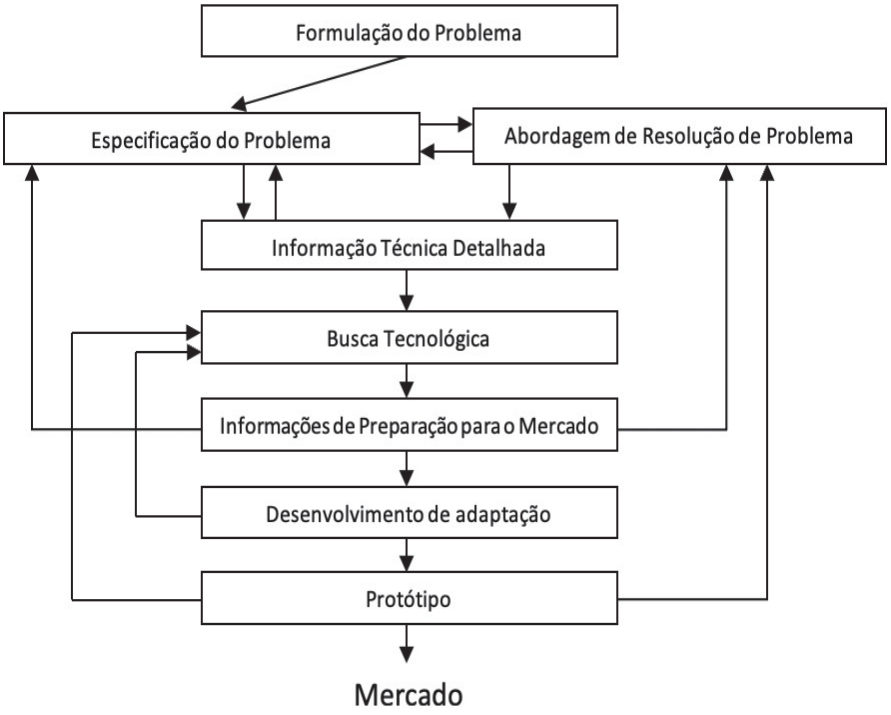
	Papel da transferência de tecnologia	Definição de transferência de tecnologia
Visão Econômica	Crescimento econômico	É o movimento de alguma coisa de um lugar a outro
Visão Antropológica	Evolução cultural de uma sociedade	Mudança no contexto cultural por meio de uma tecnologia.
Visão Sociológica	Impacto no modo de vida da sociedade	Não apresenta na literatura o termo transferência de tecnologia explícito, no entanto observa-se o termo difusão da inovação, tanto da planejada como da espontânea.
Visão da Gestão	Ganhar ou manter uma vanta-gem competitiva	Transferência de know-how de uma organização para outra.

Fonte: Adaptado de Zhao e Reisman (1992).

Além dessas visões, Walter (2000) nos mostra que a transferência de tecnologia possui dois tipos de abordagem: Orientada pela Oferta e Orientada pela Demanda. A transferência de tecnologia quando

orientada pela oferta, implica em transferir uma tecnologia que esteja “madura para aplicação” pelos usuários, ou seja, já pesquisada e desenvolvida. Por outro lado, a abordagem orientada pela demanda inicia na identificação de “problemas reais” dos usuários e, só então, elaboram-se projetos de P&D para resolver tais problemas. Porém, ambas seguem os mesmo procedimentos, conforme figura 1.

FIGURA 1 Resolução de problema na transferência de tecnologia ativada. Fonte: Adaptado de Walter (2000).



Corroborando esse cenário, Alves, Souza e Gomes (2013) afirmam que a tradição das organizações públicas de pesquisa (caso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa), tem sido de promover a divulgação do conhecimento gerado, deixando para o usuário (no caso, o agricultor) a responsabilidade de converter esse conhecimento em tecno-logias de produção e estas em modelos de negócio. Porém, como bem identifica Vasconcelos (2008), o usuário estará limitado pela sua capacidade de absorção da nova tecnologia. E esta absorção se dará em quatro níveis conforme apontado por Stewart (apud Vasconcelos, 2008):

1. Operativo (nível básico): Capacidade de gerenciar e operar instalações de produção projetadas e construídas por agentes externos.

2. Duplicativo (nível intermediário): Capacidade de expandir a produção sem auxílio externo.

3. Adaptativo (Independência tecnológica): Capacidade de adaptar o projeto de produto e fazer reengenharia do processo de produção.

4. Inovativo (Projeto avançado): Capacidade para desenvolver um sis-tema de próxima geração.

Considerando que historicamente, no setor primário, a transferência de tecnologia é orientada pela oferta, portanto sempre atrasada em rela-ção às demandas (DERETI, 2009); que no cenário da produção agrícola brasileira existe uma enorme concentração da produção em uma minoria de estabelecimentos, parte pela competência dos produtores em adotar tecnologias, parte por serem de grande porte, o que lhes confere vanta-gens que os pequenos produtores não têm (ALVES, SOUZA E GOMES, 2013); e que a nova tecnologia precisa estar alinhada com o ambiente do usuário devendo, portanto, haver muita convergência entre a tecnologia e a cultura tecnológica do ambiente para haver entendimento da necessidade do usuário (VASCONCELOS, 2008), observa-se um cenário pouco animador da realidade da transferência de tecnologia para o meio rural brasileiro, no tocante aos pequenos produtores.

2.2 Condicionantes para o meio rural

Se o processo de desenvolvimento e transferência de tecnologia é interrompido por várias barreiras que impedem a aplicação da inovação, conforme Mazurkiewicz e Poteralska (2017), cabe, então, compreender essas barreiras e as condicionantes do processo de transferência de tecnologia para o meio rural.

Para tanto, começamos com o entendimento do que é inovação para a agricultura, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2010):

> A agroinovação consiste numa novidade ou aperfeiçoamento agrícola de produção e distribuição de suprimentos, de operações de produção, de armazenamento, processamento e distribuição de produtos e itens pro-duzidos a partir deles, introduzidos no mercado, onde os consumidores buscam a satisfação das suas necessidades e desejos. É algo novo explo-rado no agronegócio.

Apesar dessa conceituação bem clara, Dereti (2009) nos lembra que a aplicação de um sistema de produção em diferentes locais é complexa. Basta pensar nas inúmeras possibilidades de interações e respostas num sistema que envolve fatores bióticos e abióticos.

Além disso, para Castro e Tourinho (apud MENDES, 2015), acres-centam-se dois conjuntos de fatores para a geração e transferência de tecnologia agrícola: fatores restritivos (intrínsecos à agricultura enquanto atividade econômica) e fatores atributivos (referem-se à natureza da tecnologia), conforme Quadro 2.

QUADRO 2 FATORES RESTRITIVOS E FATORES ATRIBUTIVOS NA GERAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA

FATORES RESTRITIVOS	FATORES ATRIBUTIVOS
a) forças primárias de produção agrícola, como clima e solo;	a) os adaptativos que dizem respeito às condições de ajustamento da tecnologia ser usada como meio de produção e/ou organização do ambiente agrário;
b) forças de mercado, organizacionais e burocráti-cas que refletem em inflexibilidade quanto ao uso dos fatores de produção;	b) os lucrativos que conferem à tecnologia as con-dições de retornos sociais para as transferências inter-regionais e internacionais;
c) forças econômicas e financeiras que tornam a atividade agrícola um investimento de recuperação variável.	c) os adotivos que garantem a incorporação da tecnologia ao sistema de produção.

Fonte: Adaptado de Castro e Tourinho (apud MENDES, 2015).

Portanto, para uma transferência de tecnologia efetiva é condição sine qua non "conhecer o sistema de produção objeto da tecnologia, definindo o produto, o produtor e as relações sociais dominantes." (CASTRO e TOURINHO apud MENDES, 2015).

Alves (2001) apresenta mais três barreiras para a transferência de tecnologia: a rentabilidade, o capital e a escolaridade. Reforçado por Buainain et al. (2013) que diz que é necessário se ter estratégias distintas de geração e difusão tecnológica reforçando a importância de se observar a heterogeneidade do meio rural. O mesmo tema é abordado por Mendes e Buainain (2015), quando se referem aos fatores exógenos à atuação da Embrapa em transferência de tecnologia, apontando que estes são principalmente vinculados aos condicionantes estruturais. Tais como:

> heterogeneidades produtiva e socioeconômica dos produtores; a debilidade de infraestrutura no espaço rural; a elevada taxa de analfabetismo, a hierarquia de comando de algumas das cadeias produtivas agrícolas e a subordinação dos produtores rurais a ela.

Ainda acrescentam que:

> ao se considerar destinatários heterogêneos, há uma pluralidade de características que influencia as decisões relacionadas à implementação ou não, no ambiente produtivo e social, dos resultados da pesquisa.

E finalizam afirmando que, nesse contexto, de geração e difusão, a aprendizagem assume papel de fundamental importância.

E, conforme Dereti (2009) a transferência de tecnologia passa a ter uma dimensão matricial, por priorizar a construção coletiva do saber e de sua aplicação. Apontando a pesquisa-ação como uma abordagem possível na elaboração dos novos modelos de transferência podendo, ainda, ser útil aos modelos vigentes e que a proposição de novos métodos de transferência de tecnologia é um desafio a ser superado.

Também aponta Alves (2012) que o nível de entendimento das comunidades rurais precisa ser levado em consideração e que, para cada nível, aconselha-se um sistema específico.

Portanto, como destaca Walter (2000), o pessoal envolvido com as tarefas de transferência deve possuir características como:

- Capacidade técnico-científica;
- Alto grau de aprendizagem;
- Capacidade de familiarização com novas áreas de estudo;
- Estar familiarizados com recursos de aquisição e mediação;
- Identificação, diagnóstico e análise de problemas;
- Ter a personalidade “certa” para o trabalho.

Walter (2012) prossegue que somente dessa forma, a equipe de trans-ferência pode lidar de forma construtiva com as motivações e expectativas dos participantes, reconhecer pontos e diferenças comuns, levando em consideração as necessidades não racionais e detectando barreiras ocultas.

2.3 Olhando o Amazonas

Ao se voltar essa análise para a realidade do Estado do Amazonas, alguns outros fatores irão se somar como o fato do bioma amazônico ser um sistema complexo em um clima tropical quente e úmido, como as distâncias a serem percorridas para a realização das ações de transferência de tecnologia.

Considerando que o Estado do Amazonas possui 1.571.000 Km^2 e 62 municípios e que alguns desses municípios distam da capital mais de 1.200 quilômetros em linha reta e, em algumas situações, até três vezes essa distância quando por via fluvial, podemos indicar que essas distâncias são um fator de

aumento de custos para a transferência de tecnologia e, por isso, “o diálogo e as parcerias adquirem uma importância ímpar para racionalizar tempo, custos e esforços” (MENEGHETTI, 2012).

Também observamos por meio do Censo Agro 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que no Estado do Amazonas há uma heterogeneidade acentuada entre os tipos de agricultores, em especial no grupo dos agricultores familiares que somam pouco mais de 80% do total de agricultores no estado. Além disso, também se observa que há uma associação dos saberes locais com o conhecimento científico e que essa associação é o que gera tecnologias de interesse das populações amazônicas e essa interdisciplinaridade auxilia no uso dos recursos da região, conforme indica MENEGHETTI (2012).

Alves (2001) aponta o nível de escolaridade como uma das barrei-ras no processo de transferência de tecnologia. Observando o nível de escolaridade do produtor rural amazonense (IBGE, 2017), verifica-se que 49% não concluíram o primário e se somarmos os que não concluíram o colégio, teremos 80% dos produtores (Tabela 1). Com esses dados, é possível induzir a dificuldade em se efetivar tal processo de forma plena para o produtor rural amazonense, conforme observa Mendes e Buainain (2015) ao apontar o nível de instrução do produtor como fator limitante para a transferência e adoção de tecnologia.

TABELA 1 NÍVEL DE ESCOLARIDADE DO PRODUTOR RURAL AMAZONENSE

GRAU DE INSTRUÇÃO	2017	
É analfabeto ou tem primário incompleto	49%	80%
Tem primário completo / ginásio incompleto		
Tem ginásio completo / colégio incompleto	31%	
Tem colégio completo / superior incompleto	17%	
Tem superior completo	3%	

Fonte: Censo Agro 2017/IBGE

Meneghetti (2012) afirma que muitas das tecnologias desenvolvidas pela Embrapa não chegam ao agricultores porque há uma dissonância na comunicação entre os envolvidos (pesquisadores, setor de transferência, assistência técnica, extensão rural e agricultores) e, ainda mais preocu-pante é o fato de terem declarações, dos próprios recebedores, que a tecnologia desenvolvida é inadequada para eles,

muitas vezes em função da linguagem utilizada nos materiais que são entregues, o autor ainda afirma que as pesquisas e a transferência devem estar alinhadas com o "contexto de desenvolvimento e afinadas com as condições socioambientais da região".

2.4 O design gráfico como ferramenta para difusão de informações

Nesse cenário de transferência de tecnologia para um público com baixa escolaridade, evidencia-se a importância do material de comunica-ção estar alinhado com a capacidade cognitiva do público que se pretende atingir, de forma que o processo de comunicação possa, efetivamente, acontecer conforme apontam Miranda e Simeão (2004):

> trata-se, portanto, de informação elaborada como produto em si mesmo, factível de comunicação entre grupos de indivíduos, subordinados a re-gras e outras variáveis, em ambientes com um mínimo de características similares para facilitar a transferência de conhecimentos.

Como a informação é transferida de indivíduo para indivíduo por meio de um processo em que um emissor codifica a mensagem e um receptor a decodifica e percebe seu significado (Miranda; Simeão, 2004), o profissional da informação deve ser capaz de atender às exigências da demanda de informação (ARAÚJO, 1986).

Considerando que, conforme afirma Matté (2009), a atividade proje-tual em design é um processo criativo e de solução de problemas que parte da constatação de um problema bem definido e busca apresentar uma solu-ção. E que Gruszynki (2015) aponta que o design não pode ser enxergado unicamente como uma atividade vinculada à aparência dos objetos, mas sim uma atividade que trabalha essencialmente com informação, vemos aqui uma clara interrelação entre as necessidades informacionais de um determinado público e o trabalho do design em sua essência.

Mozota, Klopsch e Costa (2011) apontam que há quatro tipos de design: (1) design de ambientes, (2) design de produto, (3) design de emba-lagem e (4) design gráfico, colocando o design editorial (livros, manuais, cartazes, etc.), o design digital (web, multimídia, aplicativos, etc.) e o design de informação (infográficos, pictogramas, figuras, etc.) como subáreas do design gráfico.

Franco (2013) aponta que o projeto gráfico precisa se adequar à realidade de mercado que inclui o perfil do público-alvo, onde como expli-cita Gruszynki (2015) a função ler não é singular, mas plural e complexa, e que a práxis do design editorial "permite observar sua forte relação com a sociedade, a

cultura, a economia, a tecnologia, etc., aderindo também a princípios ideológicos" o que corrobora a afirmação de Miranda e Simeão (2004) de que "os conteúdos são afetados na medida em que sua leitura (percepção) é diferenciada, obtendo informação em diferentes dimensões."

Uma vez que as experiências de leitura contemporâneas podem ter outros suportes além do papel, o design editorial precisa planejar alternativas para essas novas experiências de leitura que acontecem no ambiente digital (GRUSZYNKI, 2015). Franco (2013) afirma que o mercado editorial indica a simultaneidade de oferta de publicações tanto impressas quanto digitais, o que demanda projetos que possuam identidade gráfica flexíveis de forma a atender os dois modos de produção e a disponibilização diferenciada dos produtos.

Além disso, como Matté (2009) e Araujo (1986) observam, para se ter um material capaz de interagir com o público e entregar informações de forma efetiva, é preciso observar as necessidades e os objetivos, entre outros pontos. Ou seja, deve-se conhecer o usuário da informação, para então, especificar o perfil de suas necessidades de informação, o que ele precisa em função do seu estágio de desenvolvimento no trabalho e, então, projetar e oferecer alternativas de informação. De igual forma, os produtos digitais também devem seguir, basicamente, as mesmas recomendações como aponta GARRET (2011).

3 METODOLOGIA

Neste estudo utilizou-se a pesquisa exploratória que, segundo Gil (2008), é desenvolvida tendo como objetivo proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, sobre determinado assunto. Santos (2007) afirma que esse tipo de pesquisa busca a familiaridade com o assunto através da pesquisa de materiais que possam informar ao pesquisador a real impor-tância do problema. Por isso, neste tipo de pesquisa é usado levantamento bibliográfico, entrevista com profissionais que estudam/atuam na área, visitas a websites.

Quanto às fontes de dados, a pesquisa utilizou referências biblio-gráficas. Segundo Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet. Esse tipo de fonte de informação coloca o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

Quanto à avaliação dos dados, foi utilizado o método indutivo e dedutivo. Segundo Gil (2008) o método dedutivo parte de princípios que são tidos como verdadeiros e indiscutíveis e as conclusões são obtidas de maneira puramente formal, ou seja, decorrente unicamente de sua lógica. Os dados obtidos através de bibliografia foram analisados por esse método, devido às teorias contidas nos materiais desse caráter serem consideradas verdadeiras e indiscutíveis e sua análise necessita apenas da lógica.

O método indutivo segundo Gil (2008) parte do particular e a gene-ralização é posicionada como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares. Os dados obtidos por meio de levantamento de dados também foram analisados por esse método, pois segundo Prodanov e Freitas (2013), no raciocínio indutivo, a generalização deriva de obser-vações de casos da realidade concreta. As constatações particulares que são levantadas levam à elaboração de generalizações.

Para a construção deste trabalho foram selecionados materiais bibliográficos (artigos, teses, livros, etc.) que abordassem a questão da transferência de tecnologia, em especial na Amazônia ou em locais similares, e outros que abordavam o design como fator efetivo no processo de comunicação. Não houve delimitação de período por entendermos que existem escritos considerados clássicos ou mesmo que não tenham sido refutados por estudos posteriores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Percebe-se que ações de transferência sem que agricultores, técnicos e outros atores estejam todos envolvidos serão difíceis de serem implemen-tados adequadamente por conta das barreiras apontadas pelos autores para que essas ações tenham êxito: a rentabilidade, o capital, a escola-ridade a heterogeneidades produtiva e socioeconômica dos produtores. Além disso a realidade do local-alvo da ação deve ser reconhecida e considerada no planejamento.

Ao observarmos a realidade do estado do Amazonas, o perfil de baixa escolaridade é acentuado (80% dos produtores não terminaram os estudos escolares) causando dificuldade no processo de comunicação e a falta de infraestrutura de transporte e as longas distâncias dificultam o acesso das equipes de transferência de tecnologia aos produtores rurais.

Também observamos que os materiais a serem utilizados nas ações de transferência devem estar adequados àqueles que os receberão, sendo este um dos princípios da comunicação (emissor – código de mensagem – receptor), trazendo informações sobre a tecnologia de forma a descrevê-la

adequadamente, tais como: funcionamento, condições de aplicabilidade, resultados esperados, análise de valor e condições de propriedade inte-lectual, como descreve Dereti (2009), em um código de fácil decodificação pelo produtor rural a que se destina.

Quando da abordagem do design gráfico como ferramenta para difusão de informações, verificou-se que, de fato, o design é, em sua essên-cia, uma atividade ligada à informação e que esta pode estar tanto no suporte papel quanto em meios digitais, indicando que ambas as formas devem ser consideradas no projeto gráfico a ser elaborado.

No entanto, cabem aqui algumas reflexões:

Estaria o produtor rural amazonense apto a receber informações por via digital, em suas várias possibilidades?

Dentre as diversas possibilidades do impresso, qual ou quais são mais efetivas junto ao público em estudo?

Afinal, como expõe Miranda e Simeão (2004), a característica intrínseca do suporte, papel ou redes digitais, determina “uma ocupação espacial específica e uma dinâmica para as operações de uso e organização dos documentos”. São pontos que merecem uma pesquisa mais aprofundada.

5 CONCLUSÕES

Fica, assim, evidente que as ações de transferência de tecnologia, em especial junto ao público rural, é uma área com grande potencial de intervenção do design gráfico, o qual pode contribuir com a efetiva transferência das tecnologias desenvolvidas pelas instituições de pesquisa.

Evidencia-se também que a utilização de uma metodologia projetual de design centrada no usuário é condição mister para se alcançar resultados, na transferência de tecnologia, que sejam eficientes e eficazes.

Por fim, recomenda-se pesquisas em design, a partir dos achados deste estudo, para se determinar qual(is) a(s) ferramenta(s) do design gráfico (editorial, digital e de informação), ou combinação delas, mais adequada(s) para que o processo de transferência de tecnologia seja efetivo junto ao público rural do estado do Amazonas.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. R. Nosso problema de difusão de tecnologia. Revista de Política Agrícola. Ano XXI, no. 1, jan./fev./mar. 2012.

ALVES, E.; SOUZA, G.; GOMES, E. Contribuição da Embrapa para o desen-volvimento da agricultura no Brasil. Embrapa – Brasília, DF : 2013.

ARAUJO, V. M. R. H. DE. Papel do profissional da informação em uma socie-dade em mudança. Ciência da informação, v. 15, n.º 1, p. 11–13, 1986.

DERETI, R. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n.º 19, p. 29-40, jan./jun. 2009. Editora UFPR

FRANCO, P. C. R. PROJETO GRÁFICO E SEMIÓTICA EM MODELOS EDITORIAIS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. [s. l.] Universidade de Brasília, 2013.

GARRET, J. J. The Elements of user experience: user-centered design for the Web and Beyond. 2. ed. Berkeley: New Riders, 2011.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6a ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRUSZYNKI, A. C. Design editorial multiplataforma. XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agro. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resul-tadosagro/index.html. Acesso em: 29 de Agosto de 2021.

MATTÉ, V. A. O Conhecimento Da Prática Projetual Dos Designers Gráficos Como Base Para O Desenvolvimento De Materiais Didáticos Impressos. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

MAZURKIEWICZ, A.; POTERALSKA, B. Technology Transfer Barriers and Challenges Faced by R&D Organizations. Procedia Engineering 182, 2017.

MENDES, C. Transferência de tecnologia da Embrapa: ruma à inovação. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas, 2015.

MENDES, C.; BUAINAIN, A. Transferência de tecnologia: análise além das fronteiras da Embrapa. In XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão da Tecnologia – ALTEC. Porto Alegre, 2015.

MENEGHETTI, G. Transferência de tecnologia: os desafios da Embrapa para a Região Amazônica. (Documentos 101) – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

MOZOTA, B. B. DE; KLOPSCH, C.; COSTA, F. C. X. DA. Gestão do design: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Curso de proprie-dade intelectual & inovação no agronegócio. 2. ed. rev. e atual. – Brasília: MAPA; Florianópolis: EaD/UFSC, 2010.

MIRANDA, A.; SIMEÃO, E. Transferência de informação e transferência de tecnologia no modelo de Comunicação Extensiva: a Babel.com. Información, Cultura y Sociedad, n.º 10, p. 27-40, 2004.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadê-mico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, A. R. D. Metodologia Científica: a construção do conhecimento. 7. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

VASCONCELOS, R. Barreiras e facilitadores na transferência de tecnologia para o setor espacial: estudo de caso de programas de parceria das agências espaciais do Brasil (AEB) e dos EUA (NASA). Tese de doutorado, Poli/USP – São Paulo, 2008.

WALTER, G. in EUROPEAN S&T POLICY AND THE EU ENLARGEMENT – Workshop of experts from pre-accession CEEC and EUROPOLIS. Project Group. UNESCO, 2000.

ZHAO, L.; REISMAN, A. Toward meta research on technology transfer. IEEE Transactions on Engineering Management. v. 39, n.º 1, p. 13-21. Fevereiro, 1992.

Capítulo 5

10.37423/260511008

DESIGN E EDUCAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR: PROPOSTA DE MÉTODO PARA AVALIAÇÃO AFETIVA DE MODELOS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO NA ÁREA DA SAÚDE

Sarah Jessica Diniz de SOUSA — *UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO*

Thyana Farias GALVÃO — *UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO*

Germannya D'Garcia Araújo SILVA — *UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO*

RESUMO

O presente artigo apresenta o desenho metodológico para avaliação afetiva dos modelos didáticos tridimensionais (MDT) baseados na síntese gráfica de um órgão real. Esses modelos didáticos são usados em disciplinas da área da saúde da Universidade Federal de Pernambuco. A metodologia do estudo é composta de quatro fases: Definição; Produção; Avaliação Afetiva do Artefato e, por fim, a Análise dos Resultados. Os professores que ministram as disciplinas de anatomia, histologia e fisiologia foram selecionados como público alvo. Os produtos serão fabricados por impressão 3D e a Escala de Diferencial Semântico será utilizada como instrumento de avaliação desta interação produto e usuário. A contribuição do estudo está pautada no incentivo de uso dos MDT's como ferramenta do ensino de geometria para desenvolver a capacidade visuoespacial dos alunos no ensino superior.

Palavras Chave: modelos didáticos tridimensionais; fabricação digital; emoção; design.

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, os estudos das ciências naturais e da saúde estão ligados às representações gráficas. É comum nos livros didáticos de biologia a exposição de imagens e ilustrações para facilitar a compreensão dos conteúdos. No entanto, essas representações bidimensionais nem sempre assemelham-se à realidade tridimensional do objeto estudado, e por isso, para compreendê-las é necessário um certo nível de abstração (Bruzzo, 2004).

No campo da neuropsicologia, Gazzaniga (2018) defende que o ser humano é capaz de perceber a profundidade nos padrões bidimensionais em imagens, porque o cérebro aplica os mesmos mecanismos que usa para trabalhar as relações espaciais entre os objetos no mundo tridimensional. E, para desenvolver esta capacidade de abstração da realidade, dois fenômenos estão imbricados: a sensação, de cunho fisiológico e a percepção, de cunho cognitivo. Por **sensação** (grifo nosso) entende-se a captação de estímulos externos por meio dos sentidos e a transmissão elétrica dessas informações para o cérebro, sem que haja alguma interpretação. Já a percepção é a organização, processamento e interpretação dos estímulos obtidos por meio das sensações, dando significado às informações.

A habilidade de reter, formar, recuperar e transformar imagens visuais, simples ou complexas, através de esquemas mentais é denominada de percepção visuoespacial. Essa capacidade deve ser desenvolvida no indivíduo também para que ele consiga executar as tarefas do cotidiano (Carroll, 1993; Pietro e Velasco, 2006; Gazzaniga, 2018).

Os estudos desenvolvidos por Gois e Góes (2021), comprovam que o ensino da expressão gráfica durante a formação básica do discente desenvolve sua percepção visuoespacial, exercitando sua retenção e compreensão de informações e visualidades do seu entorno e de seus interesses, bem como a ampliação do repertório e oralidade. Entretanto, entre os anos de 1961 e 1996, o ensino dessa competência passou a ser negligenciado, principalmente com a ascensão no Movimento da Matemática Moderna no Brasil (MMM) (Barros e Bellemain, 2013).

O MMM defendia que o ensino da matemática deveria preocupar-se com aspectos formais e simbólicos da matemática, distanciando a aprendizagem de aspectos práticos e aplicáveis. Desta forma, a “reforma curricular” trouxe uma insegurança entre os educadores, que não se consideram aptos para ensinar geometria da forma que o movimento propunha, levando ao abandono do ensino de geometria, principalmente, a gráfica (Caldatto e Pavanello, 2015; Leme da Silva, 2022).

As consequências negativas desse movimento, seja para a formação do cidadão, seja para a formação científica, evidenciaram a importância dos conhecimentos de geometria gráfica na educação básica dos indivíduos. Como consequência desse impacto, alguns estudos mostram que os estudantes que ingressam nas Instituições de Ensino Superior (IES) ainda apresentam dificuldades na compreensão dos conteúdos que demandam maior abstração, acarretados pelo subdesenvolvimento de percepções e habilidades no tempo considerado adequado (Gomes, 2009; Valente e Pereira, 2015).

No ensino superior, é comum o estímulo às habilidades de representação gráfica nos cursos que demandam soluções projetuais como arquitetura, design e as diversas engenharias, diferente do que acontece nos cursos das ciências naturais e da saúde. Todavia, as disciplinas de anatomia, microscopia, fisiologia e histologia, uma vez que requerem o estudo da forma e das estruturas do corpo humano, demandam do aluno a habilidade de visualizar os órgãos inteiros e/ou seções deles exigindo uma abstração tridimensional destes futuros profissionais.

Nos últimos anos, há registro de investigações que desenvolvem recursos educacionais tridimensionais no campo da saúde e ressaltam a importância dos artefatos para o desenvolvimento da percepção visual e espacial para promover essa habilidade aos profissionais da saúde (Sergovich et al. 2010; Tuijthof et. al, 2017; Goudie et al. 2019; Eladl, et. al. 2020; Berg et. al., 2021). Os autores citados corroboram com tais estudos e acreditam que a colaboração entre saberes distintos pode gerar soluções criativas e eficientes para a área da educação.

Diante do exposto, uma das estratégias no ensino da expressão gráfica para diminuir a dificuldade de aprendizagem de conteúdos complexos é o uso de modelos didáticos tridimensionais. Este recurso apresenta-se como uma boa alternativa para simplificar os conteúdos das disciplinas e facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Essa ferramenta pedagógica desperta autonomia e interesse do aluno; torna a aprendizagem prazerosa e promove a inclusão em sala de aula (Melo e Galvão, 2020). E, neste sentido, entende-se que o uso de modelos didáticos tridimensionais pode trazer contribuições significativas para o ensino superior na área da saúde.

O presente artigo apresenta o desenho do método proposto para uma avaliação afetiva dos modelos didáticos tridimensionais baseados na síntese gráfica de um órgão real e produzidos por impressão 3D. Os modelos serão avaliados pelos professores que ministram as disciplinas de anatomia, histologia e fisiologia.

Este trabalho está associado à pesquisa de mestrado, em andamento, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que tem como objetivo propor recomendações para o projeto e a fabricação digital dos modelos didáticos tridimensionais a partir dos resultados das avaliações técnicas e afetivas dos artefatos. Esta investigação de caráter multidisciplinar conta com a parceria do Laboratório de Design O Imaginário, do Grupo de Experimentos em Artefatos 3D - GREA3D e do Departamento de Anatomia, todos ligados à UFPE.

2 O ENSINO DA GEOMETRIA NOS CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR DA UFPE

A geometria gráfica se apresenta como um tipo de linguagem que, por meio dos sistemas de representação, permite a transmissão e compreensão de diferentes situações através de um ponto de vista, um observador (Barros e Bellemain, 2013). O estudo da geometria durante a educação básica auxilia os estudantes no contato com situações problema, pois favorece o desenvolvimento da capacidade de argumentar e construir demonstrações, permitindo ao aluno desenvolver um raciocínio particular para compreender, descrever e representar o mundo em que vive de forma organizada. Para uma comunicação efetiva a partir das representações, a capacidade de abstrair é um dos fatores envolvidos no processo cognitivo (Costa e Silva, 2019).

A partir dos pressupostos teóricos de Gardner, a Teoria das Inteligências Múltiplas, e de Laseau, sobre o Pensamento Gráfico, a educação gráfica é um dos caminhos tanto para o desenvolvimento da percepção visuoespacial, como também dos processos cognitivos. Assim, a capacidade de abstrair está diretamente associada ao estudo da geometria (Rêgo, 2011).

A problemática desta pesquisa está baseada no pressuposto prático da dificuldade de abstração dos estudantes ingressos no ensino superior da UFPE, relacionada ao desenvolvimento da “capacidade visiográfica-tridimensional" (CV3D). A CV3D é a habilidade do indivíduo de perceber e compreender formas tridimensionais e expressá-las graficamente bi e tridimensionalmente (Rêgo, Op.cit).

O curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG) criado, em 1951, na UFPE, tem como objetivo formar professores de geometria gráfica com foco na educação básica (ensino fundamental, médio, médio técnico e profissionalizante ligado ao ensino médio). O principal eixo do curso é o estudo da Geometria Gráfica, e a partir dele, são feitas aplicações em diferentes áreas: artes visuais, engenharia,

arquitetura, design, desenvolvimento de recursos didáticos (físicos e digitais), modelagem 3D e fabricação digital voltada para o desenvolvimento de recursos didáticos.[1]

A geometria gráfica é o fio condutor que dá suporte ao aluno durante todo curso, permitindo que ele, de acordo com seu perfil, a escolha de um ou mais eixos profissionais oferecidos, e desde 2006, o curso também vem formando licenciados habilitados para desenvolver projetos de cunho pedagógico sem perder o perfil científico-tecnológico (Barros e Bellemain, 2013).

O Departamento de Expressão Gráfica (DEG), localizado no Centro de Artes e Comunicação (CAC), é responsável por fornecer professores para os cursos de graduação da UFPE que tenham em seus currículos disciplinas de Geometria Descritiva, Geometría Gráfica Bidimensional e Tridimensional, Desenho Técnico, Desenho de Máquinas, Topografia e afins. Os principais cursos atendidos pelo departamento são: as diversas Engenharias, Arquitetura, Design, Licenciatura em Matemática e Química Industrial.

Esta pesquisa pretende aproximar as ações do DEG das demandas dos cursos de graduação do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFPE que tenham em seus currículos as disciplinas de anatomia, histologia e fisiologia a partir da fabricação de modelos didáticos tridimensionais baseados na síntese gráfica do órgão real.

3 DESIGN E EDUCAÇÃO: SOB A PERSPECTIVA DO DESIGN INSTRUCIONAL E DESIGN UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

3.1 Os Princípios de Design Instrucional (DI)

O conceito de instruir significa facilitar de forma intencional a aprendizagem para o alcance dos objetivos estabelecidos de acordo com as necessidades anteriormente identificadas. No que tange ao DI, Smith e Ragan (1999) e Filatro (2008) corroboram que o termo pode ser definido como um processo sistemático de planejamento (conjunto de atividades) para identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para resolvê-lo.

[1] Retirado do site da instituição, disponível em: [https://www.ufpe.br/expressao-grafica-licenciatura-cac] Acesso em: 10 agosto 2024.

Para Filatro (2019) o processo para desenvolvimento e implantação de um DI está dividido nas etapas de Análise, Planejamento, Execução, Implementação e Avaliação, que pode ser conferido no quadro 1.

De maneira geral, a elaboração de um DI é guiada por três questionamentos: Onde vamos? Como chegaremos? Como saberemos quando chegarmos? Essas questões referem-se, respectivamente, à definição dos objetivos a serem alcançados, às estratégias instrucionais que serão adotadas para alcançar os objetivos anteriormente traçados e à avaliação do DI implementado. Para Tractenberg (2020), essa abordagem sistemática e cuidadosa na execução de tarefas, em todas as etapas do processo é o diferencial do DI em comparação a outras metodologias voltadas para o desenvolvimento de materiais educacionais.

Quadro 1 - As etapas do DI e o processo geral de design.

Processo geral de design	**Etapas da DI**	**Descrição**
Compreender o problema	Análise	Consiste em: a) identificar as necessidades de aprendizagem; b) caracteriza o público-alvo; e c) levantar as potencialidades e restrições institucionais.
Projetar uma solução	Design	Abarca o desenho de uma solução geral que, uma vez aprovada, é detalhada em termos de mapeamento e sequenciamento de conteúdos, estratégias e atividades de aprendizagem, seleção de mídias e ferramentas e instrumentos de avaliação a serem elaborados.
Desenvolver a solução	Desenvolvimento	Compreende a produção e a adaptação de recursos e materiais didáticos impressos e/ou digitais, a parametrização de ambientes virtuais e a preparação dos suportes pedagógico, tecnológico e administrativo.
Implementar a solução	Implementação	Constitui a experiência de aprendizagem propriamente dita, quando ocorre a aplicação da proposta de DI.
Avaliar	Avaliação	Etapa transversal que ocorre ao longo de todo o processo de construção da solução educacional.

Fonte: adaptado de Filatro (2019)

3.2 O Design Universal para Aprendizagem (DUA)

Durante o passar dos anos, o conceito de educação inclusiva tem se modificado com os objetivos e os parâmetros que regem a sociedade e a educação, priorizando o direito de todas as pessoas participarem de forma ativa no mundo onde vivem. A meta de uma educação de qualidade vai além

de se valorizar e respeitar as características, interesses e necessidades individuais, ela deve contribuir para o desenvolvimento de competências facilitadoras da participação e da cidadania dos indivíduos de uma sociedade (Nunes, 2015).

O Estatuto da Pessoa com Deficiência afirma que "o desenho universal trata da concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva" (Brasil, 2015, online). O desenho universal (DU) pode ser pensado para a educação, levando em conta a pluralidade da sala de aula com o objetivo de incluir e acolher por meio do desenho universal para aprendizagem (Bersch, 2017).

O DUA permite que o professor desenvolva estratégias de ensino, avaliação e material didático que têm em conta a diversidade dos alunos, se adequem a todos os alunos, promovendo uma equidade na sala de aula considerando os que aprendem, como aprendem e porque aprendem (Rapp, 2014; Nunes, op. cit).

Uma das funções do uso de modelos didáticos tridimensionais como metodologia de ensino, além de promover uma aprendizagem significativa, é proporcionar autonomia a todos os estudantes, com ou sem necessidades especiais de aprendizagem, e transformar o ambiente de sala de aula inclusivo e acolhedor.

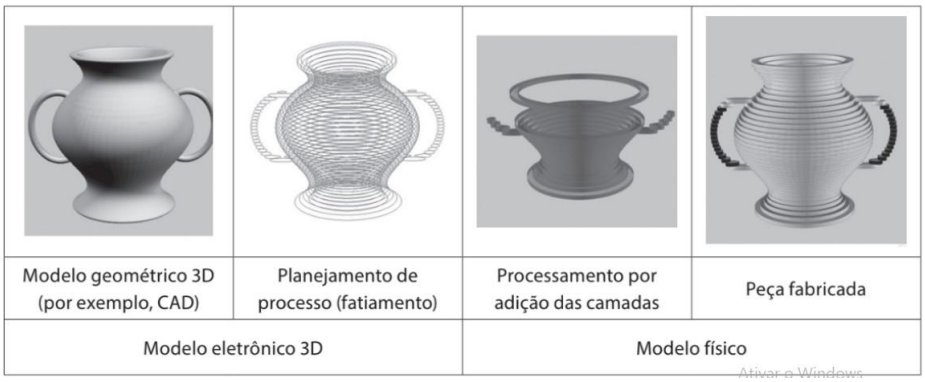
Os pressupostos e diretrizes da DUA são requisitos de extrema relevância para o desenvolvimento de qualquer recurso voltado ao ensino. As tecnologias digitais e a fabricação digital podem ser aplicadas para a criação de artefatos inclusivos, possibilitando a fácil reprodução, qualidade de acabamento e economia de tempo destinado para este fim, podendo inclusive serem compartilhados gratuitamente em repositórios online de forma colaborativa. Sanchez (2021) enfatiza que esta já é uma tendência entre os designers, potencializada pelo Movimento Maker e o Design Distribuído.

4 TECNOLOGIA DIGITAL PARA FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS

A Fabricação Digital (FD) pode ser definida como um método que permite a transição de um modelo digital para o físico de forma automatizada. Dentre as tecnologias de fabricação digital existem as subtrativas e as formativas ou aditivas, sendo a última a mais viável para a execução de artefatos educacionais (Pupo, 2009; Sanchez, 2021; Silva, 2021).

Segundo Volpato (2017), a fabricação digital por adição de material teve início na década de 1980, também conhecida como manufatura aditiva (MA) ou impressão 3D, e caracteriza-se por ser um processo de fabricação no qual o insumo é depositado em forma de camadas por meio de informações obtidas através de uma representação geométrica gráfica tridimensional originada de um sistema CAD (Computer Aided Design) do projeto a ser executado, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Representação das principais etapas de MA ou impressão 3D.



Fonte: Volpato (2017)

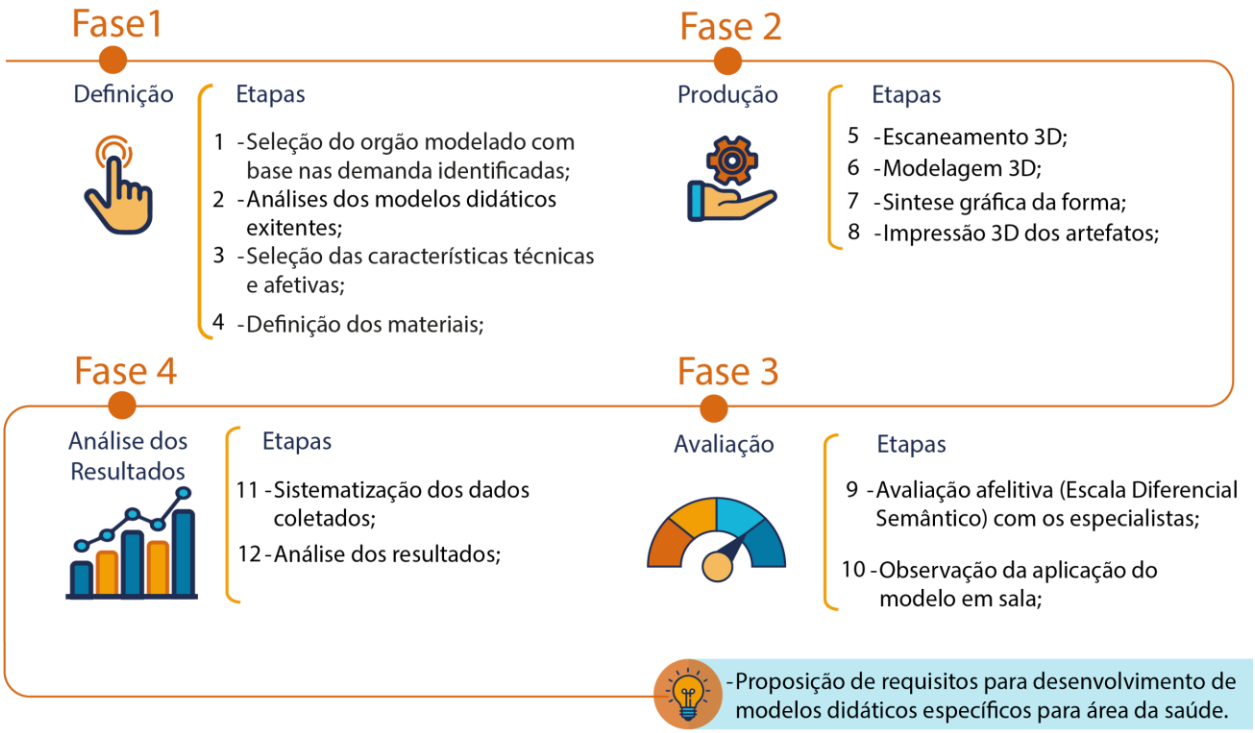
O princípio de sobreposição de camadas pode acontecer por diferentes tipos de tecnologias de modelagem: por Fusão - SLA (Stereolithography) e por Deposição - FDM (Fused Deposition Modeling), também conhecida por FFF (Fused Filament Fabrication). Esta última é a alternativa mais comum entre os projetistas na esfera educacional e nos espaços makers, por ser acessível e de baixo custo (Sanchez, 2021; Silva, 2021).

O GREA3D da UFPE dispõe de impressoras (FFF) para uso em projetos colaborativos e, tendo em vista a disponibilidade dos equipamentos e o custo acessível dos materiais, esta foi a tecnologia de fabricação digital escolhida para dar seguimento a esta pesquisa.

5 DESENHO DO MÉTODO

De maneira geral, o estudo é conduzido por meio de quatro fases de fases: 1) Definição do artefato; 2) Produção do artefato; 3) Avaliação do artefato; 4) Análises dos resultados, e as fases da pesquisa divididas em dez (10) etapas metodológicas. Um diagrama foi proposto com o objetivo de ilustrar as fases e as etapas metodológicas da pesquisa (figura 2).

Figura 2 – Desenho do Método.



Fonte: Autoras (2024)

As ferramentas de pesquisa selecionadas são oriundas de diversas áreas do conhecimento, dentre elas, Design, Engenharia e Psicologia: A fotogrametria com smartphones para modelagem 3D; A síntese gráfica do órgão selecionado a partir da modelagem do objeto; A fabricação digital dos modelos com diferentes parâmetros de máquina e materiais poliméricos e, por fim, a avaliação afetiva de objetos com usuários especialistas a partir de protocolos de auto relato para medir o nível de aceitação dos modelos didáticos tridimensionais em sala de aula.

Fase 1 – Definição do Artefato

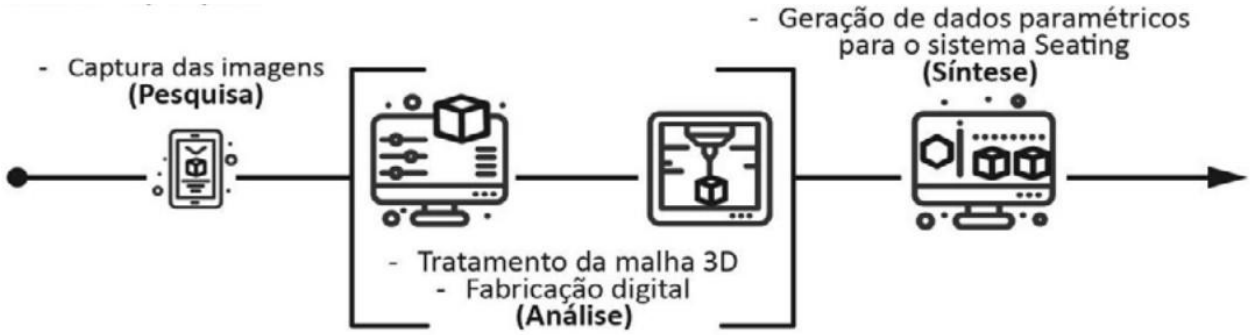
A definição do artefato caracteriza-se pelos requisitos de desenvolvimento do produto. Para a escolha do conteúdo abordado, foram feitos encontros informais com professores da área. Os critérios determinantes para esta tomada de decisão foram: órgãos com mais objetivos; um conteúdo que abrangesse o máximo de cursos da área de saúde; a partir da percepção dos docentes, um conteúdo em que os estudantes apresentassem mais dificuldade de compreensão. Após discussão dos pontos previamente estabelecidos, o órgão selecionado foi o rim e o conteúdo contemplado os cortes anatômicos e histológicos, tendo em vista a dificuldade de abstração e conversão do tridimensional para o bidimensional, e vice-versa.

Posteriormente, foram iniciadas as análises dos modelos que já são usados pelos professores, modelos feitos artesanalmente pelo próprio corpo docente e também os modelos anatômicos comerciais, que não são pensados para serem usados em sala de aula, mas que por falta de recursos específicos funcionam como uma breve solução. A seleção dos materiais foi associada ao modo de fabricação escolhido. Os materiais poliméricos termoplásticos PLA (ácido polilático) e TPU (poliuretano termoplástico) como insumo da tecnologia FFF.

Fase 2 – Produção do Artefato

O Rim foi o órgão selecionado como primeiro órgão a ser testado e será modelado respeitando o protocolo de uso da técnica de fotogrametria com smartphones para modelagem 3D (Figura 3) com o aplicativo Magicscan, versão 1.9.8 (licença premium) (Silva, et. al., 2023). A parceria com o Departamento de Anatomia da UFPE possibilitará o escaneamento tridimensional do órgão real durante sua dissecação e fatiamento para estudos.

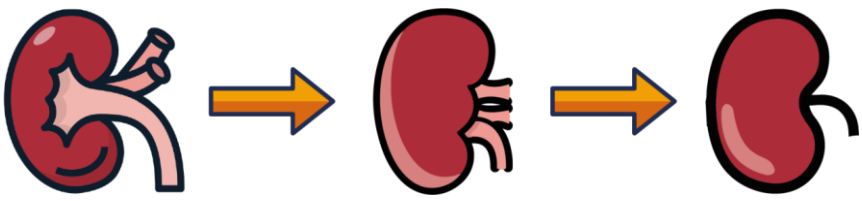
Figura 3 – Protocolo já validado de captura e modelagem 3D



Fonte: Silva, et. al. (2023)

Após essa etapa, será realizada uma síntese gráfica do produto tridimensional (Figura 4) em três estágios de detalhamento, indo do artefato com a forma mais próxima da realidade à sua forma mais básica (geometrizada). Esta etapa será executada através do software Blender, versão 4.2 LTS (software livre e de código aberto).

Figura 4 – Esquema de síntese gráfica do órgão escolhido



Fonte: Autoras (2024)

Os artefatos modelados serão fabricados usando a Impressora 3D Cloner DH PLUS (utiliza filamento de 1.75mm, bico com saída de 0.4mm, Área de Impressão: 320x320x400mm) disponível no GREA3D.

Fases 3 – Avaliação do Artefato

As ferramentas de coleta de dados utilizadas na pesquisa foram escolhidas a partir de aspectos técnicos, funcionais e de viabilidade. Inicialmente, o participante responderá um questionário com perguntas pessoais, a fim de conhecê-lo e garantir que o participante preenche todos os requisitos, sendo o público alvo da pesquisa. Já os dados da avaliação afetiva serão coletados e analisados através da Escala de Diferencial Semântico, desenvolvida para área da psicologia por Osgood em 1950, mas amplamente difundida nas ciências sociais aplicadas. Essa ferramenta capta as percepções e sentimentos dos usuários em relação ao objeto, sendo no design possível estabelecer relações do "objeto avaliado" e o "objeto ideal", a fim de conceber um produto final satisfatório e eficiente (Pazmino, 2015).

No campo do Design, um artefato sempre provoca estímulos sensoriais, que por sua vez, desencadeiam emoções. A forma como essas emoções afetam a percepção do usuário e a tomada de decisão durante a interação, qualifica a experiência, podendo ser positiva ou negativa. Deste modo, identificar as emoções evocadas durante a interação e avaliar a experiência a partir das respostas emocionais dos usuários possibilita entender as necessidades emocionais e desenvolver produtos que propiciem o bem-estar mais duradouro (Damazio e Tonetto, 2022). No que tange à educação, proporcionar uma experiência mais agradável aos estudantes resulta em uma aprendizagem mais efetiva.

A cada artefato apresentado, o participante responderá a um questionário, sendo todos iguais para todas as soluções apresentadas. O questionário de avaliação afetiva está baseado no protocolo de pesquisa e análise de dados já validados no estudo de Sanchez (2021). Por meio da avaliação afetiva, será escolhido o modelo didático de maior aceitação de acordo com sua forma e constituição material. Esse modelo será aplicado em sala de aula, sendo feita uma observação do pesquisador para entender as potencialidades e oportunidades de melhoria do artefato.

Para este estudo delimita-se a participação de, pelo menos, cinco docentes. Os critérios de inclusão para participação na pesquisa foram: 1) Ser docente da Universidade Federal de Pernambuco; 2) Ministrar disciplinas de anatomia, histologia e/ou fisiologia; 3) Fazer uso de modelos didáticos em sala

de aula. Nesta pesquisa os discentes não serão consultados, devido ao curto período de tempo para a aplicação e análise dos resultados.

Fases 4 – Análises dos Resultados

Os dados coletados por meio do questionário de informações pessoais e as Escalas de Diferencial Semântico aplicados durante o experimento serão sintetizados por meio de tabela e gráficos a fim de facilitar a visualização dos dados para interpretação.

A partir da sistematização dos dados, serão realizadas análises qualitativas visando chegar aos requisitos técnicos e afetivos para o desenvolvimento dos modelos didáticos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa está em acordo com Berg et. al. (2021) quando propõe-se a contribuir com na educação no ensino superior em disciplinas ligadas à saúde por meio de estratégias de design para criação de modelos didáticos eficientes na construção de uma aprendizagem significativa. O referido autor defende que a colaboração entre áreas distintas e a criatividade transdisciplinar são as competências essenciais para o século XXI. Para que o desenvolvimento educativo seja rápido, objetivo e facilite as mudanças, são necessários esforços de colaboração entre disciplinas, especialmente no sector da educação.

O problema da dificuldade de abstração por parte dos discentes está normalizado independente da área de atuação do profissional. Esta habilidade é estimulada em cursos de graduação ligados às áreas de criação e representação gráfica como: Arquitetura, Engenharias, Design e Expressão Gráfica. Todavia, faz-se necessário o desenvolvimento da percepção visual e espacial em outras áreas do conhecimento, por exemplo, no ensino da área da saúde: biomedicina, medicina, enfermagem, fisioterapia, entre outros.

O uso de modelos didáticos tridimensionais direcionados a área pode ser um solução para afetar positivamente o aluno no desenvolvimento de diversas percepções. Contudo, há uma lacuna na sistematização metodológica para conceber tais recursos didáticos. O design como estratégia pode ser aplicado à educação para promoção de resultados positivos no processo ensino-aprendizagem.

Alguns eventos acadêmicos como o GRAPHICA[2] (International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design), promovido pela Associação Brasileira de Expressão Gráfica (ABEG), vêm discutindo, desde 2019, a importância do desenvolvimento da percepção e da representação gráfica para a medicina. A live comemorativa do evento do Rio de Janeiro trouxe a médica geriatra Tânia Cristina Guerreiro Martins para falar sobre a relação Desenho e Cognição e como esta é importante na condução de seu trabalho com idosos na Oficina da Memória, um espaço para ativar e estimular a memória e outras funções do cérebro.

No mesmo sentido, a Fabricação Digital tem se tornado uma ferramenta promissora para o desenvolvimento de artefatos educacionais pois, permite materializar ideias de maneira rápida, eficiente e colaborativa e seus produtos são mais atrativos por não dependerem da aptidão manual dos professores para fazê-lo (Sousa, 2024). Outro ponto positivo observado Sanchez (2020) por é a crescente propagação dos laboratórios makers, tornando essa tecnologia ainda mais acessível.

[2] A live comemorativa Ecos do Graphica está disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=d52zwg-hoOs]

REFERÊNCIAS

ASHBY, Michael; JOHNSON, Kara. Materiais e design: A arte e ciência da seleção de materiais no projeto do produto. Elsevier Brasil, 2013.

BARROS, Thyana F. G.; BELLEMAIN, Franck G. R. Nova Licenciatura em Expressão Gráfica: parcerias para um futuro promissor. In:Anais X International Conference on Graphics Engineering for Artsand Design / XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. Graphica 13. Florianópolis, 2013.

BERG, A., et. al. Track 05: Co-creation of interdisciplinary design educations, in Bohemia, E., Nielsen, L.M., Pan, L., Börekçi, N.A.G.Z., Zhang, Y. (eds.), Learn X Design 2021: Engaging with challenges in design education, 24-26 September. 2021, Shandong University of Art & Design, Jinan, China. https://doi.org/10.21606/drs_lxd2021.00.312

BERSH, Rita. INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA ASSISTIVA: assistiva, tecnologia e educação. Porto Alegre. 2017. Disponível em : < https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em 23 mar. 2024.

BRASIL, Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em 23 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens.Educação & Sociedade. v.25. p. 1359-1378. 12- 2004. 10.1590/S0101-73302004000400013.

CALDATTO, M. E., PAVANELLO, R. M. Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. 2015. Quadrante, 24 (1), 103-128.

CARROLL, J. B. Human cognitive abilities: a survey of factoranalytic studies. New York: Cambridge University Press.1993.

COSTA, C. B. S.; SILVA, J. R. P. Orientações do bncc e pcn: uma análise da geometria dos anos finais do ensino fundamental. Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: . Acesso em: 18/11/2023.

DAMÁZIO, V.; TONETTO, L. Design Emocional e Design para o Bem-estar: marcos, referências e apontamentos. Estudos em Design | Revista online, Rio de Janeiro: v. 30, n. 1, p. 156 – 170, 2022.

ELADL, M. A.; JARRAHI, A. Using practical-based team-based learning (PTBL) as a tool forproviding an immediate feedback to the students during AnatomyEducation. European Journal of anatomy. v. 24. n°1. p. 57-62. 2020. ISSN 2340-311X (Online).

FERNÀNDEZ, B., CAJARAVILLE, M T. P, J. & GODINO, A. J. D. Configuraciones epistémicas y cognitivas en tareas de visualización y razonamiento espacial. Tenerife Fecha: XI Simposio de la SEIEM, Actas del Simposio. 2007.

FILATRO, A. Design instrucional na prática. São Paulo: Pearson/Prentice-Hall, 2008. FILATRO, A. Di 4.0: Inovação na educação corporativa. São Paulo: Saraiva Uni. 2019.

GAZZANIGA, Michael S; HEATHERTON, Todd F. Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento. Porto Alegre: Artmed, 2018.

GOIS, Francisca M.; GÓES, Anderson R. T. A EXPRESSÃO GRÁFICA NA APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA. Educação Gráfica, Brasil, Bauru. ISSN 2179-7374. V. 25, No . 3. Dezembro de 2021. p. 80 – 99.

GOMES FILHO, J. Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

GOUDIE C, et. al. The Use of 3D Printed Vasculature for Simulation-based Medical Education Within Interventional Radiology. Cureus. 2019 Apr 3;11(4):e4381. doi: 10.7759/cureus.4381. PMID: 31218145; PMCID: PMC6553672.

LEME DA SILVA, Maria Célia. Abandono do ensino de geometria e a matemática moderna: uma revisão histórica. Zetetike, Campinas, SP, v. 30, n. 00, p. e022030, 2022. DOI: 10.20396/zet.v30i00.8665149. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8665149. Acesso em: 10 ago. 2024.

MELO, S. S.; Galvão; T. F.. Criando Modelos Didáticos com Responsabilidade Socioambiental. OLIVEIRA, M. B. M. (ORG.). Gestão Ambiental: Diálogos em sustentabilidade. Ed. UFPE: Recife, 2020. p. 158 à 176.

NUNES, J. P. S; Costa, K. R. L. O Sistema Braille E A Formação Docente. 11 ENFOPE. Sergipe/PI. V. 11, n. 1. 2018. ISSN 2179- 0663.

PAZMINO, Ana Veronica. Como se cria: 40 métodos para design de produtos. São Paulo: Blucher, 2015.

PRIETO, G. Velascos, A. D. Visualização Espacial, Raciocínio Indutivo e Rendimento Acadêmico em Desenho Técnico. Psicologia Escolar e Educacional. v. 10, p. 11-20. 06/2006. 10.1590/S1413-85572006000100002.

PUPO, R. T. Ensino da prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção no Brasil: definições e estado da arte. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 1, n. 3, p. 80–98, 2008. DOI: 10.20396/parc.v1i3.8634511. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634511. Acesso em: 17 nov. 2023.

RAPP, W. H. Universal design for learning in action: 100 ways to teach all learners. Baltimore: Paul Brookes Publishing, 2014.

RÊGO, R. M. Educação gráfica e projeção arquitetônica: as relações entre a capacidade visiográfica-tridimensional e a utilização da modelagem geométrica 3D. Blucher: São Paulo. 2011.

SÁNCHEZ , José Ignacio; SILVA , Germannya D`Garcia Araújo; "A Qualidade Percebida dos Produtos Fabricados por Impressão 3D FDM (Fused Deposition Modeling): Uma Revisão Sistemática de Literatura com Ênfase na Satisfação do Usuário Final ", p. 26 -63. In: ergonomia e tecnologia [em foco]. São Paulo: Blucher, 2020. ISBN: 9786555500455, DOI 10.5151/9786555500455-01

SANCHEZ, Jose Ignacio; SILVA, Germannya D`Garcia Araujo; "Usabilidade e afetividade no design distribuído: um estudo sobre a qualidade visual e háptica percebida dos produtos utilitários fabricados por impressão 3D FDM por laboratórios independentes", p. 169-179 . In: Anais do I Seminário de Pesquisa PPGDesign . São Paulo: Blucher, 2021. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/isspppgdesign-18

SERGOVICH, A; JOHNSON, M; WILSON, TD. Explorable three-dimensional digital model of the female pelvis, pelvic contents, and perineum for anatomical education. Anat Sci Educ. 2010 May-Jun;3(3):127-33. doi: 10.1002/ase.135. PMID: 20166225.

SILVA, C. R. Análise Da Utilização Das Tecnologias De Fabricação Digital Aplicadas Ao Ensino De Graduação Em Design No Estado De São Paulo. Dissertação (Mestrado em Design) Faculdade De Arquitetura, Artes, Comunicação E Design – Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. São Paulo. p. 215. 2021.

SILVA, G. D. A.; SILVA, T. F. S.; CORDEIRO, E. J. D.; MARCELINO; J. F. Q. Modelagem 3D de crianças com deficiência motora por fotogrametria com smartphone para adequação postural de cadeira de rodas. In Educação e Tecnologia Assistiva, Florianópolis, 06 a 10 nov. 2023. Anais do 4º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TECNOLOGIA ASSISTIVA (CBTA 2023). Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), 2023. p.340-349. SMITH, P.L.; RAGAN, T.J. Instructional design. (2nd ed.). Toronto: John Wiley & Sons, 1999.

SOUSA, Sarah Jessica Diniz de; SILVA, Germannya D'Garcia Araújo; "Design como Ferramenta de Inclusão no Desenvolvimento de Modelos Didáticos para Estudantes Com Deficiência Visual: Uma Revisão Sistemática De Literatura", p. 78 -93. In: Anais III SEMINÁRIO DE PESQUISA PPGDesign UFPE2023: DESIGN [em fronteira] 07-11AGOSTO2023. São Paulo: Blucher, 2024. ISBN: 9786555503463, DOI 10.5151/9786555503463-05

TRACTENBERG, R. O Design Instrucional e suas etapas. Curso Teoria e Prática do Design Instrucional. Livre Docência, 2020.

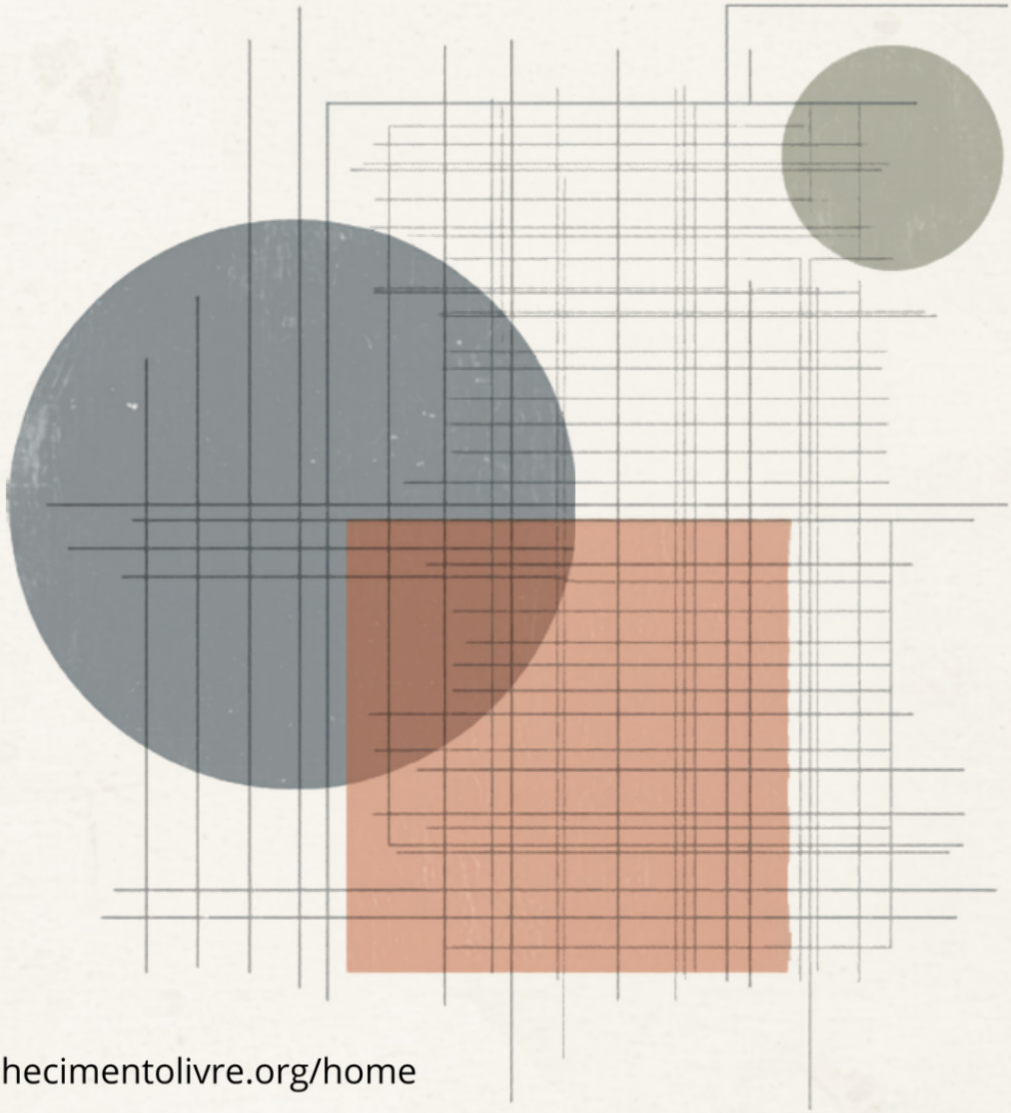
TUIJTHOF G, CABITZA F, RAGONE V, COMPAGNONI R; Dutch Arthrocopy Society Teaching Committee; Randelli P. What Arthroscopic Skills Need to Be Trained Before Continuing Safe Training in the Operating Room? J Knee Surg. 2017 Sep;30(7):718-724. doi: 10.1055/s-0036-1597755. Epub 2017 Jan 12. PMID: 28081575.

UFPE. Curso de Expressão Gráfica - Licenciatura (CAC)Curso de Expressão Gráfica - Licenciatura (CAC). Disponível em: [https://www.ufpe.br/expressao-grafica-licenciatura-cac] Acesso em: 10 agosto 2024.

VOLPATO, N. Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, SP, 2017.

ESTUDOS EM DESIGN:

PRODUÇÃO CIENTÍFICA CONTEMPORÂNEA



conhecimentolivre.org/home
contato@conhecimentolivre.org
editoraconhecimentolivre

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE