

# USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS PRÁTICAS PROJETUAIS DE ESTUDANTES DE DESIGN: um levantamento a campo em Cursos de Graduação

*USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DESIGN STUDENTS' PROJECT PRACTICES: a field survey in Undergraduate Courses*

PEREIRA, Tálita Bitencourt; Mestre; Universidade Federal de Santa Catarina

talitabit.pereira@gmail.com

GONÇALVES, Luana Bortoletto; Mestre; Universidade Federal de Santa Catarina

luanabortoletto@gmail.com

LIMA, Cláudia Cyléia De; Mestre; Universidade Federal de Santa Catarina

claudiacyleia@ifpi.edu.br

MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz; Doutora; Universidade Federal de Santa Catarina

gisellemerino@gmail.com

MERINO, Eugenio Andrés Díaz; Doutor; Universidade Federal de Santa Catarina

eugenio.merino@ufsc.br

FIALHO, Francisco Antônio Pereira; Doutor; Universidade Federal de Santa Catarina

fapfialho@gmail.com

## Resumo

O objetivo desta pesquisa é investigar como os estudantes de graduação em Design têm utilizado ferramentas de Inteligência Artificial (IA) nas suas práticas projetuais. Para tanto, desenvolveu-se pesquisa básica, de abordagem qualitativa e objetivos exploratórios e descritivos, segmentada em duas fases: (1) referencial teórico (2) levantamento a campo, com o apoio de um questionário online compartilhado com estudantes de instituições dos Estados do Paraná e de Santa Catarina. Trata-se de uma investigação inicial e preliminar, com número limitado de participantes, não correspondendo a toda a população de graduandos em Design. Contudo, esses resultados forneceram uma visão exploratória da problemática, apontando que, mesmo sendo um assunto emergente, a utilização da IA em práticas projetuais já é uma atividade rotineira entre os estudantes, especialmente por meio de ferramentas como *ChatGPT* e *Midjourney*, utilizadas na automação de tarefas, aceleração de processos criativos, e geração de ideias.

**Palavras-Chave:** Inteligência Artificial; Design; Práticas projetuais; Graduação.

## Abstract

*The objective of this research is to investigate how undergraduate Design students have used Artificial Intelligence (AI) tools in their design practices. To this end, basic research was developed, with a qualitative approach and exploratory and descriptive objectives, segmented into two phases:*

*(1) theoretical framework (2) field survey, with the support of an online questionnaire shared with students from institutions in the States of Paraná and Santa Catarina. This is an initial and preliminary investigation, with a limited number of participants, not corresponding to the entire population of Design undergraduates. However, these results provided an exploratory view of the problem, pointing out that, even though it is an emerging issue, the use of AI in design practices is already a routine activity among students, especially through tools such as ChatGPT and Midjourney, used in automation of tasks, acceleration of creative processes, and generation of ideas.*

**Keywords:** Artificial Intelligence; Design; Design practices; Graduation.

## INTRODUÇÃO

O uso da Inteligência Artificial (IA) tem se popularizado no cotidiano de trabalho dos mais diversos setores. Recentemente, observa-se um aumento da presença da Inteligência Artificial no dia a dia das pessoas e no ambiente industrial. O objetivo do uso dessa prática é simplificar tarefas, otimizar interações no mundo profissional e aprimorar atividades rotineiras (Oliveira, 2021).

Os sistemas de IA são capazes de entender significados e gerar soluções que, muitas vezes, ultrapassam o alcance humano, levando os profissionais a encarar novos paradigmas e oferecendo inúmeras oportunidades (Crosman, 2021). No campo do Design, evidenciam-se transformações significativas a partir da utilização da Inteligência Artificial, que já era integrada à rotina dos designers em várias etapas dos projetos de produtos e serviços.

É possível observar, ainda, que a Inteligência Artificial tem sido incorporada ao contexto acadêmico de Design, modificando práticas tradicionais e proporcionando aos professores e estudantes novas possibilidades de criação e desenvolvimento. Entre as vantagens oferecidas pelas ferramentas de IA destacam-se a automatização de tarefas repetitivas, a geração de ideias e inspiração – e consequente ampliação das capacidades criativas, a melhora na eficiência do processo de Design e a elaboração de soluções inovadoras e personalizadas.

Nesse sentido, verifica-se que as novas ferramentas de IA possuem potencial para aplicação ao ensino de Design, seja em cursos técnicos ou de graduação. De acordo com Braga e Pazmino (2016, p.12), a Inteligência Artificial aplicada fornece aos estudantes “oportunidades inovadoras e emocionantes para a concepção de produtos interativos e inteligentes”, bem como a possibilidade de tornarem-se ativos na pesquisa e aplicarem tecnologia de ponta em seus projetos.

Diante desse cenário, a presente pesquisa tem o objetivo de investigar como os estudantes de graduação em Design utilizam a Inteligência Artificial (IA) em práticas projetuais, executadas ao longo da graduação. Busca-se explorar de que forma esses estudantes estão aplicando ferramentas de IA em seus projetos, identificar as principais ferramentas de usos, os benefícios percebidos e desafios enfrentados por eles ao incorporar essa tecnologia em seus processos criativos.

A pesquisa classifica-se como aplicada, de abordagem qualitativa, e objetivos exploratórios e descritivos. Em relação aos procedimentos técnicos, divide-se em duas fases: (1) revisão de literatura sobre *Design Thinking*, e Inteligência Artificial aplicada a atividades projetuais de Design; e (2) aplicação de questionário online, disponibilizado via *Google Forms* e divulgado em grupos de mensagens instantâneas (*WhatsApp*) para estudantes dos Estados do Paraná e de Santa Catarina.

A relevância da pesquisa reside na adoção crescente das ferramentas de IA na área do Design, expressada pela quantidade de empresas e instituições que investem em Inteligência Artificial para aprimorar seus processos, desde a criação de produtos até a experiência do usuário.

A pesquisa também se justifica pela necessidade de explorar de que forma essas tecnologias podem ser integradas de maneira eficaz para ampliar a capacidade criativa dos estudantes.

A interação dos futuros designers com a IA, respeitados os limites éticos decorrentes dessa atividade, pode ter consequências positivas na formação de novos profissionais para um mercado de trabalho que passa por constantes transformações tecnológicas. Além disso, ao se pesquisar como os estudantes interagem com a Inteligência Artificial em seus processos criativos e práticas projetuais, espera-se contribuir para um entendimento inicial desse fenômeno emergente.

A seguir, apresenta-se o referencial teórico deste artigo, bem como os procedimentos metodológicos utilizados para atingir o objetivo proposto. Posteriormente, descrevem-se os resultados obtidos a partir do questionário, a respectiva discussão e as considerações finais, com as recomendações para novas pesquisas.

## 2. Práticas Projetuais em Design

De acordo com Bahia et al. (2016) a prática projetual em Design é uma disciplina que exerce uma posição de destaque significativo nas grades curriculares dos cursos de Design. É uma disciplina que envolve a integração de diversos conteúdos ministrados ao longo do curso e promove a integração teórico-prática. Além de fornecer aos designers que estão em formação, fundamentos que promovem o exercício prático da profissão, alinha também os requisitos normativos e metodológicos que orientam o desenvolvimento de soluções em Design (Bahia et al., 2016). Comumente dentro dessas disciplinas são abordados:

- a) pesquisa e análise, desde a pesquisa de mercado, coletando e analisando dados e pesquisa de usuário compreendendo os comportamentos, necessidades e expectativas do usuário;
- b) definição de um problema e briefing, analisar e definir o problema para o foco do possível resultado e o briefing auxilia na definição de objetivos, metas, requisitos, restrições e cronograma do projeto;
- c) geração de ideias, incluindo mapas mentais para organização e relação entre as ideias e brainstorming a fim de explorar possíveis variadas soluções;
- d) desenvolvimento do conceito, com esboço de croquis para visualização de ideias e criação de protótipos;
- e) avaliação e feedback com o piloto do desenvolvimento do projeto.
- f) implementação e produção.

A Prática Projetual em Design refere-se ao processo sistemático de planejar, conceber e realizar os projetos. Esse processo pode variar conforme a área do Design, seja Gráfico, Produto, Interiores, Moda etc. Uma das abordagens desenvolvidas dentro da prática projetual em Design é o *Design Thinking*, que pode auxiliar no aperfeiçoamento desse processo, contribuindo para o processo de inovação centrado no usuário.

### 2.1 Abordagem do *Design Thinking*

O *Design Thinking* tem como um dos pilares o amplo conhecimento do usuário, que serve como base fundamental para o processo inovador, por meio da realização de pesquisas de campo. De acordo com Brown (2010), é uma abordagem centrada no usuário, que integra suas necessidades, considera possibilidades a partir da tecnologia e pode influenciar na inovação.

Brown (2010) destaca três principais fases no processo de *Design Thinking*:

- a) inspiração: identificação da oportunidade/problema que motiva a busca por soluções;
- b) ideação: geração, desenvolvimento e testagem de ideias geradas na etapa anterior;
- c) implementação: execução da solução escolhida, onde esse produto, processo ou serviço é testado pelos usuários.

Nesse processo é necessário compreender o usuário profundamente e colocá-lo no centro do processo de Design facilitando a criação de soluções e permitindo prospectar oportunidades. Segundo Brown (2019), o projeto está fundamentado em três restrições essenciais: factibilidade, que determina o que pode ser feito; viabilidade, que abrange o que é sustentável no longo prazo; e desejabilidade, que avalia o que é significativo para as pessoas.

Optou-se por utilizar, nesta pesquisa, as duas primeiras fases do processo de DT de Brown (2010):

- a) inspiração: investigação de como os estudantes de graduação em Design estão utilizando a (IA) nas práticas projetuais.
- b) ideação: produção de dados por meio de questionário online, que coletados poderão dar suporte a pesquisas futuras.

Ressalta-se que essa é uma pesquisa inicial e preliminar, realizada com um pequeno grupo de participantes, que oferece uma perspectiva exploratória sobre a aplicação da IA no Design.

A Inteligência Artificial está sendo cada vez mais empregada no processo de Design, tanto na etapa criativa, teste e simulação de produtos, otimização e geração de ideias, trazendo consigo uma variedade de vantagens, tais como maiores capacidades de escalabilidade, adaptabilidade e um alcance mais abrangente (Al-sa'di; Miller, 2023). Quanto aos benefícios, pode-se citar a atuação das IAs para auxílio da ideação e criatividade do processo de Design; automação de tarefas repetitivas; personalização e adaptação; ferramentas de análise e feedback.

Embora a IA Generativa ofereça vantagens para o campo do Design, é importante abordar as implicações éticas de seu uso. A rápida adoção pelo público em geral, especialmente nas mídias digitais, foi recebida com resistência de artistas e designers, que expressam preocupações sobre direitos autorais e o surgimento da arte da IA como um novo gênero (Hutson; Cotroneo, 2023). Esse debate, impulsionado pela crescente acessibilidade das tecnologias de IA, levou profissionais a pedir uma proibição, citando receios de plágio (Amer, 2023). Ainda de acordo com Amer (2023), as implicações éticas da utilização da IA generativa, especialmente para a criação de imagens, são significativas e incluem preocupações com direitos autorais e a potencial substituição de artistas humanos por sistemas de IA.

Para Tholander e Jonsson (2023), apesar das implicações éticas, já se sabe que a interação do usuário desempenha um papel significativo na formação das expectativas em relação às capacidades dos sistemas de IA em design. Para tornar as ferramentas IA Generativas úteis no Design, é necessário explorar oportunidades para integrar conhecimento de mapeamentos conceituais em linguagem natural, sensíveis a diferentes contextos sociais e culturais, bem como produtos que incorporem conhecimento do problema e do espaço de design. Profissionais e pesquisadores de design precisam estar cientes de como esses sistemas podem aumentar a criatividade, reconhecendo suas restrições para aproveitá-los de forma eficaz no fluxo de trabalho de design (Tholander; Jonsson, 2023).

A IA tem o potencial de fortalecer os fundamentos do *Design Thinking*, sobretudo ao se destacar na habilidade de produzir soluções focadas no usuário e na sua abordagem constante para a resolução de problemas (Enholm et al., 2022). O próximo tópico trata do uso da Inteligência Artificial no Design, elencando algumas ferramentas utilizadas na área e destacando aquelas que têm sido aplicadas à pesquisa de modo geral.

### 3. Uso de IA no Design

A evolução dos algoritmos de aprendizado de máquina e a disponibilidade de grandes conjuntos de dados possibilitaram avanços na IA, especialmente em áreas como processamento de linguagem natural e reconhecimento de imagens. A IA tem sido aplicada em diversos campos como saúde, finanças, transporte e jogos (Aggarwall; Kumar, 2018). Um exemplo dessa evolução é o ChatGPT, um modelo de linguagem desenvolvido pela OpenAI que utiliza técnicas de aprendizado de máquina para gerar texto em linguagem natural, próximo ao que é produzido por humanos (Sorte et al., 2021).

Esses avanços em modelos de linguagem de grande escala (LLMs) fornecem a base para modelos de IA Generativa e para a recente explosão de ferramentas de suporte à criatividade, que apresentam oportunidades para aumentar a criatividade humana na prática profissional (Hong et al., 2023). Marcas como Nike e Heinz, assim como agências de publicidade, já utilizam ferramentas de IA Generativa de texto para imagem para criar anúncios de produtos (Bonilla, 2022).

Projetar produtos é um processo de elaboração e redução de ideias, onde cada etapa adiciona uma carga cognitiva, psicológica e física para o designer. A IA Generativa pode resolver este problema reduzindo a carga de elaboração e incentivando o designer a explorar novas direções a um custo baixo (Bonilla, 2022).

Modelos generativos de aprendizado de máquina, como o ChatGPT, oferecem suporte nos processos de ideação de Design (Tholander; Jonsson, 2023). Esses modelos podem ajudar na geração de conceitos e ideias durante os estágios iniciais do processo de design. Entre os benefícios de usar a IA Generativa nas práticas projetuais do design, estão a geração de ideias inovadoras e inesperadas, quebrando barreiras criativas e abrindo novos caminhos para o design (Hong et al., 2023) e a prototipagem rápida, pois a capacidade da IA de gerar imagens realistas permite a criação de protótipos rápidos e interativos, facilitando a experimentação e a exploração de diferentes soluções (Sevilla et al., 2022).

Contudo, usar a IA para criar imagens pode ser um desafio devido à criação de *prompts* de comando, que podem resultar em representações de imagens inconsistentes com o conceito visual pretendido pelo designer (Hutchinson; Baldrige; Prabhakaran, 2022). Por exemplo, ao usar o sistema IA Generativa do DALL-E 2, a Nestlé precisou de mais de 1.000 instruções de texto, seguidas pela avaliação humana de cada uma, para chegar ao anúncio final de colocação do produto. Essas interações podem ser exaustivas cognitivamente (Bonilla, 2022).

O *ChatGPT*, criado pela *OpenAI*, é uma Inteligência Artificial que tem como propósito compreender e produzir linguagem natural. Utilizando a estrutura inovadora do GPT-4 (*Generative Pre-trained Transformer 4*), essa tecnologia representa um avanço notável no âmbito do aprendizado de máquina e do processamento de linguagem natural (PLN) (OpenAI, 2023).

Além desta, existem outras ferramentas que utilizam a Inteligência Artificial aplicadas à Pesquisa, alguma delas descritas no quadro (1) abaixo:

Quadro 1 – Ferramentas de IA aplicadas à Pesquisa

Ferramenta	Descrição
<b>ELICIT</b>	<p>Assistente de pesquisa que usa Inteligência Artificial para ajudar os usuários a automatizar fluxos de pesquisa, como parte da revisão da literatura.</p> <p>Combina artigos entre consultas e fontes.</p> <p>Permite o usuário inserir várias consultas em uma única página e combinar documentos em todas as consultas.</p> <p>Compara artigos e o usuário pode fazer perguntas complementares, além de explorar vários artigos ao mesmo tempo.</p> <p>Cria resumos flexíveis ao selecionar quais artigos o usuário deseja resumir em um pequeno parágrafo.</p> <p>Realiza pesquisa sistemática de literatura.</p>
<b>OPEN KNOWLEDGE MAPS</b>	<p>Ajuda a obter uma visão geral de determinado tópico de pesquisa a partir dos mapas de conhecimento, fornecendo uma visão geral instantânea de um tópico e demonstrando as principais áreas e documentos relacionados a cada uma delas.</p> <p>O mapa de conhecimento é de acordo com a visão total do tópico e com base nos 100 documentos mais relevantes à consulta.</p> <p>Identifica conceitos relevantes com a ajuda da IA. O Open Knowledge Maps torna a ação mais fácil, rotulando áreas de pesquisa com conceitos relevantes.</p>
<b>LITMAPS</b>	<p>Intitulado como navegador de literatura pessoal, com essa ferramenta contribui para encontrar os artigos e documentos que o usuário necessita para concluir uma revisão de literatura.</p> <p>A partir de um artigo, a ferramenta gera um mapa dos artigos mais relevantes relacionados ao artigo de origem.</p> <p>Os artigos mais recentes aparecem à direita, os artigos mais citados aparecem no topo e as linhas mostram as citações intermediárias.</p> <p>Com ele é possível adicionar novos termos para expandir a pesquisa e encontrar novos artigos.</p> <p>Ao concluir a pesquisa, é possível salvar a coleção de artigos e, também, compartilhá-la.</p>
<b>RESEARCH RABBIT</b>	<p>Uma ferramenta de mapeamento de literatura baseada em citações.</p> <p>O escopo dela é otimizar o tempo na busca de referências no começo do planejamento do ensaio, de um projeto ou de revisão de literatura.</p> <p>Fornece o conceito em que o usuário pode começar usando um ou mais artigos e a ferramenta encontra outros artigos relevantes no tema de interesse.</p> <p>Incorpora a (IA) para digitalizar informações em domínios públicos sobre o que são os diferentes artigos, quem os cita e por quem são citados.</p>
<b>CONSENSUS</b>	<p>Buscador direcionado a apresentar resultados baseados em evidências científicas.</p> <p>O objetivo dessa ferramenta é facilitar o processo de pesquisa, tornando-o mais acessível tanto para iniciantes quanto para pesquisadores.</p> <p>Na pesquisa aparece artigos baseados na ordem de relevância com maior número de citações e que foram publicados em revistas de maior impacto.</p> <p>O mecanismo mostra um resumo sobre o artigo e o link para acessar o documento completo.</p>
<b>RESOOMER</b>	<p>Uma ferramenta projetada para simplificar a gestão de conhecimento, permitindo aos usuários ir diretamente às ideias dos textos, sejam artigos acadêmicos, documentos oficiais ou literatura.</p>

Oferece uma visão geral das ideias do autor.  
Ela cria textos resumidos.  
Analisar e avaliar com rapidez.

<b>SCISPACE</b>	Ferramenta de pesquisa que utiliza a IA para obter as respostas, da qual o usuário pode fazer o upload de qualquer PDF e destacar trechos, fórmulas ou tabelas, além de partes que não compreendeu para receber uma explicação simples e rápida. Também é possível fazer perguntas e receber respostas instantâneas. Outra funcionalidade da ferramenta é pesquisar e encontrar documentos relevantes sem especificar palavras-chave na página inicial, são disponibilizados artigos populares, os assuntos mais relevantes do dia, principais instituições das quais aprender, além de veículos e revistas mais lidos e citados.
<b>CONNECTED PAPERS</b>	Ferramenta gratuita para ajudar os pesquisadores e cientistas a encontrarem produções acadêmicas relevantes, realizando conexões entre elas. Através da ferramenta torna-se possível explorar os artigos conectados em um gráfico visual simples e intuitivo.
<b>CHATPDF</b>	Ferramenta que converte um arquivo em um chatbot. Gera resumos estruturados em tópicos e responde a perguntas relacionadas ao documento. Tem funcionalidade de traduzir textos em diversas línguas, fornecendo observações relevantes para guiar melhor o usuário.

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A partir do quadro (1) acima, verifica-se que há um expressivo crescimento na produção de ferramentas de Inteligência Artificial que podem ser atribuídas a aspectos tecnológicos, econômicos e demanda de mercado. O que gera um cenário favorável para a evolução constante das ferramentas de IA promovendo a inovação e uma possível aceitação em vários setores da sociedade.

### 3.1 Implicações Éticas do uso da IA

O uso da IA no Design levanta questões éticas importantes, como a propriedade intelectual, a originalidade e a potencial banalização da referida área. A delimitação de responsabilidades no uso da Inteligência Artificial implica em identificar os responsáveis pelas ações e decisões realizadas pelos sistemas de IA.

De acordo com Müller (2020), a responsabilidade ética apresenta várias facetas e deve ser compartilhada entre programadores e utilizadores. É crucial estabelecer um sistema de responsabilização bem definido para assegurar a existência de mecanismos capazes de lidar com equívocos, falhas e uso inadequado. Isso engloba a elaboração de políticas e diretrizes que esclareçam as responsabilidades e penalidades correspondentes.

Cabe ressaltar a questão de dados com vieses, prevenção do mal uso e, inclusive, garantir que as respostas sejam seguras e precisas. Pode-se citar também a falta de diversidade e inclusão nos conjuntos de dados utilizados para treinar modelos de IA também é um problema crucial.

## 4. Metodologia

Trata-se de pesquisa aplicada, pois busca gerar conhecimentos para aplicação prática e

dirigida à solução de problemas específicos. Quanto aos objetivos, classifica-se como exploratória e descritiva. A abordagem do problema é qualitativa, sendo o foco deste tipo de pesquisa a interpretação subjetiva da realidade, buscando a compreensão do contexto como um todo, sob a perspectiva dos participantes envolvidos (Creswell & Poth, 2016).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a operacionalização da pesquisa ocorreu em duas fases. A primeira consistiu em revisão narrativa de literatura sobre *Design Thinking*, e Inteligência Artificial aplicada a atividades de Design. Utilizaram-se as bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, com a *string* de busca (“Artificial Intelligence” OR “chatgpt”) AND (“design” OR “design thinking” AND “co-creation”), filtrando os resultados por título, resumo e palavras-chave. A ferramenta de inteligência artificial *Scispace* também foi utilizada, com a pergunta “*What are the potential benefits of using generative AI in the design process?*”.

Na segunda fase da pesquisa ocorreu a coleta de dados, realizada por meio de questionário online, disponibilizado via *Google Forms*. O questionário foi divulgado em grupos de mensagens instantâneas (*WhatsApp*) de alunos de Design das seguintes instituições: Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC); Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e Universidade Estadual de Londrina (UEL). A escolha, realizada por conveniência, justifica-se pela proximidade dos pesquisadores com grupos de estudantes de Design dessas instituições. Considerando a soma dos participantes dos grupos, o link do questionário atingiu um total de 321 pessoas. O questionário obteve 46 respostas, sendo que uma delas foi descartada por ser de um aluno da Pós-graduação. Assim, contabilizou-se um total de 45 respostas válidas.

Cada resposta foi codificada de R1 a R45, garantindo o anonimato e o sigilo das informações. O questionário ficou disponível no período de 30 de abril a 14 de maio de 2024, e foi direcionado exclusivamente para estudantes de graduação em Design.

O questionário foi composto por 13 questões, e dividido em três seções:

1. Identificação do perfil do aluno: perguntas fechadas e obrigatórias.
2. Investigação do uso de IA: perguntas fechadas e obrigatórias.
3. Percepção do uso de IA no Design: perguntas fechadas e obrigatórias, além de uma caixa de texto aberta para relatos de experiências com Inteligência Artificial em projetos de Design.

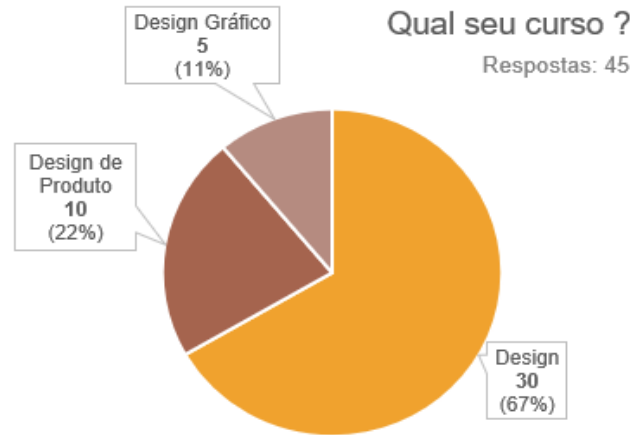
Nove respostas foram registradas na caixa de texto aberta, as quais foram analisadas qualitativamente, junto com os outros dados coletados. Os resultados do questionário e as análises de dados foram organizados e serão apresentados na seção seguinte.

## 5. Resultados

Os participantes que responderam ao questionário eram, em sua maioria, estudantes do curso de Design, com formação generalista; enquanto o restante pertencia a cursos com formação específica, sendo 22% de Design de Produto e 11% de Design Gráfico, conforme mostra a Figura 1.



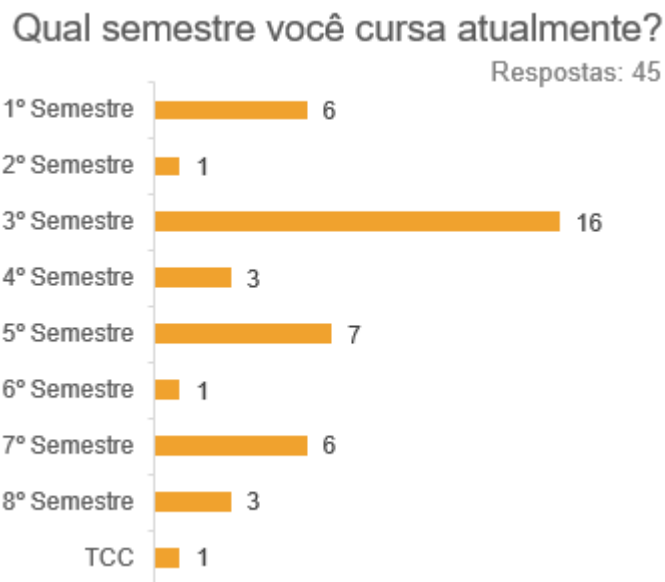
Figura 1 - Porcentagem em relação ao curso



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

A Figura 2 mostra o panorama dos estudantes com relação à fase que estão cursando atualmente. A maior parte dos estudantes pertencia às fases iniciais do curso, sugerindo uma familiaridade dos participantes com a tecnologia digital.

Figura 2 - Relação quanto ao semestre que cursa

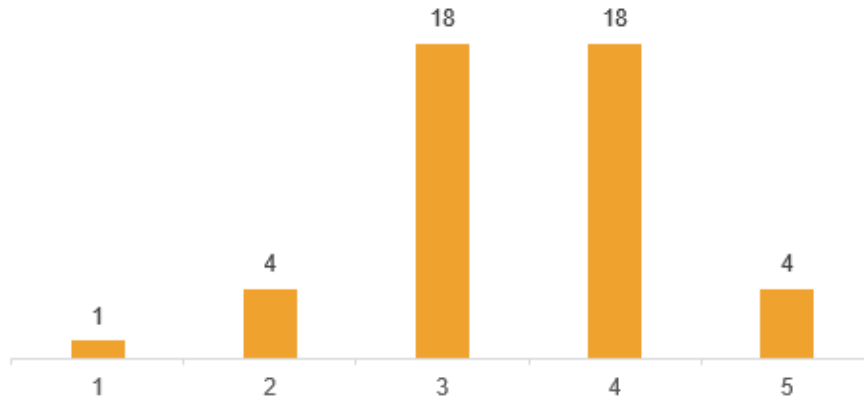


Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

A terceira pergunta abordava sobre o nível de familiaridade dos estudantes com conceitos de Inteligência Artificial. Foi apresentada uma escala Likert, onde 1 era “Não estou nada familiarizado/não conheço” e 5 era “Estou totalmente familiarizado/utilizo frequentemente”. Os alunos indicaram, em sua maioria, conhecer as ferramentas de Inteligência Artificial (Figura 3).

Figura 3 - Escala de familiarização com IA

Em uma escala de 1 a 5, o quão familiarizado você se sente com os conceitos de Inteligência Artificial? Respostas: 45



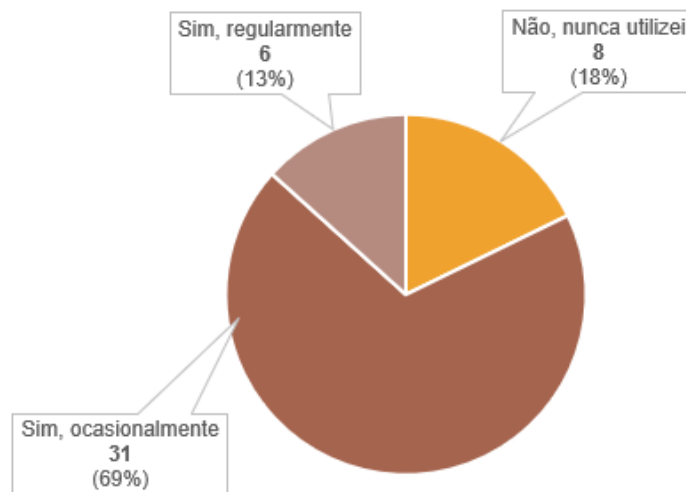
Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

Alinhado com a pergunta anterior, uma proporção significativa (69%) dos participantes afirmou utilizar IA ocasionalmente em suas atividades de Design, enquanto 18% relataram nunca ter utilizado IA para esse fim (Figura 4).

Figura 4 - Porcentagem da utilização da IA nas atividades de Design

Você utiliza Inteligência Artificial Generativa em suas atividades de Design?

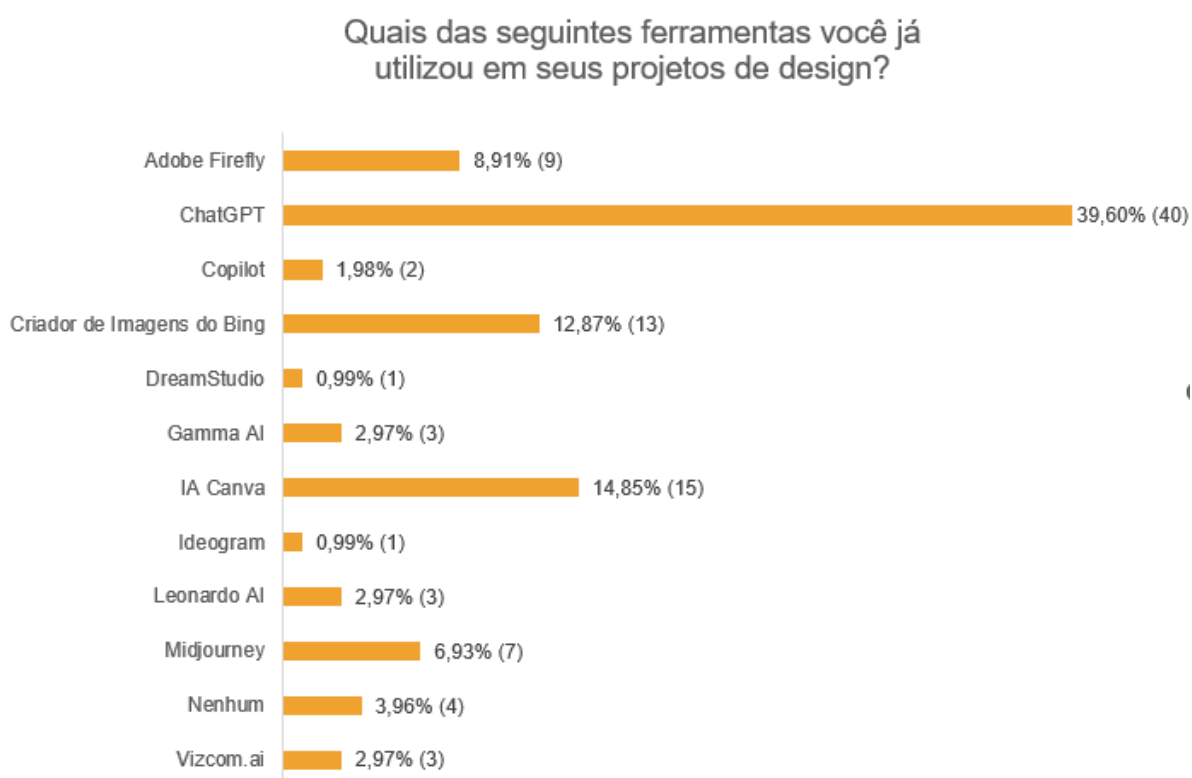
Respostas: 45



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

A quinta pergunta foi sobre as ferramentas de IA utilizadas em atividades de Design. Aqui os estudantes poderiam marcar mais de uma opção e havia um campo com a opção “outros” onde eles poderiam escrever as ferramentas que utilizavam, caso não estivesse na lista apresentada. O *ChatGPT* destacou-se como a mais frequente (39,6%), seguido por outras ferramentas geradoras de imagens, como a IA do *Canva* (14,85%), Criador de Imagens do *Bing*, *Adobe Firefly* e *Midjourney*. A única ferramenta acrescentada pelos estudantes na lista foi a *Vizcom.ai*, que apareceu com um total de 2,97% sendo citada por 3 estudantes. (Figura 5).

Figura 5 - Porcentagem da utilização de ferramentas de IA em projetos de design



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

A partir do resultado acima, verificou-se a necessidade de um embasamento sobre as ferramentas utilizadas no processo de Design, como pode-se verificar no quadro (2) abaixo:

Quadro 2 - Ferramentas de IA aplicadas ao design, de acordo com os respondentes

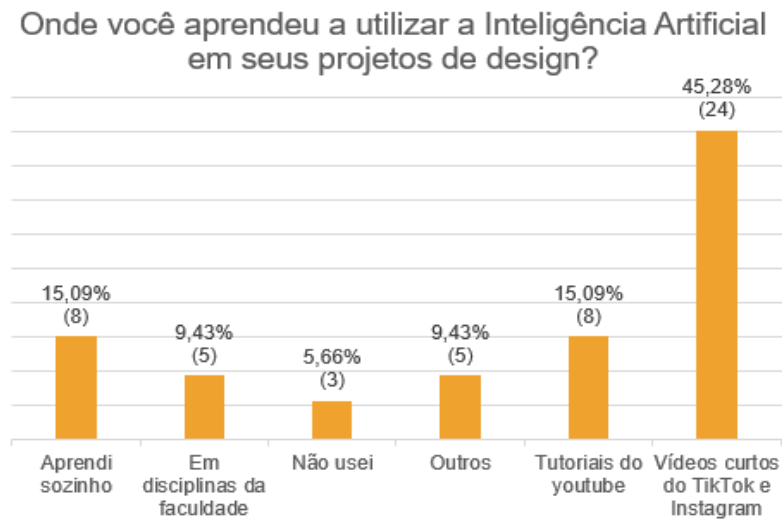
Ferramenta	Descrição
<b>ADOBE FIREFLY</b>	Ferramenta de criação de imagens, além de adicionar estilos e texturas em texto, possibilita o preenchimento de áreas de imagem com conteúdo gerado por IA. Criação de publicações em redes sociais, pôsteres e folhetos, geração de gráficos, a partir de solicitações de texto.
<b>CHATGPT</b>	Uma plataforma com modelo de linguagem baseado em deep learning/aprendizagem profunda. Utiliza o algoritmo baseado em redes neurais permitindo uma conversa com o usuário através do processamento de dados.

	Sua tecnologia permite o contexto das solicitações dos usuários e responde às demandas de maneira mais precisa.
<b>COPILOT</b>	Ferramenta de assistência virtual inteligente, permitindo a criação de conteúdo com rapidez, facilidade e qualidade. Uma assistente interativa que contribui na maneira de abordar tarefas do cotidiano. Como por exemplo: encontrar arquivos; programar lembretes, enviar e-mails; permite realizar chamadas; realização de pesquisas online, criando resumos ou apresentações; cria conteúdo criativo, com imagens, texto ou gráficos; criação de imagens no Paint com auxílio do Cocreator; ajuda na gestão de operações de negócios; integração com aplicativos do Office etc.
<b>BING IMAGE CREATOR</b>	Uma ferramenta gratuita da plataforma Microsoft que cria imagens com IA a partir das palavras que o usuário quer ver. Além de unir numa única ferramenta geração de conteúdo de texto e imagem através do chat.
<b>DREAMSTUDIO</b>	Ferramenta que permite os usuários explorarem sua criatividade através de um prompt, após isso a imagem é renderizada para o resultado. Além de permitir criar novas imagens a partir de imagens que já existem.
<b>GAMMA</b>	A plataforma utiliza Inteligência Artificial para criar diversos tipos de conteúdo. Gerar slides a partir de um texto, páginas da web e outros tipos de conteúdo, além de conteúdos de Design profissional, como imagens, vídeos, gráficos e todos os elementos visuais que possam combinar com o tema escolhido.
<b>IA CANVA</b>	Através da plataforma de Design Gráfico Canva é possível criar imagens a partir de um texto. Além disso, oferece ao usuário estilos e filtros para essa geração de imagem, oferece uma biblioteca de recursos.
<b>IDEOGRAM</b>	Gerador gratuito de texto para imagem através de um prompt. Criando desde imagens até logotipos, cartazes e ajuda no desenvolvimento de ideias.
<b>LEONARDO AI</b>	Aplicativo de IA que permite a criação de imagens, artes e vídeos através de comandos e ações que a plataforma dispõe para o usuário.
<b>MIDJOURNEY</b>	É um gerador de texto para imagem IA, através de um prompt, em que a ferramenta opera dentro do Discord e funciona de maneira colaborativa, em que as criações são disponibilizadas para todos que estão no grupo.
<b>VIZCOM AI</b>	Ferramenta de IA que cria animações a partir de desenhos. Além de gerar imagens através dos prompts do usuário, oferece diversas opções para facilitar a criação.

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Quanto à aprendizagem das ferramentas de IA, a maioria dos alunos relatou aprender por meio de vídeos curtos em plataformas como Instagram e TikTok (45,28%), ou tutoriais no YouTube (15,09%). Alguns também mencionaram ter aprendido durante disciplinas da faculdade (9,43%), indicando uma crescente consideração da utilidade dessas ferramentas pelo corpo docente. Nesta questão os alunos podiam escolher mais de uma opção de resposta. (Figura 6).

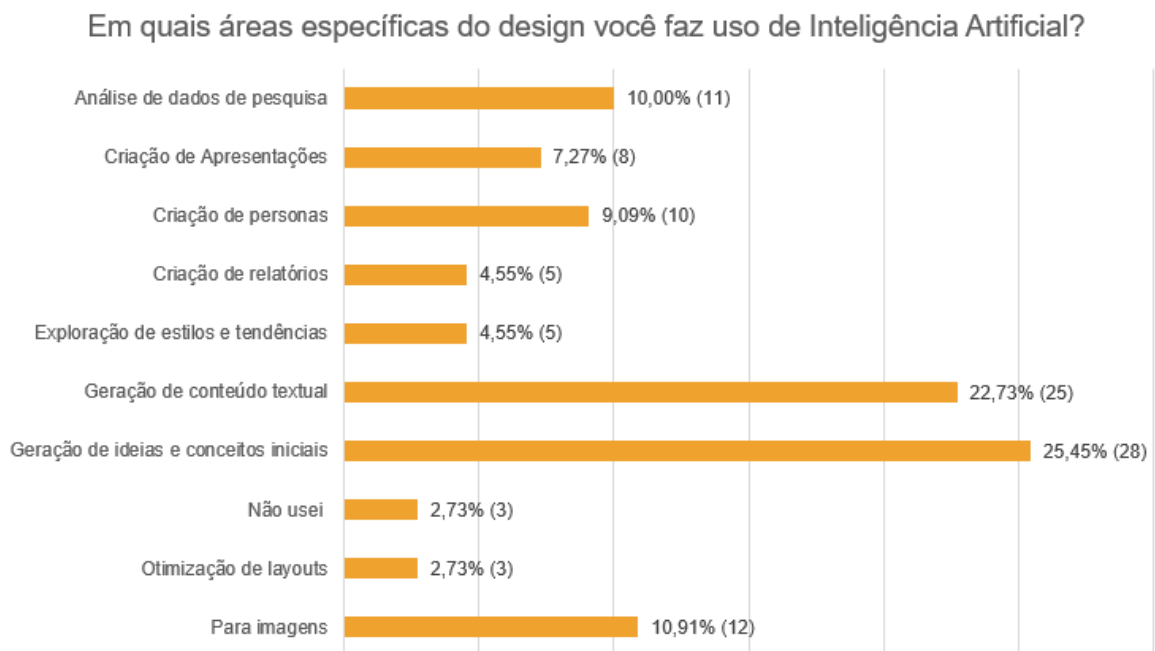
Figura 6 - Porcentagem sobre onde o respondente aprendeu a utilizar a IA em seus projetos de design



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

De acordo com a sétima pergunta do questionário, as ferramentas de IA foram predominantemente utilizadas pelos alunos na geração de ideias iniciais (25,5%) e conteúdo textual (22,7%), alinhando-se ao uso do *ChatGPT* como ferramenta principal. Outras aplicações incluíram análise de dados de pesquisa (10%), criação de personas (9,1%) e geração de imagens (10,9%). (Figura 7).

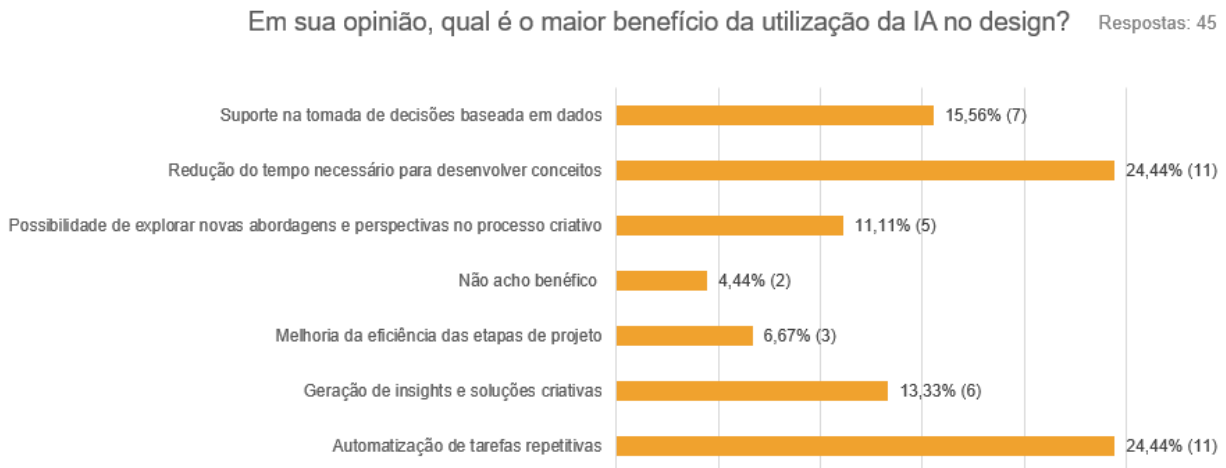
Figura 7 - Porcentagem sobre as áreas específicas do design que o respondente utiliza IA



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

Em relação aos benefícios percebidos da IA no Design, os participantes destacaram a redução do tempo necessário para desenvolver conceitos (24,4%) e a automatização de tarefas repetitivas (24,4%). Também mencionaram o suporte na tomada de decisões (15,6%). Outro item em destaque é a percepção de que é um benefício para as áreas criativas como “Possibilidade de explorar novas abordagens e perspectivas no processo criativo” (11,1%) e “Geração de insights e soluções criativas” (13,3%). (Figura 8).

Figura 8 - Porcentagem sobre o que o respondente acredita ser o maior benefício da utilização da IA no design



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

Sobre os benefícios surgiram alguns depoimentos na caixa de texto aberta. Os estudantes compreendem os benefícios, e apontam o uso da IA como uma ferramenta. A questão de usar com ética também aparece nas respostas.

Como uma ferramenta executiva potente. Podemos elevar o nível das ideias. Sou capaz de lidar com muito mais ideias do que sou capaz de desenhar. Sou capaz de lidar com muito mais informações que sou capaz de memorizar. Toda tarefa leva tempo. Este é o bem mais precioso. Ferramentas como essa me permitem ser cada vez mais humano, e menos máquina. (R07)

A AI é sim uma excelente ferramenta, porém deve ser usada da maneira certa como ferramenta. (R45)

Penso que a inteligência artificial pode simplificar o processo de criação, porém com isso limitando a criatividade das ideias e suas realizações. (R23)

Entre os desafios enfrentados ao utilizar IA em projetos de Design, a qualidade dos resultados foi apontada como o principal problema (30,53%), seguido por questões de acesso (17,89%), como custo e limitações das ferramentas e implicações éticas (Figura 9).

Figura 9 - Porcentagem sobre o que o respondente acredita ser os desafios da utilização da IA



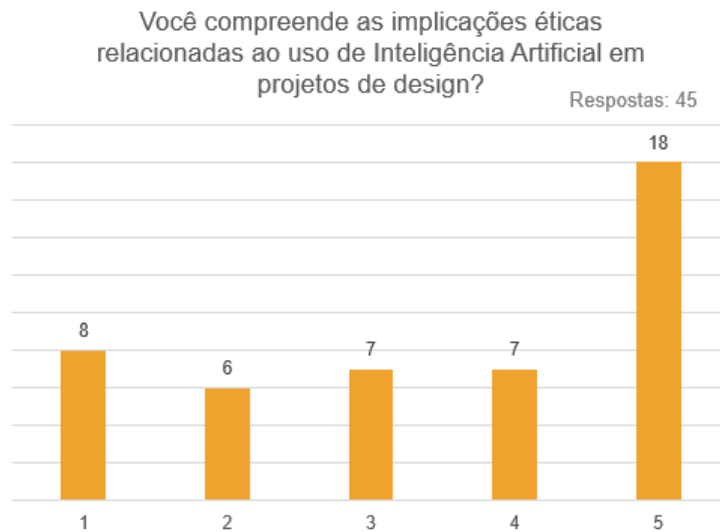
Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

Além disso, os alunos mencionaram dificuldades em adquirir conhecimento e habilidades necessárias para utilizar efetivamente a IA (12,63%). A qualidade dos resultados também foi mencionada na caixa de texto aberta, reforçando a temática.

Acho que por falta de conhecimento na hora de escrever o que você quer ou de preparar a IA, as ideias acabam parecendo bem rasas ou desvinculadas ao tema. (R11)

A penúltima pergunta era a respeito das implicações éticas sobre o uso de IA em projetos de design. Foi apresentado novamente uma escala Likert, onde 1 era “Não compreendo as implicações éticas” e 5 era “Compreendo totalmente as questões éticas”. A maioria dos alunos afirmou compreender as questões éticas envolvidas no uso de IA em projetos de design (Figura 10).

Figura 10 - Respostas sobre a compreensão dos respondentes acerca das implicações éticas do uso da IA em projetos de design



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

Os questionamentos éticos foram uma das principais considerações dos estudantes na caixa de texto aberta. Principalmente sobre o uso de estilos de imagens de artistas.

Sinto que o uso para coisas mais básicas como pesquisas ou fazer legendas para post de Instagram até pode ser bom, mas acho extremamente antiético utilizar para fazer textos e trabalhos acadêmicos, e usar IAs que geram imagens, já que para a geração de imagem eles roubam artes de artistas de verdade. (R08)

Acredito que pode ser um benefício quando utilizada corretamente, em áreas específicas por profissionais específicos. Sua banalização apenas faz a área perder importância. A graduação deveria ver sua existência, estudar, compreender, mas não estimular o uso na criação. Não cabe a graduandos pular etapas. (R01)

IA é mecanizar práticas humanas, mais do mesmo, aberração projetual e desonestidade ética. (R03)

Eu realmente evito ao máximo o uso pois as questões éticas de origem das informações e acima de tudo condições de trabalho por trás são coisas com as quais eu não compactuo. (R12)

Apesar de a maioria dos estudantes apontarem compreender os aspectos éticos do uso de IA. Ainda existem dúvidas sobre essas implicações considerando que 8 estudantes marcaram a opção “Não compreendo as implicações éticas”.

Por fim, quando questionados sobre a significância do uso de IA na prática futura do Design, as respostas foram divididas, com uma proporção maior de estudantes expressando ceticismo em



relação aos benefícios da IA para a profissão. Aqui mais uma vez foi apresentada uma escala de resposta onde 1 era “Não, acredito que é mais prejudicial do que benéfica” e 5 eram “Sim, é essencial para o futuro da prática do design” (Figura 11).

Figura 11 - Porcentagem de sobre onde o respondente aprendeu a utilizar a IA em seus projetos de design



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

Um dos comentários deixados, fala sobre o uso durante o curso. O estudante expressa a sua preocupação em que o uso da IA pode prejudicar o seu aprendizado.

Não acho correto como estudante utilizar IA, pois acredito que perde a credibilidade de aprendizado. (R02)

Os resultados do questionário revelam uma adoção crescente das ferramentas de Inteligência Artificial entre os estudantes de Design. Embora muitos reconheçam os benefícios da IA, como a eficiência no desenvolvimento de conceitos e a automatização de tarefas, existem preocupações significativas relacionadas à qualidade dos resultados e às implicações éticas. As percepções variam quanto ao impacto futuro da IA na prática profissional, com uma divisão entre otimismo e ceticismo. A Figura 12 mostra um quadro com o resumo dos achados que serão discutidos com mais profundidade na próxima seção.

Figura 12 - Quadro resumo dos resultados



Fonte: elaborado pelos autores de acordo com dados do questionário (2024)

## 6. Discussões

A análise dos dados mostrou que do total de 45 alunos participantes, cerca de 37 estudantes já têm alguma familiaridade com os conceitos de IA. Dado esse que conversa com os 69% (30 alunos) dos participantes relataram usar IA ocasionalmente em suas atividades projetuais, o que sugere uma curiosidade e disposição para explorar essas tecnologias.

O *ChatGPT* destacou-se como a ferramenta mais utilizada entre os estudantes (39,6%), seguido por outras ferramentas geradoras de imagens como IA do Canva, Criador de Imagens do *Bing*, *Adobe Firefly* e *Midjourney* (Figura 5). Esta predominância do *ChatGPT* pode ser atribuída à sua capacidade de gerar conteúdo textual de forma rápida, alinhando-se com o uso relatado para geração de ideias iniciais e conteúdo textual (Figura 9).

Com exceção do *ChatGPT*, *Copilot* e *Gamma AI*, todas as outras IAs mencionadas pelos alunos são de geração de imagem. Isso sugere um interesse dos estudantes por esse tipo de ferramenta. A atividade projetual de Design demanda uma série de desenhos, ilustrações e renderizações, o que indica que a procura por essas ferramentas pode ser uma alternativa para reduzir o tempo de projeto.

Esta prática sugere que os estudantes estão explorando a IA como uma extensão de suas habilidades criativas e analíticas, facilitando a exploração de novas abordagens. A utilização da IA para automatizar tarefas repetitivas e fornecer suporte à decisão, ressoa com a etapa de ideação do Design Thinking, onde a geração e o desenvolvimento de ideias são parte fundamental do processo.

Entre os desafios enfrentados, a qualidade dos resultados foi o mais citado, seguido por

questões de acesso, como custo e limitações das ferramentas, e dificuldades em adquirir o conhecimento necessário para utilizar efetivamente a IA. Essa constatação corrobora as observações de Hutchinson, Baldrige e Prabhakaran (2022) sobre a dificuldade em criar prompts de comando eficazes para ferramentas de tradução de texto para imagem, o que pode resultar em imagens inconsistentes com o conceito visual pretendido.

Os principais benefícios percebidos pelos estudantes incluem a redução do tempo necessário para desenvolver conceitos e a automatização de tarefas repetitivas, cada um com 24,4% das respostas (Figura 10). Essa percepção se alinha com as descobertas de Tholander e Jonsson (2023), que apontam a IA como uma ferramenta de apoio na ideação de design, auxiliando na geração de conceitos e ideias nos estágios iniciais do processo. Os alunos também apontaram que os principais benefícios do uso da IA estão ligados a atividades criativas, como a redução do tempo necessário para desenvolver conceitos, novas perspectivas de processo criativo e geração de soluções criativas.

Os estudantes também expressaram preocupações éticas significativas relacionadas ao uso de IA incluindo a origem das informações utilizadas pelas ferramentas (Figura 12). Essas preocupações ecoam os debates atuais sobre a ética da IA, que incluem questões de viés, privacidade e impacto social.

Apesar de mencionarem implicações éticas e problemas relacionados, os principais desafios apresentados pelos alunos foram a dificuldade de aprender a utilizar as ferramentas, a falta de acesso e a dificuldade de extrair bons resultados.

As percepções sobre a significância da IA na prática futura do Design foram divididas, com uma proporção maior de estudantes expressando ceticismo quanto aos benefícios da IA para a profissão (Figura 13). Essa divisão reflete a tensão entre os potenciais benefícios e os desafios éticos e práticos associados ao uso de IA no Design. Como sugerido por alguns participantes, a IA pode ser uma ferramenta poderosa quando usada corretamente, mas sua banalização pode desvalorizar o papel criativo do designer (R01, R08).

## Conclusão

Observa-se que a Inteligência Artificial (IA) tem se integrado rapidamente à vida cotidiana, como, por exemplo, no uso de assistentes virtuais, plataformas de *streaming* e aplicativos de navegação e transporte, entre outras atividades. Essa realidade se estende ao mercado de trabalho, onde a IA pode automatizar tarefas rotineiras e até mesmo fundamentar a tomada de decisões. Na Indústria, a Inteligência Artificial otimiza a produção e a cadeia de suprimentos, bem como o uso dos recursos - o que influencia a qualidade e a rapidez na entrega dos produtos.

O Design está entre os setores onde a utilização da IA tem sido cada vez mais comum, principalmente por meio da transformação de práticas tradicionais e da ampliação das possibilidades criativas e produtivas. No contexto acadêmico de Design, a IA se integra às práticas projetuais dos estudantes, proporcionando uma série de novas ferramentas para a geração de ideias, automação de tarefas e desenvolvimento de soluções inovadoras.

A problemática central desta pesquisa reside na compreensão de como a IA tem se incorporado às atividades projetuais dos estudantes de Design, e quais os impactos dessa utilização em termos de eficiência, criatividade e ética. Assim, a pesquisa teve como objetivo investigar como os estudantes utilizam as ferramentas de IA em suas práticas projetuais. Buscou-se explorar o uso da Inteligência Artificial pelos estudantes, identificando as principais ferramentas utilizadas, benefícios percebidos e desafios enfrentados pelos graduandos.

Os resultados da pesquisa indicam que a utilização das ferramentas de IA em atividades criativas é uma prática recorrente entre os estudantes de Design. Ferramentas como o *ChatGPT*, *Midjourney* são utilizadas para automação de tarefas, aceleração de processos criativos, e geração de ideias. Esse cenário não pode ser ignorado, pois a IA tem se integrado às práticas projetuais contemporâneas, oferecendo novos meios para os designers explorarem ideias e solucionarem problemas.

Os aspectos éticos relacionados ao uso de IA apareceram como a principal preocupação entre os estudantes. Questões como a origem dos dados utilizados pelas ferramentas, e a autoria, são o principal ponto de atenção dos participantes. A conscientização sobre essas questões é fundamental para garantir o uso responsável e ético das tecnologias de IA.

Este estudo possui algumas limitações importantes, principalmente o tamanho limitado da sua amostra, que impede a generalização dos resultados para toda a população de estudantes de Design. Além disso, a pesquisa foi conduzida em um contexto específico, focando em estudantes de determinadas regiões e instituições, o que pode limitar a representatividade dos achados.

Para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar essa amostra, incluindo uma variedade maior de instituições, regiões e níveis de ensino para obter uma visão mais abrangente e representativa. Além disso, sugere-se investigar de forma mais aprofundada as questões éticas relacionadas ao uso da IA nos cursos de graduação em Design, bem como explorar estratégias para integrar, de maneira eficaz e ética, o ensino dessas tecnologias nos currículos acadêmicos.

Uma vez que a utilização das ferramentas de Inteligência Artificial tem se tornado cada vez mais comum, é evidente que estas podem ser uma aliada na criação e desenvolvimento de projetos. Mas é igualmente claro que a educação e a formação são essenciais para maximizar seus benefícios e mitigar possíveis riscos. Avançar nesse campo requer uma abordagem equilibrada, que combine inovação tecnológica com um profundo entendimento ético e crítico. Assim, a integração da IA nas práticas de Design poderá alcançar seu pleno potencial, contribuindo de maneira positiva para o campo e para a sociedade como um todo.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD-LDU), ao apoio da agência de fomento CAPES, ao POSDESIGN e à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

## Referências

AGGARWALL, Juhí; KUMAR, Shailesh. A survey on Artificial Intelligence. **International Journal of Research in Engineering**. Science and Management, v. 01, 2018.

AL-SA'DI, Ahmed.; MILLER, Dave. Exploring the Impact of Artificial Intelligence language model ChatGPT on the User Experience. **International Journal of Technology, Innovation and Management (IJTIM)**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1–8, 2023. DOI: 10.54489/ijtim.v3i1.195. Disponível em: <https://journals.gaftim.com/index.php/ijtim/article/view/195> . Acesso em: 22 mai. 2024

AMER, Sarah K. AI Imagery and the Overton Window. **arXiv preprint arXiv:2306.00080**, 2023.

BAHIA, Isabella Pontello; PESSÔA, Sâmela Suélen Martins Viana; ROSENDO, Francislaíne da Costa; FERNANDES, Anna Laura Scarabelli; "Prática projetual em design de ambientes: relato de

experiência sobre a inserção da metodologia aplicada à complexidade", p. 1280-1292 . In: **Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [= Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2]**. São Paulo: Blucher, 2016. Disponível em:

<https://pdf.blucher.com.br/designproceedings/ped2016/0109.pdf> . Acesso em: 22 mai. 2024.

BONILLA, Brian. How ad agencies are using AI image generators—and how they could be used in the future. **Adge.com**, 2022. Disponível em: <https://adage.com/article/agency-news/how-agencies-use-ai-image-generators-dalle-e-2-midjourney-and-stable-diffusion/2430126> . Acesso em: 23 mai. 2024

BRAGA, Rodrigo; PAZMINO, Ana Veronica; "Inteligência Artificial & Tecnologias Inteligentes no Ensino de Design: Desafios e Relevância", p. 993-1004 . In: **Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [= Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2]**. São Paulo: Blucher, 2016. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/inteligencia-artificial-and-tecnologias-inteligentes-no-ensino-de-design-desafios-e-relevancia-25556>. Acesso em: 22 mai. 2024.

BROWN, Tim. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas idéias** (Elsevier, Eds.). p.249. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BROWN, Tim. **Change by Design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation**. New York: HarperCollins, 2019.

CRESWELL, John W.; POTH, Cheryl N. Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. **Sage publications**, 2016.

CROSMAN, Marcela Dick. **Inteligência Artificial como extensão da criatividade humana: implicações de sistemas algorítmicos inteligentes no campo do Design** - Rio de Janeiro: PUC-Rio de Janeiro, 2021. 145 p. Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Design. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/53738/53738.PDF>. Acesso em: 22 mai. 2024.

ENHOLM, Ida; PAPAGIANNIDIS, Emmanouil; MIKALEF, Patrick; KROGSTIE, John. Artificial Intelligence and Business Value: a Literature Review. **Information Systems Frontiers**, v. 24, n. 5, p. 1709–1734, 25 ago. 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-021-10186-w> Acesso em: 22 mai. 2024.

HUTCHINSON, Ben; BALDRIDGE, Jason; PRABHAKARAN, Vinodkumar. Underspecification in scene description-to-depiction tasks. **arXiv preprint arXiv:2210.05815**. 2022.

HUTSON, James; COTRONEO, Peter. Generative AI tools in art education: Exploring prompt engineering and iterative processes for enhanced creativity. **Metaverse**, v. 4, n. 1, p. 14, 2023.

HONG, Matthew K. et al. Generative ai for product design: Getting the right design and the design right. **arXiv preprint arXiv:2306.01217**, 2023.

MÜLLER, Vincent C. 'Ethics of artificial intelligence and robotics', in Edward N. Zalta (ed.), Stanford Encyclopedia of Philosophy (Palo Alto: CSLI, Stanford University), 2020. Disponível em: <https://philarchive.org/archive/MLLEOA-4v2> . Acesso em: 25 mai. 2024.

OLIVEIRA, Bárbara. **O impacto da aplicação da inteligência artificial nas empresas**. Relatório de estágio. Instituto Superior de Administração e Gestão. Porto, Portugal, 2021. Disponível em: [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/36953/1/Relato%CC%81rio%20de%20estagio\\_Ba%C%81rbaraOliveira\\_28.0%204.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/36953/1/Relato%CC%81rio%20de%20estagio_Ba%C%81rbaraOliveira_28.0%204.pdf) . Acesso em: 22 mai. 2024.

OPENAI. **GPT-4 Technical Report**. OpenAI, 2023. Disponível em:  
<https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf> . Acesso em: 22 mai. 2024.

SEVILLA, Jaime et al. Compute trends across three eras of machine learning. In: **2022 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)**. IEEE, 2022. p. 1-8.

SORTE, Paulo Boa et al. Inteligência artificial e escrita acadêmica: o que nos reserva o algoritmo GPT-3?. **Revista Entre Línguas**. p. e021035-e021035, 2021.

THOLANDER, Jakob; JONSSON, Martin. Design ideation with AI-sketching, thinking and talking with Generative Machine Learning Models. In: **Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference**. 2023. p. 1930-1940.