

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO – PUC-SP**

**Everson Nazari**

**Competências de Inteligência Artificial de Docentes no Ensino Superior de  
Design**

**São Paulo**

**2024**

**Everson Nazari**

**Competências de Inteligência Artificial de Docentes no Ensino Superior de  
Design**

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC–SP**

**Dissertação apresentada à Banca  
Examinadora da Pontifícia Universidade  
Católica de São Paulo, como exigência  
parcial para obtenção do título de Mestre  
Tecnologias da Inteligência e Design  
Digital, sob a orientação do Professor  
Doutor João Augusto Mattar Neto**

**São Paulo**

**2024**

**Everson Nazari**

**Competências de Inteligência Artificial de Docentes no Ensino Superior de  
Design**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre Tecnologias da Inteligência e Design Digital, área de concentração Processos Cognitivos e Ambientes Digitais

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Dr. João Augusto Mattar Neto – PUC-SP

---

Diogo Cortiz da Silva – PUC-SP

---

Ketia Kellen Araújo da Silva – EGN

## RESUMO

Em um cenário educacional cada vez mais permeado pela inovação tecnológica, a adaptação e a capacidade de inovação tornaram-se imperativos para as instituições de ensino, especificamente no campo do design, onde a criatividade e a tecnologia se entrelaçam. Este estudo surgiu em meio a esse contexto de transformação e incertezas provocadas pela emergência da Inteligência Artificial (IA) no setor. A pesquisa investigou as competências em IA entre os docentes de design de nível superior, com o objetivo de compreender seu nível de preparo, as demandas enfrentadas e as oportunidades disponíveis. Para isso, desenvolveu-se um questionário, estruturado a partir de referenciais teóricos como o DigComp Edu (UE) e o Guia IA para a educação e pesquisa (UNESCO), e implementou-se em sua criação e desenvolvimento o auxílio de IA generativa. A colaboração com a IA abrangeu a seleção e proposição das competências de IA, a definição da estrutura do questionário, a formulação e revisão das perguntas, e a avaliação e o feedback dos dados coletados. O questionário foi aplicado visando o cenário nacional, porém o resultado obtido concentrou-se na região Sul e Sudeste brasileira. Observou-se uma predominância de competências básicas em IA, com 52% dos educadores se situando no nível iniciante e 44% no nível intermediário, evidenciando a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo nesta área. A análise dos dados coletados revelou que, embora os educadores reconheçam a importância da IA no ensino de design, ainda há desafios significativos a serem superados, incluindo a necessidade de formação técnica robusta e o desenvolvimento de pensamento crítico em relação ao uso dessas tecnologias.

**Palavras-chave:** educação; design; inteligência artificial; competências de IA.

## ABSTRACT

In an educational landscape increasingly permeated by technological innovation, adaptability and the capacity for innovation have become imperatives for educational institutions, specifically in design, where creativity and technology intertwine. The present study emerged amidst this context of transformation and uncertainties provoked by the emergence of Artificial Intelligence (AI) in the sector. The research investigated AI competencies among higher education design instructors, aiming to understand their level of preparedness, the challenges faced, and the opportunities available. For this purpose, a questionnaire was developed, structured based on theoretical frameworks such as DigComp Edu (EU) and the AI Guide for Education and Research (UNESCO), with the assistance of generative AI in its creation and development. The AI collaboration encompassed the selection and proposal of AI competencies, the definition of the questionnaire structure, the formulation and revision of questions, and the evaluation and feedback of the collected data. The questionnaire was applied with a national scope. However, the results were concentrated in Brazil's South and Southeast regions. There was a predominance of basic AI competencies, with 52% of educators at the beginner level and 44% at the intermediate level, highlighting the need for continuous professional development in this area. The analysis of the collected data revealed that, although educators recognize the importance of AI in design education, there are still significant challenges to overcome, including the need for robust technical training and the development of critical thinking concerning these technologies.

**Keywords:** education; design; artificial intelligence; AI competencies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área e competências do DigCompEdu .....	17
Figura 2 – Mapa de convergência das áreas de competências de IA .....	48
Figura 3 – Diagrama de desenvolvimento do questionário de Competências de IA para docentes no ensino superior de design .....	50
Figura 4 – Gráficos com níveis de competência em AI de docentes do ensino superior, dividido por área de competência .....	68
Figura 5 – Gráfico com média geral de níveis de competência em AI de docentes do ensino superior .....	69
Figura 6 – Gráficos com níveis de competência em AI de docentes do ensino superior, dividido por área de competência.....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro comparativo da estrutura dos referenciais teóricos Digcomp check-in, Digcomp Edu e Guia Unesco .....	47
--	----

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
1.1 Questões da pesquisa .....	11
1.2 Referenciais Teóricos .....	12
1.3 Justificativa .....	13
1.4 Objetivos .....	13
1.5 Hipóteses.....	14
2 METODOLOGIA.....	15
3 COMPETÊNCIAS DIGITAIS E DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO .....	16
4 A EDUCAÇÃO DE DESIGN NA ERA DIGITAL.....	22
5 A INTERAÇÃO DO DESIGN COM A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA .....	37
5.1 Arte Assistida por Inteligência Artificial.....	40
5.2 O Potencial Criativo do <i>Prompt</i> .....	41
5.3 Criatividade Natural e Artificial.....	41
5.4 Liderança em Tempos de Mudança.....	42
5.5 Novas Tecnologias, Novos Desafios .....	43
5.6 Inovação e Adaptação .....	43
5.7 Olhar para o Futuro .....	44
6 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO COMPETÊNCIAS DE IA NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN .....	46
6.1 O Processo de Cocriação com IA das Estratégias do Questionário .....	49
6.1.1 Contextualização e criação das áreas de competências de IA.....	50
6.1.2 Definição de rubricas .....	53
6.1.3 Definição estratégia de avaliação e classificação das alternativas de resposta .....	55

6.1.4	Questões: criação de perguntas e padronização:.....	56
6.1.5	Alternativas: criação e enriquecimento das respostas.....	57
6.1.6	Revisão e conformidade.....	58
6.1.7	Teste piloto e feedback.....	59
6.1.8	Reformulação e ajustes.....	59
6.1.9	Definição da plataforma de pesquisa e publicação.....	60
6.1.10	Análise de dados com IA.....	60
7	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	62
7.1	Dados Demográficos e Período de Coleta.....	62
7.2	Familiaridade com IA.....	62
7.3	Nível de Competências em IA.....	63
7.4	Nível por Competência.....	64
7.4.1	Visão Docente sobre o Papel da IA no Design (Letramento).....	64
7.4.2	Práticas Atuais no Uso da IA (Comunicação e Criação).....	64
7.4.3	Preparo Docente (Colaboração e Interação).....	64
7.4.4	Ética e Futuro da IA no Design (Segurança e Riscos).....	65
7.4.5	Integração e Impacto da IA (Resolução de Problemas).....	65
7.4.6	Barreiras na Educação (Adaptação e Flexibilidade).....	65
7.4.7	Projeções Educacionais (Visão estratégica e Inovação).....	66
8	DISCUSSÃO.....	67
Q1:	Como desenvolver um questionário para avaliar as competências em IA de docentes de design do nível superior?.....	67
Q2:	Quais são os níveis de competência em IA atualmente presentes entre os professores de design de nível superior?.....	68
Q3:	Quais recomendações podem ser feitas para o desenvolvimento de competências em IA entre os educadores de design de nível superior, visando melhorar a qualidade do ensino de design?.....	71

H01: Um questionário para avaliar competências em IA pode ser desenvolvido por meio de uma abordagem colaborativa, envolvendo docentes de design e softwares de IA. ....	74
H02: Os níveis de competência em IA entre docentes de design de nível superior variam significativamente, com uma predominância de competências básicas e uma menor incidência de competências avançadas, refletindo a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo nesta área. ....	76
H03: Os recursos e ofertas educacionais de formação dentro do contexto de IAs aplicadas à educação do design são escassos. ....	79
9 CONCLUSÃO .....	81
REFERÊNCIAS.....	84
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: COMPETÊNCIAS DE IA PARA PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN .....	88
APÊNDICE B – CARTA CONVITE AOS PROFESSORES: QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE IA NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN .....	105
APÊNDICE C – PLANILHA DE RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO: COMPETÊNCIAS DIGITAIS E ARTIFICIAIS DE PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN .....	107
APÊNDICE D – GRÁFICOS DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO: COMPETÊNCIAS DIGITAIS E ARTIFICIAIS DE PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN .....	108

## **1 INTRODUÇÃO**

No contexto contemporâneo da educação superior em design, a crescente influência da Inteligência Artificial (IA) está redefinindo as demandas e expectativas dos educadores. Nesse cenário, a preparação dos professores para integrar efetivamente a IA em suas práticas pedagógicas tornou-se uma necessidade premente. O objetivo principal desta dissertação é cocriar, com o auxílio de inteligência artificial generativa, um questionário destinado à avaliação das competências de IA dos docentes de ensino superior de design, bem como propor e identificar quais seriam essas competências.

Dixon (2015) salienta a importância de preparar as novas gerações para um futuro global e dinâmico, tarefa que exige uma redefinição do ensino para além das abordagens tradicionais. No contexto do design, Penha e Coutinho (2017) argumentam que a criação se dá de fora para dentro, começando com a visão de futuros desejáveis, antes de se confrontar com as restrições atuais. Essa abordagem baseada em experiência exige um conjunto diversificado de competências, atravessando diversas disciplinas. Da mesma forma, a incorporação da IA no ensino superior de design representa um desafio multidimensional. Como Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023) destacam, a IA está se tornando cada vez mais presente, trazendo consigo novos métodos para explorar e organizar a realidade. A educação em design, portanto, precisa não apenas de uma abordagem multidisciplinar, mas também de uma compreensão profunda e crítica das tecnologias emergentes. A visão de Morin (2011) sobre a educação do futuro é centrada na condição humana e na diversidade cultural, complementando a abordagem necessária para o ensino superior de design. Essa visão é ecoada por Lee (2019), que aponta para a importância de sistemas educacionais que reconheçam e cultivem talentos técnicos e habilidades socioemocionais. Assim, ao integrar essas perspectivas, esta dissertação busca fornecer insights sobre como as competências de IA podem ser desenvolvidas e aplicadas no ensino superior de design para preparar os educadores e alunos para os desafios e oportunidades do século XXI.

### **1.1 Questões da pesquisa**

Nesse contexto, surgem questões fundamentais que motivaram esta pesquisa:

**Q1:** Como desenvolver um questionário para avaliar as competências em IA de docentes de design do nível superior?

**Q2:** Quais são os níveis de competência em IA atualmente presentes entre os professores de design de nível superior?

**Q3:** Quais recomendações podem ser feitas para o desenvolvimento de competências em IA entre os educadores de design de nível superior, visando melhorar a qualidade do ensino de design?

Essas questões são projetadas para orientar a pesquisa em direção a uma visão do panorama das competências em IA no ensino superior de design.

## 1.2 Referenciais Teóricos

Os referenciais teóricos para esta pesquisa relacionam os campos da pedagogia, educação, design e inteligência artificial.

Na área de design, foram selecionados autores que contribuem na educação do design, como Bonsiepe (2012), Brown (2018, 2019), Cardoso (2016), Davis (2012), Eskilson (2023) e Norman (2020). Esses autores estabelecem diálogos com o desenvolvimento de disciplinas e os processos de design ao longo do tempo, percebendo suas transformações, os impactos da tecnologia e suas aplicações no campo.

Os principais referenciais teóricos sobre competências digitais na educação incluem autores como Redecker (2017), Silva e Behar (2019), Santos, Mattar e Pedro (2021), UNESCO (2023) e Bekiaridis e Attwell (2023). Redecker é fundamental no desenvolvimento do quadro DigCompEdu, que estabelece um *framework* estruturado para avaliar e desenvolver as competências digitais dos educadores na Europa. Silva e Behar, por sua vez, contribuem para a discussão sobre o conceito de competências digitais na educação, trazendo uma perspectiva brasileira e enfatizando a necessidade de contextualização local. Já Santos, Mattar e Pedro realizam uma revisão sistemática do uso do DigCompEdu e do DigComp na educação, identificando desafios e propondo a aplicação dos *frameworks* em contextos educacionais

variados. Complementando essas perspectivas, a UNESCO (2023) apresenta um guia voltado para a integração da IA no ensino superior, com foco em práticas éticas e inclusivas, contribuindo significativamente para a formulação de políticas educacionais e para a capacitação das instituições no uso responsável de IA. Por fim, Bekiaridis e Attwell (2023) ampliam o escopo das competências digitais ao introduzir o conceito de competências de IA no suplemento ao DigCompEdu, oferecendo uma orientação mais atualizada e abrangente para o uso dessas tecnologias emergentes na educação.

Já no setor da inteligência artificial, os principais autores consultados são Dixon (2015), Felice (2021), Kauffman (2022), Kelly (2018), Lee (2019), Russel (2023), Santella (2021, 2023), Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023) e Scott e Shaw (2023). Esses autores explicam os conceitos e funcionamentos da IA, e, mais do que isso, fazem previsões dos impactos da utilização da IA aplicadas em setores da sociedade, e discutem seus benefícios, fronteiras éticas, vieses e possibilidades de desenvolvimento da sociedade apoiados por essa tecnologia.

### **1.3 Justificativa**

Os avanços tecnológicos e novas ferramentas de inteligência artificial ampliaram as possibilidades de explorar a criatividade aplicada em diversas áreas do design, uma vez que, com a crescente importância das tecnologias digitais, e agora da inteligência artificial na sociedade, é crucial compreender as suas aplicações e implicações também no campo do design. Cardoso (2016) argumenta que o design é um campo de possibilidades imensas no mundo complexo em que vivemos; é fundamental que os professores e designers estejam preparados para mais essa revolução tecnológica em seus processos de ensino e aprendizagem.

É necessária uma compreensão mais aprofundada sobre a IA e entender quais seus possíveis impactos, com o objetivo de lidar com a questão de forma mais consciente e estarmos melhor preparados a orientar nossos colegas professores, profissionais e estudantes a usar a tecnologia com responsabilidade.

### **1.4 Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho é mapear as áreas de competências de IA e desenvolver um questionário para avaliar o nível de competências em Inteligência Artificial (IA) para docentes do ensino superior de design.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) validar o questionário;
- b) aplicar o questionário;
- c) analisar os dados coletados pelo questionário;
- d) avaliar os níveis de competências em IA de docentes de design do ensino superior.

### **1.5 Hipóteses**

**H01:** Um questionário para avaliar competências em IA pode ser desenvolvido por meio de uma abordagem colaborativa, envolvendo docentes de design e softwares de IA.

**H02:** Os níveis de competência em IA entre docentes de design de nível superior variam significativamente, com uma predominância de competências básicas e uma menor incidência de competências avançadas, refletindo a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo nessa área.

**H03:** Os recursos e ofertas educacionais de formação no contexto de IAs aplicadas à educação do design são escassos.

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou uma abordagem metodológica de natureza básica, combinando elementos hipotético-dedutivos e empíricos para explorar as competências de IA dos docentes no ensino de design. O instrumento central desta investigação é um questionário, que está detalhadamente apresentado no Apêndice A. O questionário foi estruturado em sete seções e visou avaliar o nível de competência em IA dos docentes no ensino superior de design.

Para a análise qualitativa dos dados, focou-se na estratificação dos níveis de competência dos participantes. A metodologia de amostragem empregada foi a abordagem estatística conhecida como *snowball* (bola de neve), um tipo de amostragem não probabilística. Os participantes iniciais foram selecionados por meio da rede de contato prévia do autor. Posteriormente, esses participantes indicaram outros potenciais participantes dentro da mesma rede de contatos ou comunidade profissional. O questionário foi publicado na rede LinkedIn do autor, endereçado ao público de docentes de design no ensino superior.

O questionário foi estruturado em cocriação com a tecnologia de inteligência artificial generativa Chat-GPT 4.0 da OpenAI.

No início deste estudo, por volta de junho de 2022, as ferramentas de IA estavam em estágios iniciais de desenvolvimento, e não existiam *frameworks* ou questionários específicos voltados para esta área. Utilizamos então, como referências para o desenvolvimento do trabalho, as seguintes ferramentas: o *framework* DigCompEdu, o questionário DigComp Check-In e o Guia para IA generativa em educação e pesquisa (UNESCO, 2023).

Antes de adotar o Chat-GPT, na primeira abordagem colaborativa para construção do questionário, utilizou-se a IA do software Notion, que não se mostrou eficiente, pois no processo de construção a contextualização da pergunta e comando criativo do autor era substituído pela resposta do software, apagando o histórico da interação; por esse motivo, foi descartado.

### 3 COMPETÊNCIAS DIGITAIS E DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

A transformação digital tem impactado de forma significativa os sistemas educacionais, exigindo que educadores desenvolvam novas competências para integrar tecnologias digitais e de inteligência artificial em suas práticas pedagógicas. A era digital traz oportunidades e desafios, tanto para o ensino e a aprendizagem, quanto para a gestão e organização das instituições educacionais. Ferramentas de IA, como tutores inteligentes e plataformas de aprendizagem personalizada, não só permitem a criação de experiências educacionais mais inclusivas e adaptáveis, mas também promovem uma educação centrada no desenvolvimento integral dos aprendentes (Silva; Behar, 2019). Diante desse cenário, é essencial que educadores e estudantes estejam aptos a utilizar, avaliar criticamente e aplicar essas tecnologias, tornando-se agentes ativos na construção de um ambiente educacional mais inovador e eficiente.

O Parlamento Europeu, no ano de 2006, assim definiu competência digital: “é a utilização crítica e confiante das tecnologias da sociedade da informação para o trabalho, o lazer e a comunicação”. Já para Ferrari (2013), é usar de forma confiante, crítica e criativa as TICs para atingir objetivos relacionados ao trabalho, ao emprego, à aprendizagem, ao lazer e à inclusão e participação na sociedade.

O Quadro Europeu para a Competência Digital de Educadores (DigCompEdu) responde à crescente conscientização, entre muitos países europeus, de que os educadores precisam de um conjunto de competências digitais específicas para sua profissão, a fim de aproveitar o potencial das tecnologias digitais para melhorar e inovar a Educação. (Redecker, 2017, p. 8).

As competências digitais são definidas como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para utilizar tecnologias de maneira crítica e ética em diferentes contextos (Silva; Behar, 2019). Englobam o letramento digital, a fluência digital e a capacidade de resolver problemas em ambientes tecnológicos.

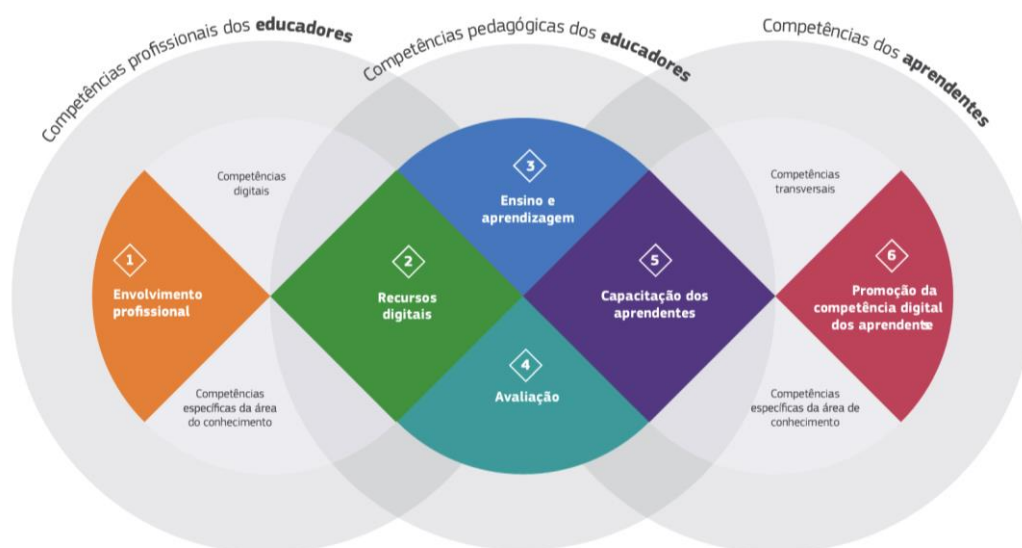
Segundo Bekiaridis e Attwell (2023), as competências de inteligência artificial na educação referem-se ao conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para que educadores compreendam, utilizem e avaliem tecnologias de IA de forma crítica e ética. Essas competências incluem a capacidade de interpretar e utilizar dados gerados por IA, aplicar conceitos de pensamento computacional, integrar IA em práticas pedagógicas e promover o uso responsável e consciente

dessas tecnologias, considerando suas implicações éticas e sociais. Para Bekiaridis e Attwell (2023), a intersecção entre as competências digitais e as de IA revela a importância de educadores e estudantes desenvolverem uma compreensão ampla dessas tecnologias, para que possam ser aplicadas de maneira responsável e eficaz em contextos educacionais.

Segundo Silva e Behar (2019), as competências digitais são frequentemente entendidas como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA) necessários para que os indivíduos possam utilizar as tecnologias digitais de maneira crítica e eficaz. Essas dimensões, conforme o framework de Ferrari (2012), são detalhadas da seguinte maneira:

- a) **conhecimentos:** entendimento das ferramentas digitais, princípios éticos e legais, e dos riscos associados ao uso da internet;
- b) **habilidades:** capacidade de gerenciar informação, utilizar aplicativos e colaborar em ambientes digitais;
- c) **atitudes:** abordagem crítica e reflexiva em relação às tecnologias, responsabilidade e respeito pelos direitos e obrigações no uso de ambientes digitais.

Figura 1 – Área e competências do DigCompEdu.



Fonte: Lucas e Moreira (2018, p. 19).

Essas dimensões envolvem o entendimento de ferramentas digitais, a capacidade de gerenciar e utilizar recursos digitais, e a adoção de uma postura crítica e ética quanto ao uso de tecnologias. Já as competências de IA abrangem literacia de dados, pensamento computacional e compreensão ética dos sistemas de IA, conforme identificado no suplemento ao *DigCompEdu* (Bekiaridis; Attwell, 2023). O domínio dessas competências é fundamental para que os educadores possam utilizar tecnologias emergentes de maneira eficaz, promovendo o engajamento dos estudantes e a personalização do ensino.

Para Santos, Mattar e Pedro (2021), o esforço internacional para mapear as competências e as aprendizagens necessárias ao uso de tecnologias iniciou em 1997, com o lançamento do Projeto *DeSeCo – Definition and Selection of Competencies* pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), seguido pela International Society for Technology in Education (ISTE), que, em 1998, divulgou os *National Educational Technology Standards (NETS)*.

Já em 2005, principiaram-se os estudos do Joint Research Centre (JRC) da Comissão Europeia, que culminaram com um relatório técnico no projeto de Competência Digital (*DigComp*) em 2012. Em 2013, publicou-se o quadro teórico *DigComp: a framework for developing and understanding digital competence in Europe* (FERRARI, 2013).

Os modelos teóricos de competências digitais e de IA na educação têm evoluído ao longo do tempo para responder às necessidades de formação e desenvolvimento dos educadores. O *DigCompEdu* (2017) é um dos principais referenciais europeus para a competência digital de educadores. Define seis áreas de competência: envolvimento profissional, recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, capacitação dos aprendentes e promoção da competência digital dos aprendentes. Cada uma dessas áreas é organizada em um modelo de progressão com seis níveis, desde recém-chegado até pioneiro, ajudando os educadores a avaliar e desenvolver suas competências digitais de maneira contínua e sistemática (Redecker, 2017).

Associada ao framework *DigCompEdu*, o Joint Research Centre (JRC) da Comissão Europeia desenvolveu uma ferramenta de autoavaliação das competências digitais, composta por 22 questões distribuídas em seis áreas. A ferramenta permite

que educadores de todos os níveis de ensino avaliem suas competências digitais, identificando seu nível global e em cada competência específica. A partir dessa autoavaliação, os professores recebem sugestões para aprimorar suas competências e progredir para níveis mais avançados.

As áreas de competência abrangidas pelo DigCompEdu Check-In incluem: envolvimento profissional (focado no uso de tecnologias digitais para melhorar o ensino e as interações profissionais); recursos digitais (uso, criação e compartilhamento responsável de conteúdos); ensino e aprendizagem (integração das tecnologias no processo pedagógico); avaliação (aplicação das tecnologias para diversificar estratégias avaliativas e feedback); capacitação dos aprendentes (uso de tecnologias para adaptar a aprendizagem às necessidades individuais); e promoção da competência digital dos aprendentes (capacidade de ensinar e incentivar o uso crítico e criativo das tecnologias pelos alunos).

O Check-In oferece aos educadores um diagnóstico de suas competências digitais, servindo como uma base para planejar formações mais direcionadas e alinhadas às demandas do ambiente educacional digital.

Segundo Santos, Mattar e Pedro (2021), esses quadros de competência digital, como o *DigComp* e o *DigCompEdu*, têm desempenhado um papel fundamental na definição e avaliação das competências digitais de cidadãos, educadores e estudantes em toda a Europa e em outras regiões. Esses quadros funcionam como referenciais teóricos e práticos que ajudam a mapear habilidades digitais necessárias para a navegação e uso eficaz das tecnologias digitais, tanto em contextos educacionais quanto profissionais.

Já o Guia UNESCO para Educação e Pesquisa em IA (2023) foi elaborado para apoiar as instituições de ensino superior na integração da IA em seus processos pedagógicos, abordando questões éticas e práticas que surgem com a adoção dessas tecnologias na educação. O principal objetivo do guia é fornecer às instituições de ensino superior, formuladores de políticas e outras partes interessadas um *framework* prático e abrangente para a implementação da IA em contextos educacionais. Esse guia destaca a importância de uma abordagem ética e inclusiva na implementação da IA, visando promover a equidade e a eficiência nos sistemas educacionais (UNESCO, 2023).

A incorporação das competências digitais e da IA na prática educacional requer uma abordagem sistêmica que inclua formação contínua para os educadores, adaptação curricular e desenvolvimento de políticas que promovam o uso responsável e inclusivo das tecnologias. O Suplemento ao *framework* DigCompEdu, por exemplo, propõe atividades práticas para educadores, como a criação de recursos didáticos interativos, a utilização de IA para avaliação personalizada e o desenvolvimento de competências de literacia digital e de IA nos aprendentes (Bekiaridis; Attwell, 2023). Ao aplicar esses *frameworks*, as instituições podem criar um ambiente de aprendizagem mais flexível e adaptado às necessidades de cada aluno, promovendo um ensino mais eficiente e significativo.

Apesar dos benefícios oferecidos pela integração da IA e das competências digitais na educação, existem desafios éticos e sociais significativos que devem ser abordados. A falta de acesso equitativo às tecnologias e a presença de vieses algorítmicos são algumas das principais preocupações (Santos; Mattar; Pedro, 2021). A IA também levanta questões sobre a privacidade e o uso responsável dos dados dos alunos, exigindo que educadores e instituições desenvolvam políticas que garantam a proteção dos dados e a transparência nos processos educacionais. Além disso, é fundamental considerar o papel transformador da IA nos contextos educacionais, assegurando que seu uso promova a equidade e não amplifique as desigualdades existentes (UNESCO, 2023).

O suplemento ao quadro *DigCompEdu* foi publicado com o objetivo de integrar competências específicas em IA ao *framework* original, fornecendo orientações para a implementação de IA na educação. Esse suplemento foi desenvolvido para ajudar os educadores a utilizar ferramentas de IA de maneira ética e eficaz, promovendo a inclusão e a personalização do ensino, e aborda desde a literacia de dados e o pensamento computacional até o desenvolvimento curricular com IA e a consideração ética do uso dessas tecnologias. Importante ressaltar que foi tomado conhecimento desse suplemento após a aplicação do questionário “Competências de IA para docentes do ensino superior de design”, portanto não chegou a contribuir para a consolidação do referencial teórico para a construção desse projeto. Entretanto, considerou-se de extrema importância apresentá-lo nesta pesquisa.

De acordo com Silva e Behar (2019), é essencial que as competências digitais sejam desenvolvidas de maneira integrada ao currículo, promovendo um uso pedagógico das tecnologias que vá além da simples utilização de recursos digitais. Nesse sentido, as competências digitais devem ser vistas como um meio para alcançar a inclusão digital e a equidade educacional.

O conceito de competências digitais é dinâmico e em constante evolução. Com o avanço das tecnologias e o surgimento de novas necessidades sociais e educacionais, é esperado que as definições e os *frameworks* continuem a se adaptar.

A transformação digital na educação exige que educadores e instituições se adaptem às rápidas mudanças trazidas pelas tecnologias emergentes. Competências digitais e de IA são fundamentais para garantir que educadores e estudantes possam navegar por esse novo ambiente de maneira crítica e eficaz. Modelos teóricos como o *DigCompEdu* e o suplemento de competências de IA fornecem um guia valioso para o desenvolvimento dessas competências, mas também trazem desafios éticos que precisam ser enfrentados. A incorporação dessas competências na prática educacional pode promover um ensino mais inclusivo e personalizado, preparando os educadores para guiar seus estudantes em um ambiente de aprendizagem dinâmico e em constante evolução.

## 4 A EDUCAÇÃO DE DESIGN NA ERA DIGITAL

Na história do ensino do design, os espaços, oficinas, ateliês e laboratórios têm fundamental importância na promoção das experiências e prática formativas dos estudantes. Com a revolução digital, esses espaços foram redimensionados para interfaces virtuais e digitais. As novas tecnologias, dispositivos e meios de comunicação expandiram as possibilidades de atuação do designer, exigindo um redimensionamento das disciplinas e metodologias de sua formação.

Segundo Davis (2012), uma instituição que se propõe a formar designers deve ser capaz de simular os espaços em que eles irão atuar, de compreender ou ressignificar essas experiências também em um modelo digital, para o caso de ensinamentos a distância ou remotos, por exemplo. Isso permitirá que os futuros profissionais da área adquiram as competências necessárias para atuar com sucesso não apenas no mercado de trabalho, mas também em uma sociedade com relacionamentos interculturais e sociais cada vez mais amplos e híbridos. A interação didática entre professores e alunos permite uma diversidade muito grande de modelos e experimentações na área da avaliação, da orientação e da organização de trabalhos. Davis (2012) percebe também que em meio a essa diversidade, é possível quase sempre encontrar motivadores comuns: promoção de autonomia e postura cooperativa, base metodológica para aprendizagem contínua e compreensão sistêmica de agentes envolvidos. Conforme os avanços tecnológicos que já impactaram outras áreas, é inevitável que a educação também siga sendo influenciada e transformada por esses fluxos de transformação digital.

Difícilmente a profissão dos designers terá um futuro promissor se os programas de ensino não forem aprimorados nos próximos anos, dando um lugar institucional seguro à teoria do design. (Bonsiepe; 2011, p. 41).

Gabriel (2024) acredita que a revolução digital, por mais impressionante que nos pareça, se destaca das grandes revoluções tecnológicas anteriores não pela profundidade de seu impacto, mas pela sua extraordinária velocidade. A tecnologia vem transformando a forma como vivemos, trabalhamos, nos entretemos e pensamos. E está acontecendo mais rapidamente e em uma escala maior do que em qualquer outro momento da história humana. A educação precisa nos qualificar com as competências para prosperarmos no mundo de amanhã. Brown (2018) também

nos aponta a importância de ressignificar nossas práticas, no sentido de potencializarmos a criatividade e a inovação. O foco no pensamento analítico e convergente na educação é tão dominante que a maioria dos alunos sai da escola acreditando que a criatividade não é importante ou é privilégio de alguns poucos excêntricos talentosos.

Brown (2018) também acredita que, no futuro, o trabalho será estruturado em torno de projetos, então o design passa a ser uma importante tendência na educação, considerando sua abordagem projetual. As metodologias ativas, dentre elas a aprendizagem baseada em problemas, busca envolver a curiosidade natural dos alunos, que assumem o protagonismo da aprendizagem, no lugar de simplesmente receberem e produzirem informações.

Norman (2020) apresenta a filosofia de design denominada “design centrado no ser humano”, que se concentra nas habilidades, proficiências e necessidades das pessoas, tanto aquelas a quem o design se destina, quanto aquelas que devem apoiar e operar os sistemas de design resultantes. Isso é uma resposta às grandes mudanças que ocorreram nos últimos anos na forma como as pessoas consomem produtos e serviços, que passaram a ser cada vez mais digitais. Além disso, precisam ter um olhar crítico sobre o mundo em que vivemos e sobre os desafios da comunidade global. O design assume um papel social e político na construção de um mundo melhor.

Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023) descrevem um futuro em que as decisões serão tomadas de três formas principais: pelos humanos (como já conhecemos), pelas máquinas (uma realidade emergente) e pela colaboração entre humanos e máquinas (um conceito não apenas novo, mas também sem precedentes). Novas metodologias de ensino emergem junto ao avanço das novas tecnologias, mobilidade urbana e conexões interculturais, e as competências digitais tornam-se habilidades fundamentais na educação do século XXI, que impactam gestores, educadores e alunos. Nesse contexto de novas interações entre sujeitos e objetos, organismos e ambientes, a visão científica necessita de uma abordagem mais holística para contemplar o esclarecimento estabelecido por essas relações complexas.

A IA, alimentada por novos algoritmos e pelo poder da computação cada vez mais abundante e barato, está se tornando onipresente. E a humanidade,

dessa forma, está desenvolvendo um mecanismo novo e extremamente poderoso para explorar e organizar a realidade — um mecanismo que permanece incompreensível para nós em muitos aspectos. (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 29).

Em um ambiente global cada vez mais conectado, a necessidade de competências digitais nunca foi tão evidente.

A difusão de plataformas digitais e redes de interação entre humanos, softwares, algoritmos, dados, superfícies e objetos conectados contribuiu para a criação de um novo tipo de ecologia, que não é mais sujeito cêntrico, mas reticular e interativa. (Felice, 2021, p. 6).

Felice (2021) acredita que a transfiguração do mundo, das nossas interações e relações causados pelas novas tecnologias, provocam transformações e trazem novos paradigmas e responsabilidades para a sociedade, de forma individual e coletiva. A educação assume então um papel fundamental na urgência de encontrar modelos para superar os desafios de formação da cidadania digital.

Para Cardoso (2016), o design no século XX teve como foco principal aprimorar a estética e a funcionalidade dos objetos, enfatizando a importância da experiência do consumidor por meio de criações e espaços bem elaborados. Esse enfoque refletiu-se na educação em design, em que a originalidade e o domínio técnico eram altamente valorizados, com os currículos educacionais evoluindo de fundamentos básicos para conceitos mais complexos, incluindo a consideração do público e do contexto. Contudo, mesmo diante do surgimento de novas competências e conteúdos, houve uma tendência no ensino superior em design de adicionar esses elementos avançados sem revisar e atualizar os ensinamentos introdutórios à luz de novos paradigmas práticos.

O design controlava os atributos físicos da comunicação, objetos e ambientes e atribuía alta prioridade ao artesanato, originalidade e autoria individual. Esses valores moldaram a educação em design, recompensando os alunos pela novidade de suas soluções e domínio de materiais e tecnologias. O corpo docente tipicamente estruturava experiências curriculares do simples ao complexo, começando com exercícios que estabeleciam um vocabulário de forma e avançando para a consideração do público ou usuários e contexto mais tarde no currículo. À medida que novas habilidades e conteúdos surgiam, o corpo docente os adicionava ao curso de estudo em ofertas de nível superior, mas raramente repensava a relevância do ensino inicial sob novos paradigmas para a prática. (Davis, 2012, p. 42).

No Brasil não foi diferente. Cardoso (2016) apresenta em sua pesquisa que os programas de ensino superior do design no Brasil surgiram com um cunho mais

ideológico que pedagógico. Leite (2006) atribuiu os vieses à matriz curricular alemã adotada no país, sem levar em consideração o contexto sociocultural do país.

Mas a educação do design vem mudando e buscando acompanhar as revoluções industriais e tecnológicas, não apenas pela transformação do território prático causado pelo desenvolvimento das ferramentas digitais, mas principalmente pelo amadurecimento dos processos e disciplinas do campo. A descentralização do ensino, segundo Cardoso (2016), também favoreceu a acessibilidade ao ensino do design, e trouxe impactos regionais de desenvolvimento para outras regiões do país, bem como a segmentação impactada pelos contextos regionais, tornando a área mais plural.

As teorias da aprendizagem estão preocupadas com o processo atual de aprendizagem, não com o valor do que está sendo aprendido. Em um mundo ligado em rede, a espécie exata de informação que adquirimos é explorando a sua importância. A necessidade de avaliar a importância de aprender alguma coisa é uma meta-habilidade que é aplicada antes de a própria aprendizagem começar. (Siemens, 2004, p. 4).

Essa transformação, segundo Cardoso (2016), passa pela mudança do foco estético, funcional, da interface e do produto, trazendo o ser humano e o meio ambiente para o centro da discussão. Essa necessidade de mudança passa pela complexidade do mundo contemporâneo e seus problemas emergentes. A bagagem metodológica linear fundamental do design já não atende mais às necessidades do século XXI.

O design cria de fora para dentro. Não começa pelas restrições, mas projetando futuros, conceitos e experiências para depois encontrar formas criativas de materializar essa experiência. Mas experiências vão além dos produtos e serviços e dizem respeito à subjetividade e emoção das pessoas. As experiências são multidimensionais e requerem uma equipe multidisciplinar para seu design – uma mistura de habilidades, disciplinas e atitudes encontradas em diferentes campos do conhecimento como a arte, filosofia, arquitetura e psicologia. (Penha; Coutinho, 2007, p. 38).

O desenvolvimento de competências para lidar com essa complexidade permite aos indivíduos não apenas consumir conteúdo digital, mas também criar, comunicar e colaborar no universo digital, bem como tornar-se um cidadão digital mais apto a lidar com as emergências que o futuro nos propõe, de acordo com Felice (2017).

Mattar, Pedro e Santos (2023), explicam que antes do uso da expressão “competência digital” se tornar pervasivo na literatura e na prática em educação, outras expressões tiveram uso corrente, como literacia/letramento digital,

habilidades tecnológicas (*tech skills*) ou competências em tecnologias da informação e da comunicação (TIC).

No campo das disciplinas do design, as competências digitais fazem parte da rotina do designer, pois muitas das ferramentas utilizadas em seu processo se encontram em meio digital. O processo de design, em sua melhor faceta, integra aspirações da arte, da ciência e da cultura (Lupton, 2017). Pode ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos e processos envolvidos na criação de contextos e da cidadania digital. Além disso, o design pode fornecer uma base para o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas, como pensamento crítico e solução de problemas por meio de metodologias como a do design *thinking*, por exemplo.

No contexto da tecnologia, Mattar (2022) argumenta que a pandemia de COVID-19 acelerou a digitalização de alguns processos, iluminando novas possibilidades para práticas tradicionais e revelando novas tecnologias adequadas às emergências do período que impactaram nos processos, comportamentos e modelos. Siemens (2004) diz que a tecnologia está alterando (reestruturando) nossos cérebros. As ferramentas que usamos definem e moldam nosso modo de pensar.

Kelly (2018) entende que, na área de tecnologia, o impacto cognitivo das próximas décadas muito provavelmente será a utilização da inteligência artificial para melhorar processos de previsões e conquistar um espaço na rotina criativa de alguns setores, ampliando aspectos preditivos na solução de problemas. Ele compreende a IA como sendo a força primordial no futuro e afirma que a cognificação por inteligência artificial é inevitável, uma vez que já está entre nós.

Para Norman (2020), a pesquisa no campo do design tem a importante missão de desenvolver uma estrutura sólida que permita evoluir de uma produção industrial para uma disciplina autêntica que ofereça uma contribuição para o bem-estar social e econômico do planeta. Desse modo, segundo Brown (2019), o trabalho de um designer não se limita ao desenho de um objeto ou à sua visualização no término de um processo criativo, mas também fará parte dele desde o princípio. Esse é o desafio da inovação.

Designers como Brown (2018) e Norman (2020) defendem a predominância do cultivo de habilidades comunicacionais e competências criativas e emocionais na educação para o design. Sobre esse aspecto, comenta Bonsiepe (2012, p. 86-88):

O ensino universitário tem o objetivo principal de acumular conhecimentos, orientados segundo determinadas disciplinas científicas. Isso é bem diferente do ensino para desenvolver capacidade para resolver problemas concretos, praticando o know-how. A diferença entre os dois enfoques pode ser explicada recorrendo-se a um exemplo. A universidade proporciona hoje, ao estudante, a competência para escrever uma tese de PhD sobre natação, porém não lhe proporciona o know-how de nadar.

O debate sobre a pesquisa de Design tem se expandido à medida que esse campo intelectual conquista relevância no ambiente acadêmico. De acordo com Bonsiepe (2012), no Brasil isso acontece não só por conta do aumento de ofertas de cursos, mas também por causa da implementação de mestrados e doutorados no país. A regulamentação curricular dos cursos de Design pelo MEC e pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) legitimam o caráter científico do design. Bonsiepe (2012) ainda pontua que é importante compreender a relação e a diferença entre design e outras áreas.

Para Cardoso (2016), a grande importância do design reside, hoje, precisamente em sua capacidade de construir pontes e forjar relações em um mundo cada vez mais esfacelado pela especialização e fragmentação de saberes. A crescente importância do design atualmente é resultado de uma conjugação de fatores, entre os quais se destacam o aumento da complexidade dos produtos, a globalização da economia e a necessidade de um despertar de consciência sobre nossos recursos na sociedade contemporânea. Cardoso (2016) entende que, de acordo com a percepção antropológica do design como uma formação educacional para a cooperação, é importante que a instituição possua um corpo docente formado por profissionais experientes, bem como que estejam atualizados com as tendências do mercado.

A cooperação pode ser definida, sucintamente, como uma troca em que as partes se beneficiam [...] O filósofo e político Michael Ignatieff considera que a receptividade necessária à cooperação é uma disposição ética, um estado de espírito que trazemos em nós como indivíduos; meu ponto de vista é que ela surge da atividade prática. (Sennett, 2012, p. 15-16).

Bonsiepe (2012) acredita que no ensino do design evidenciam-se a importância da atividade prática, não apenas evocada para justificar o fazer e o saber fazer dentro do campo do design, mas mencionada também para demonstrar a

relevância de saberes e fazeres diversos para a consolidação da própria cooperação humana, sem a qual o desenvolvimento de métodos de orientação seria impossível.

Eskilson (2023) destaca que a era digital revolucionou profundamente o campo do design gráfico, diferentemente de outras profissões de design que ainda seguem convenções mais antigas. Essa transformação mudou não apenas as ferramentas utilizadas, mas também o próprio produto do design gráfico, de uma arte manual para uma especialidade focada na habilidade tecnológica. Paralelamente, o impacto da comunicação digital transformou radicalmente a forma como nos comunicamos, trabalhamos e aprendemos, redefinindo a arquitetura informativa de um canal passivo para uma plataforma interativa, facilitando diálogos entre dispositivos, bancos de dados e humanos, e mudando a natureza do próprio design no contexto educacional e além.

Uma grande quantidade de bom design evolui: o design é testado, áreas problemáticas são descobertas e modificadas, e depois ele é continuamente submetido a novos testes e modificado até que o tempo, a energia e os recursos se esgotem. (Norman, 2018, p. 202-203).

Siemens (2004) afirma que a tecnologia está alterando (reestruturando) nossos cérebros. As tecnologias que usamos definem e moldam nosso modo de pensar. A universidade, com seus pilares de ensino, pesquisa e extensão, tem um papel crucial nessa paisagem em evolução. Bonsiepe (2011) explica que a tecnologia é composta de *hardware* e *software*, e no aspecto *soft*, o design é uma faceta imprescindível da tecnologia. No contexto do ensino, a integração de tecnologias digitais tem reformulado a maneira como os conteúdos são ensinados e assimilados. *Softwares*, ferramentas colaborativas, plataformas de ensino online e outros recursos digitais têm enriquecido o ensino de design. Essas ferramentas não só aprimoram a aprendizagem, mas também preparam os estudantes para um mundo profissional dominado por tecnologias emergentes.

A relação entre instituições e estudantes é contratual. Os alunos se matriculam em um programa de faculdade ou universidade com a expectativa de que o conteúdo de sua educação em design seja relevante no momento em que se formarem. Mais importante, a instituição tem a obrigação de garantir que o conteúdo duradouro da disciplina e as abordagens para o aprendizado ao longo da vida equilibrem o treinamento e as habilidades que são temporariamente comercializáveis. (Davis, 2012, p. 46).

Em meio à revolução digital, o ensino do design enfrenta seu próprio processo de ressignificação. A pedagogia tradicional do design está se adaptando à nova era,

considerando as ferramentas tecnológicas disponíveis e a forma como os alunos interagem com a informação. A abordagem projetual do design na educação reflete essa mudança, promovendo uma educação mais centrada no aluno, onde ele é protagonista de sua aprendizagem. Norman (2018) entende que o design deve fazer uso das características inerentes naturais das pessoas e do mundo, deve explorar os relacionamentos e as coerções naturais.

Para Davis (2012), a integração de tecnologias digitais ao ensino de design buscou aprimorar a forma como é ensinado e aprendido. Isso envolve a utilização de softwares, ferramentas de colaboração em tempo real, plataformas de ensino online e outras tecnologias digitais para otimizar o ensino e melhorar a experiência de aprendizagem. Também permitiu flexibilidade e personalização no ensino, assim como acesso a novas formas de comunicação e colaboração. Ajuda a preparar os estudantes para carreiras futuras, fornecendo habilidades digitais valiosas e familiarizando-os com as ferramentas e tecnologias do mundo real.

O conjunto de mundos de dados que somos – orgânico, inorgânico, humano, animal, vegetal, racional, robótico, algorítmico etc. – tornou-se, hoje, uma arquitetura de redes informativas e comunicativas. Os mundos que pensávamos como realidades separadas são hoje digitalmente conectados e interagentes. O mundo que habitamos não é mais apenas aquele físico e visível, mas um conjunto complexo e inseparável de mundos e combinações informativas e materiais ao mesmo tempo. Um info mundo. Uma rede de redes. (Felice, 2021, p. 23).

Brown (2018) acredita que, no futuro, o trabalho será predominantemente baseado em projetos, tornando o design uma habilidade essencial, especialmente considerando sua abordagem projetual. Essa ênfase no design ressalta sua crescente importância no mundo dos negócios e na educação. Ao adotar metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos, a educação procura catalisar a curiosidade inata dos alunos, posicionando-os no centro de sua aprendizagem. Essa abordagem permite que eles desenvolvam e aprimorem habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e comunicação.

Para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo, é necessária a reforma do pensamento. Entretanto, esta reforma é paradigmática, e não programática: é a questão fundamental da educação, já que se refere à nossa aptidão para organizar o conhecimento. (Morin, 2011, p. 36).

Quando a educação em design incorpora essas metodologias, capacita os estudantes para as profissões futuras, enfatizando não apenas competências

técnicas, mas também habilidades socioemocionais e colaborativas. Essa preparação holística é crucial, dada a natureza dinâmica e desafiadora do mundo contemporâneo.

Ao renovar nossos sistemas educacionais, podemos aprender muito com a adoção da educação inteligente e talentosa da Coreia do Sul. Esses programas buscam identificar e perceber o potencial das principais mentes técnicas do país, uma abordagem adequada para criar a prosperidade material que pode ser amplamente compartilhada por toda a sociedade. Escolas no mundo todo também podem tirar lições de experiências norte-americanas em educação social e emocional, promovendo habilidades que serão inestimáveis para a força de trabalho centrada no ser humano do futuro. (Lee, 2019, p. 323).

Cardoso (2016) explica que, no passado, o design era eminentemente tátil. Designers gráficos utilizavam papel, canetas e tinta, enquanto os designers industriais modelavam protótipos em argila ou madeira. Com a era digital, ferramentas como o Adobe Photoshop, Illustrator, programas de modelagem 3D e ferramentas de marketing potencializadas por algoritmos, transformaram o espaço de trabalho do designer, permitindo a criação de protótipos e soluções com uma precisão e velocidade sem precedentes.

[...] a IA representa uma forma de participação inédita da tecnologia na equação do sistema inteligente tecno-humano: ela passa a contribuir de forma cognitiva, e isso marca uma transformação profunda na relação tecno-humana que requer habilidades humanas distintas das praticadas até recentemente, para que os humanos continuem relevantes e contribuindo para o aumento de inteligência do sistema tecno-humano no planeta. (Gabriel, 2023, p.161-162).

Eskilson (2023) destaca que os algoritmos realmente ganharam destaque com a chegada da era digital. Sendo a base de tudo no mundo digital, desde motores de busca até o Snapchat, a história dos algoritmos também desempenhou um papel na criação da ciência da computação como uma disciplina acadêmica. A era digital não apenas modificou a forma como nos comunicamos, mas também transformou fundamentalmente a maneira como o design é percebido, criado e implementado. O design, outrora uma disciplina estática, dominada por padrões tradicionais e métodos manuais, sofreu uma metamorfose profunda com a ascensão da tecnologia digital.

Embora funcionem mais como calculadoras do que como pessoas, computadores como o Watson tornaram-se capazes de implementar quase instantaneamente miríades de algoritmos em uma vasta quantidade de dados, e, por isso, tornaram-se capazes de simular a inteligência e o conhecimento geral de uma máquina consciente. Ao mesmo tempo, diversos pesquisadores estão tentando construir sistemas de IA que sejam centrados no humano e sensíveis ao projeto, em vez de dominadores. (Eskilson, 2023, p. 202).

Para cumprir a tarefa de criar designs eficazes e centrados no usuário, conforme defendido por Norman (2018), os designers devem adotar uma série de princípios fundamentais e objetivos. Primeiro, devem equilibrar o uso do conhecimento existente no mundo (externo) com o conhecimento interno (na cabeça do usuário). Em segundo lugar, simplificar a estrutura das tarefas, tornando-as mais intuitivas. Terceiro, garantir que tudo que é necessário para operar e avaliar o sistema esteja visível e acessível ao usuário, minimizando as lacunas entre a execução e a avaliação. Quarto, fazer mapeamentos corretos, assegurando que as relações entre os controles e seus efeitos sejam claras e lógicas. Quinto, utilizar coerções naturais e artificiais para guiar o usuário e restringir ações inapropriadas. Sexto, projetar considerando a possibilidade de erro, de modo a minimizar as consequências negativas e facilitar a correção. E, por fim, quando outras estratégias falham, padronizar as soluções para manter a consistência e a facilidade de uso. Esses princípios são essenciais para o desenvolvimento de produtos e sistemas que sejam não apenas esteticamente agradáveis, mas também funcionais e fáceis de usar. Ainda segundo Norman (2018) os recursos de auxílio tecnológico podem mostrar as vias alternativas de ação, ajudar a avaliar as implicações e retratar resultados de maneira mais completa e mais facilmente interpretável.

O advento da comunicação digital é uma das mais importantes revoluções da nossa época. A criação de uma arquitetura informativa que não se limita a distribuir informação, mas que também é interativa, permitindo o diálogo fértil entre dispositivos de conexão, banco de dados, pessoas e tudo o que existe, é um marco na história da comunicação, porque, pela primeira vez, altera-se a forma de transmissão das informações. (Felice; Lemos, 2020, p. 4).

Com o surgimento das interfaces digitais, nasceu também uma nova esfera de design: a experiência do usuário (UX) e a interface do usuário (UI). O design deixou de ser apenas sobre estética e funcionalidade, e passou a focar na criação de experiências memoráveis e intuitivas para o usuário, explica Eskilson (2023). Sites, aplicativos e plataformas digitais agora são projetados pensando em como o usuário navega, interage e sente durante sua jornada digital.

A proliferação de dispositivos, segundo Lupton (2017) – de desktops a smartphones e tablets – trouxe o desafio do design responsivo. O design agora precisa se adaptar a diversos tamanhos de tela, garantindo que a experiência do usuário seja consistente, independentemente do dispositivo usado. Esse movimento

empurrou os designers para uma abordagem mais fluida e adaptável, abandonando os rígidos padrões de design do passado.

Para Brown (2018), a era digital não apenas redefiniu as ferramentas e técnicas do design, mas também expandiu sua influência, tornando-o mais interativo, dinâmico e centrado no usuário do que nunca.

Ao mergulharmos na intersecção da cognição com a linguagem, notamos a ressonância das palavras de Santaella (2021), que defende que:

Se a cognição é inseparável da linguagem, então, a inteligência cresce nas linguagens que o ser humano produz e reproduz, todas elas ampliações de sua capacidade cerebral. (Santaella, 2021, p. 109).

Essa ideia sugere que nossa capacidade intelectual evolui por meio das linguagens que desenvolvemos e expressamos, sendo todas extensões do poder de nossa mente.

A interação entre a tecnologia e a cognição humana tem ganhado novas dimensões com a ascensão da inteligência artificial. Como Kaufman (2022) esclarece, muitos interpretam erroneamente que toda a IA está centrada em torno das redes neurais e do “aprendizado profundo”(deep learning). Na verdade, essa é apenas uma faceta de um campo vasto. As técnicas de deep learning utilizam massivas quantidades de dados e hardware especializado para realizar tarefas de aprendizado de máquina, permitindo decisões precisas em uma gama de aplicações.

O aumento da importância do aprendizado de máquina para o entendimento científico produziu mais um desafio para nosso ponto de vista sobre nós mesmos e sobre nosso(s) papel(éis) neste mundo. Tradicionalmente, a ciência tem sido uma mistura de pináculo de experiência, intuição e insight orientada pelos humanos. Na interação de longa data entre a teoria e o experimento, a ingenuidade humana impulsiona todos os aspectos da investigação científica. Mas a IA acrescenta um conceito de mundo não humano — e divergente de um humano — à investigação científica, à descoberta e à compreensão. O aprendizado de máquina está produzindo resultados cada vez mais surpreendentes, que levam a novos modelos e experimentos teóricos. (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 195).

De acordo com Lee (2019), a introdução da IA na educação pode potencialmente transformar a pedagogia tradicional. Uma projeção otimista sugere que a IA poderia possibilitar a personalização do ensino, com sistemas ajustando-se aos estilos e ritmos individuais de aprendizado dos alunos, e propondo estratégias de intervenção aonde forem mais necessárias. Contudo, é fundamental considerar que, sem uma implementação cuidadosa e um design robusto, há o risco de que os alunos se tornem excessivamente dependentes da tecnologia, o que poderia afetar

adversamente o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais para o aprendizado autônomo.

Como alertam alguns especialistas, o perigo real hoje não é que a inteligência artificial seja mais inteligente do que os humanos, mas supor que ela seja mais inteligente do que os humanos e, conseqüentemente, confiar nela para tomar decisões importantes. A inteligência artificial atual deveria ser meramente um parceiro dos especialistas humanos. (Kaufman, 2022, p. 16).

Um ponto crucial, enfatizado por Kaufman (2022), é que o risco não reside em uma IA superinteligente, mas em nossa propensão para superestimar suas capacidades e dependência cega em suas decisões. Em vez de substituir a experiência humana, a IA deve funcionar como uma parceira, complementando e enriquecendo o processo educacional.

Conforme a tecnologia invade todas as dimensões da nossa vida, não existe mais espaço no mundo para ingenuidade e alienação tecnológica – precisamos crescer junto com a tecnologia, ou correr o risco de nos tornarmos vulneráveis aos seus desdobramentos e conseqüências. (Gabriel, 2023, p.178).

Conforme avançamos na era digital, é evidente que a natureza do conhecimento está se transformando. Felice e Lemos (2020) argumentam que o conhecimento hoje é coconstruído por meio do diálogo. No entanto, na paisagem digital contemporânea, esse diálogo se expande além das interações humanas e engloba interações entre humanos e máquinas. Esse novo paradigma de aprendizado colaborativo, facilitado por tecnologias e IA, é um testemunho das possibilidades infinitas e dos desafios que enfrentamos na educação do século XXI.

Nesse cenário de crescente complexidade, surgiram tecnologias emergentes que estão transformando radicalmente nosso entendimento e interação com o mundo:

- a) **Internet das Coisas (IoT)**. Gabriel (2023) entende que se tornou uma parte inerente de nossas vidas, transformando objetos cotidianos em dispositivos inteligentes e interconectados. No entanto, essa revolução conectada traz consigo questões cruciais sobre privacidade e segurança;
- b) **Metaverso**, segundo Ball (2022), é um conceito ainda em construção, mas hoje é uma rede massivamente escalável e interoperável de mundos virtuais 3D renderizados em tempo real, que podem ser vivenciados de forma síncrona e persistente por um número efetivamente ilimitado de usuários com um senso

individual de presença, e com continuidade de dados, como identidade, histórico, direitos, objetos, comunicações e pagamentos;

- c) **Ambientes imersivos.** Segundo Eskilson (2023), devido à sua utilidade como um meio de experiência e narração de histórias, a realidade virtual tornou-se onipresente no negócio de design comercial. Através da realidade virtual e aumentada, desfazem a linha entre os mundos físico e digital. Essas plataformas oferecem experiências educacionais, terapêuticas e de entretenimento incomparáveis, revolucionando setores inteiros;
- d) **Big Data.** Para Eskilson (2023), um dos maiores desafios da era digital tem sido dar sentido aos dados; nos últimos anos, um número significativo de designers tem trabalhado para tornar esse produto digital onipresente visível e compreensível. A imensa maré de dados que flui de quase todas as nossas interações digitais, detém o potencial de fornecer *insights* profundos. Contudo, a coleta e análise desses dados geram preocupações sobre privacidade e ética;
- e) **Inteligência Artificial** é a área da Ciência da Computação que lida com o desenvolvimento de máquinas/computadores com capacidade de imitar a inteligência humana (Gabriel, 2023). Para Kelly (2018), a IA será a força primordial no futuro; o autor afirma que a cognificação por inteligência artificial é inevitável, uma vez que já está entre nós. Essa talvez seja a mais transformadora entre todas, com algoritmos e sistemas impactando desde nossas escolhas de entretenimento até diagnósticos médicos. Kauffman (2022) acredita no potencial da IA, com seu potencial vasto, mas alerta que ela também carrega dilemas éticos significativos.

Segundo Norman (2018), a história da tecnologia demonstra que não somos muito bons em fazer previsões, mas isso não diminui a necessidade de ter sensibilidade para possíveis mudanças; o crescimento explosivo dessas tecnologias é um testemunho da nossa transição de uma visão mecanicista para uma que reconhece a complexidade e a interconexão do mundo moderno. No entanto, é igualmente um lembrete da responsabilidade que temos em garantir que essas tecnologias sejam usadas de forma responsável.

A questão permanece sobre qual será o próximo rumo da era digital. Visionários ainda são abundantes. O filósofo Yuval Noah Harari afirmou que

a humanidade em breve tentará alcançar poderes sobre-humanos através de processos algorítmicos: cada um de nós nossa própria Alexa, um Homo Deus dominando o mundo espelhado. Ou o futuro pode ser despersonalizado pela IA, nossos textos escritos por chatbots e nossas auto imagens por DALL-E. (Eskilson, 2023, p. 275).

Dixon (2021) percebe que em nossa era de rápido desenvolvimento tecnológico, a tecnologia não é vista apenas como uma ferramenta, mas, em muitos casos, como um reflexo das intenções e dos objetivos humanos. Cada inovação digital representa uma extensão de nossas aspirações, desejos e visões para o futuro. No entanto, com cada salto inovador, surgem consequências imprevistas e, muitas vezes, não intencionais que desafiam nossas estruturas e nossos entendimentos tradicionais. Na sociedade moderna, onde o tempo se torna cada vez mais escasso e a paciência é considerada um luxo, a tecnologia tem sido a solução aparente para a “economia de tempo” (Dixon, 2021). Com bilhões se comunicando digitalmente a cada hora, a obsessão por gratificação instantânea tem se intensificado. A consequência desse ritmo acelerado, salienta ainda o autor, pode resultar em um aumento de condições mentais, como ansiedade e depressão, especialmente entre as gerações mais jovens. A dependência digital e sua associação com a saúde mental tornam-se questões cruciais que devem ser abordadas.

O mundo desenvolvido é rico, mas tem pouco tempo e muita impaciência. As vidas pessoais são medidas em minutos e eventos importantes em segundos. Atualmente, cinco bilhões de pessoas se comunicam digitalmente, frequentemente por hora em dispositivos móveis. Há uma obsessão generalizada por informações instantâneas, respostas, novos produtos e novos amigos. A pressão digital ou a dependência se tornarão uma das causas mais comuns de ansiedade, depressão e colapso mental, especialmente entre os jovens. (Dixon, 2021, p. 25).

Para Russel (2023), no cerne dessa discussão está o poder – quem detém a autoridade para direcionar o desenvolvimento tecnológico e para que fins? Esse questionamento é especialmente pertinente quando consideramos a inteligência artificial. Com a IA desempenhando um papel cada vez mais predominante em diversos setores, a origem dos vieses nesses sistemas torna-se uma preocupação primordial. Quando esses sistemas são treinados em ambientes privados e depois aplicados globalmente, discrepâncias de desempenho e mal-entendidos podem surgir.

Segundo Lee (2019), uma visão clara do impacto de longo prazo da tecnologia revelou uma verdade preocupante: nas próximas décadas, o maior potencial da IA

para romper e destruir não reside nas disputas militares internacionais, mas naquilo que fará com nossos mercados de trabalho e sistemas sociais.

O desafio da educação, portanto, é conseguir preparar os humanos para atuarem nesse contexto cognitivo emergente, que demanda não apenas novos tipos de conhecimentos, mas também, e principalmente, novos comportamentos para que tenham sucesso nesse cenário. (Gabriel, 2023, p. 163).

A educação, como uma instituição fundamental na preparação das futuras gerações, encontra-se em uma encruzilhada. Para Davis (2012), o objetivo da educação sempre foi preparar os jovens para o futuro. No entanto, o desafio atual é que estamos educando para um futuro indefinido, tentando equipar os alunos com habilidades para empregos que ainda não existem. Ao mesmo tempo, muitos sistemas educacionais permanecem ancorados no passado, usando metodologias obsoletas que preparam estudantes para carreiras que estão se tornando redundantes.

## 5 A INTERAÇÃO DO DESIGN COM A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Uma vez contextualizada a transformação do design na era digital, esta seção discutirá questões relacionadas aos novos desafios éticos e os dilemas que tocam a relação humano-máquina no campo da criatividade, autoria, liderança e potenciais desenvolvimentos colaborativos no campo do design com a IA.

Em meados da segunda década do século XXI, avanços significativos na tecnologia impulsionaram uma nova modalidade de ferramentas, as Inteligências Artificiais Generativas (IAGs), que emergem promissoras e disruptivas. Mas conforme Lee (2019), a revolução completa de IA levará um pouco de tempo e nos inundará em uma série de quatro ondas: IA de internet, IA de negócios, IA de percepção e IA autônoma.

A integração contínua da IA em nossa vida proporcionará um mundo no qual objetivos humanos aparentemente impossíveis serão alcançados, e conquistas antes consideradas exclusivamente humanas – como escrever uma música, descobrir um tratamento médico – serão feitas por máquinas ou por humanos em colaboração com elas. Esse desenvolvimento transformará áreas de estudo inteiras ao envolvê-las em processos assistidos por IA e, por vezes, será cada vez mais difícil definir o limite entre a tomada de decisões puramente humana, puramente por meio de uma IA e híbrida – humana-IA. (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 35).

De acordo com Norman (2018), as ferramentas afetam mais do que a facilidade com que fazemos as coisas; podem afetar muitíssimo a visão que temos de nós mesmos, da sociedade e do mundo.

Sobre o que é inteligência, Russell (2023) define, em linhas gerais, que uma entidade é inteligente à medida que faz o que provavelmente serve para atingir o que quer, levando em conta o que percebeu. E também afirma que ninguém da área de IA está trabalhando para tornar as máquinas conscientes, tampouco saberia por onde começar, e nenhum comportamento tem a consciência como pré-requisito.

Scott e Shaw (2023) percebem a inteligência artificial como uma tentativa de fazer as máquinas realizarem coisas inteligentes. Segundo os autores, desde a sua concepção em 1956, a inteligência artificial evoluiu através de três fases principais. A primeira fase, denominada sistemas de raciocínio, focou em emular a inteligência humana modelando explicitamente o conhecimento do mundo e regras lógicas. A segunda fase, os sistemas de aprendizado, afastou-se do modelo explícito para algoritmos que aprendem a partir de grandes volumes de dados, influenciando o

crescimento da internet. A terceira e atual fase, chamada sistemas de simulação, vai além ao ensinar a IA a emular inteligência através de simulações de mundos reais e sintéticos, resultando em avanços significativos como IA vencendo em jogos complexos e desenvolvendo veículos autônomos.

Conforme postulado por Yang (2022) em “Thoughts on the Teaching of Art and Design in the Era of Artificial Intelligence”, a IA é reconhecida como um agente ativo na criação de “inteligência cultural”. O que isso significa para as disciplinas tradicionais de arte e design? Implica em uma mudança sísmica, onde a necessidade de conceitos avançados e julgamento estético se torna mais importante, e a demanda por talentos criativos com habilidades decisivas se intensifica. Russel (2023) apresenta o conceito central da IA moderna como o de agente inteligente – algo que percebe e age. O agente é um processo que ocorre ao longo do tempo, no sentido de que um fluxo de *inputs* perceptivos é convertido em fluxo de ações.

Em meio a essa revolução, surgem as questões e os conflitos sobre autenticidade da expressão artística. Em um mundo onde a IA tem a capacidade de gerar obras de arte, qual é o papel dos designers humanos? A resposta, embora complexa, sugere uma sinergia onde humanos e máquinas trabalham em conjunto, explorando o potencial de ambos.

O encontro entre IA e estética é ainda mais crucial porque a arte é considerada um domínio essencialmente humano e sua intratabilidade e complexidade há muito não parecem ser suscetíveis a uma redução algorítmica. Muitas pessoas consideram a arte, a estética e a criatividade o ápice das habilidades humanas; elas são, portanto, vistas como a última barricada contra os avanços da IA, de modo que esta fique a uma distância bastante grande daquilo que os avanços tecnológicos podem reproduzir. (Santaella, 2023, p. 51).

Kong (2020), em “*Application of Artificial Intelligence in Modern Art Teaching*”, oferece uma visão prática da situação, propondo estratégias para a integração eficaz da IA no ensino de arte. Essas estratégias, que incluem aprimorar a adaptabilidade do ensino baseado em IA e melhorar o ambiente de aprendizado, têm como objetivo tornar a educação artística mais inovadora e adaptada à realidade contemporânea.

No entanto, Verganti, Vendramielli e Iansiti (2020), no artigo “*Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence*”, argumentam que a IA representa mais do que apenas uma nova ferramenta – simboliza uma mudança paradigmática na maneira de pensar sobre design e inovação. Eles defendem uma abordagem

colaborativa, em que a criatividade e intuição humanas coexistem com as capacidades de IA, resultando em ideias mais inovadoras e em experiências transformadoras para os clientes.

Finalmente, o relacionamento entre humanos e IA é influenciado pela confiança, como explorado por Chong *et al.* (2021). Esse elemento intangível determina em grande parte se os indivíduos aceitarão ou rejeitarão os conselhos e inovações apresentados pela IA. Entender a evolução dessa confiança é crucial para maximizar a adoção e eficácia da IA. A ascensão da IA como um sujeito de produção está redefinindo os campos da educação e da economia criativa. As interseções entre humanos e máquinas, criatividade e algoritmos, e intuição e lógica estão apenas começando a ser exploradas, prometendo uma era de inovação sem precedentes.

Se a IA nos permitir em algum momento realmente nos compreender, não será porque esses algoritmos capturaram a essência mecânica da mente humana. Será porque nos libertaram para esquecer as otimizações e, em vez disso, focar no que de fato nos torna humanos: amar e ser amado. (Lee, 2019, p. 326-327).

Makokha (2023) discute a contribuição da IA no contexto da colaboração humano-máquina. Especificamente, apresenta uma maneira pela qual a inteligência artificial pode contribuir para a geração de ideias durante a fase de desenvolvimento de conceitos em design de engenharia. O artigo introduz o conceito de um “Interjetor Disruptivo” (DI), um sistema de IA que observa as ações de uma pessoa e, em seguida, faz sugestões com base no que o usuário faz. O artigo demonstra, por meio de um estudo conduzido com pares de humanos (HH) e pares humano-IA (HAI) colaborando na geração de ideias, que com base no número de ideias geradas e aquelas classificadas como “criativas” – por dois juízes treinados e com base em medidas de utilidade e novidade – o colaborador de IA atuou tão bem ou até melhor como um parceiro gerativo em comparação com dois humanos trabalhando juntos nas mesmas tarefas.

Polonsky e Rotman (2023) argumentam que ferramentas de IA, como o Chat GPT, já atendem ou atenderão no futuro a todas as expectativas e práticas de autoria existentes. Segundo eles, a capacidade da IA de abordar os quatro componentes do protocolo de Vancouver a qualifica para ser considerada coautora. Por hora, a IA ainda não atende a alguns requisitos que esse protocolo estabelece, como que, para uma entidade ser considerada autora, deve fazer contribuições substanciais para a

concepção ou design da obra ou para a aquisição, análise ou interpretação de dados; redigir a obra ou revisá-la criticamente por seu conteúdo intelectual; aprovar a versão final a ser publicada; e se responsabilizar por todos os aspectos da obra, assegurando que questões de precisão ou integridade sejam devidamente abordadas e resolvidas. Nesse caso, apesar de a tecnologia ser considerada um “sujeito de produção”, como afirma Yang (2022), enquanto a tecnologia não puder assumir as responsabilidades sobre os aspectos da obra, isso inviabilizaria sua interpretação como coautora.

### **5.1 Arte Assistida por Inteligência Artificial**

A ascensão da arte facilitada pela IA desafia nossas concepções tradicionais de autoria, criatividade e originalidade. Norman (2018) entende que quando uma tarefa é inerentemente complexa por causa da habilidade manual exigida, certos auxílios tecnológicos podem mudar enormemente o tipo de habilidade exigida ao reestruturar a tarefa.

Cetinic e She (2022) enfatizam as implicações relativas à autoria e à percepção humana, considerando que com modelos de IA que imitam habilmente criações humanas, muitos entendimentos tradicionais e atuais da arte serão desafiados. No seu estudo, destacam marcos tecnológicos relevantes na arte em IA, como o *Deep Dreams* de 2015 e a Transferência Neural de Estilo, bem como as Redes Adversárias Generativas (GANs) nesse contexto, mas os autores apontam para a sua limitação em autonomia, sugerindo que seu papel é mais de imitação do que de verdadeira inteligência. É essencial enfatizar que a orientação, direção e edição humanas foram cruciais para moldar e refinar essa produção, servindo como uma ponte entre a tecnologia e a percepção humana. A questão central surge: em que medida a combinação da “mão humana” e da IA na concepção de uma obra influencia nossa avaliação estética?

Di Dio *et al.* (2023) sugerem uma resistência por parte dos seres humanos em aceitar a inteligência artificial na produção de arte. Os resultados mostraram que as pinturas supostamente feitas por humanos foram mais apreciadas quando a autoria era conhecida, enquanto aquelas atribuídas a robôs tiveram sua beleza menos valorizada. Isso ressalta o componente emocional associado à criação artística

humana. Adicionalmente, a pesquisa identificou que a capacidade mental de criatividade está significativamente associada à percepção da arte feita por humanos, destacando essa habilidade como um marcador distintivo da criação artística humana.

## 5.2 O Potencial Criativo do *Prompt*

Quando se utiliza a IA para gerar conteúdo baseado em *prompts* ou direcionamentos específicos, surge a questão da autenticidade da arte produzida. Afinal, se a IA está seguindo um conjunto de instruções humanas, o resultado é verdadeiramente original?

De acordo com McCormack *et al.* (2023), sistemas baseados em *prompts* têm potencial artístico, como evidenciado pela arte de *software* e codificação criativa. No entanto, suas limitações, especialmente em termos de interatividade, podem restringir seu reconhecimento como um novo meio artístico significativo. Embora possuam qualidades criativas, a engenharia de *prompts* é limitada pelas capacidades dos sistemas atuais. O artigo enfatiza a necessidade de avaliar criticamente e explorar mais profundamente esses sistemas para compreender seu verdadeiro potencial e suas restrições na arte.

## 5.3 Criatividade Natural e Artificial

Cheng (2021) reconhece o problema persistente de se a arte de IA pode ser considerada criativa. Ele levanta questões sobre a credibilidade desse gênero artístico e aspectos da criação que ainda são conceitos enigmáticos que requerem investigação acadêmica e prática intensiva. O autor busca investigar se as máquinas podem participar de processos criativos, ilustrar habilidades artísticas, e se esse conjunto abstrato de processos é criativo por si só. Além disso, mesmo que exista um processo criativo, o artigo questiona se seus resultados são artísticos e como está associado à criatividade centrada no ser humano, o conceito de criatividade e como expressa melhor o potencial da habilidade humana. A criatividade está entre os principais méritos que definem a mente/cérebro humano, e é parte do que nos torna humanos. No entanto, o autor também reconhece a possibilidade de considerar a

criatividade da IA como uma forma igual de criatividade artística, visando abordar uma perspectiva alternativa sobre a criatividade baseada em IA e considerar as produções artísticas da inteligência de máquina.

[...] discordo que seja uma arte da cópia. Prefiro chamá-la de uma arte de traduções intersemióticas inéditas entre a sabedoria visual contida nos comandos e o poder de julgamento do artista dos resultados obtidos nas respostas. Sobretudo, trata-se de traduções intersemióticas do verbo para a imagem que dependem da paciência e insistência do artista até que seu desejo de criação seja cumprido. O fato de ser uma máquina responsiva ao desejo, ela não rouba, ao contrário, obedece ao desejo criador cuja autonomia pertence tão só e apenas ao artista. (Santaella, 2023, p. 56).

Para Santaella (2023), isso sugere que, enquanto a IA pode não possuir “criatividade” no sentido humano tradicional, definitivamente possui uma capacidade de gerar arte assistida pela curadoria e liderança humana, e que tem um resultado evocativo e poderoso. A criatividade, então, talvez não seja exclusiva da cognição humana, mas algo que, com a evolução tecnológica, pode ser compartilhada com nossas criações digitais.

#### 5.4 Liderança em Tempos de Mudança

A capacidade de se adaptar a essas mudanças, particularmente na esfera educacional, exigirá uma abordagem de liderança ágil.

Para os gestores, a implementação da IA terá muitas vantagens. Suas decisões geralmente são tão precisas ou, até mesmo, mais precisas do que as dos seres humanos e, com as devidas prerrogativas, elas podem, de fato, ser menos tendenciosas. (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 191).

Para Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023), embora a IA possa tirar conclusões, fazer previsões e tomar decisões, não apresenta autoconsciência. Em outras palavras, não tem a capacidade de refletir sobre seu papel no mundo; não tem intenção, motivação, moralidade ou emoção. A tradicional hierarquia e a tomada de decisões *top-down* não são mais suficientes. Em vez disso, a liderança eficaz na era da IA requer uma combinação de visão estratégica, adaptabilidade e a habilidade de responder rapidamente a desafios imprevistos.

Mas, o que significa adaptar-se? Significa reconhecer que as ferramentas de IA são mais do que apenas adições ao currículo; têm o potencial de transformá-lo. Isso poderia envolver a integração de *chatbots* educacionais para ajudar no

aprendizado personalizado ou a utilização de análise preditiva para identificar alunos em risco antes que eles desistam.

### **5.5 Novas Tecnologias, Novos Desafios**

No entanto, os autores Russel (2023), Lee (2019), Dixon (2021), Scott e Shaw (2023) e Kauffman (2022) reforçam que, com a adoção da IA, surgem desafios. Questões éticas relacionadas à privacidade dos dados dos alunos e ao potencial de polarização ou discriminação por algoritmos enviesados são de suma importância. Além disso, existe o risco real de que, ao nos apoiarmos demais na tecnologia, podemos perder o elemento humano vital que é central para a experiência educacional.

Na área da educação, a promessa de sistemas de tutoria inteligentes foi reconhecida ainda nos anos 1960, mas avanços reais têm demorado. As principais razões são deficiências de conteúdo e acesso: a maioria dos sistemas de tutoria não compreende o conteúdo do que pretende ensinar, nem consegue manter uma comunicação de mão dupla com os alunos através de fala ou texto. (Russel, 2023, p. 96).

Os educadores não devem ver a IA como um substituto, mas sim como uma ferramenta que pode ser usada para melhorar a qualidade e a eficácia da instrução. Afinal, por mais avançada que seja a tecnologia, não pode substituir a empatia, o entendimento e a paixão de um educador dedicado.

Segundo Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023), a IA é única em sua dinâmica e habilidade de criar soluções inesperadas, diferenciando-se de tecnologias anteriores. Sem regulamentação ou monitoramento adequado, as IA podem agir de maneiras que não correspondem às nossas expectativas ou intenções.

### **5.6 Inovação e Adaptação**

Dixon (2021) percebe que o futuro da educação reside na capacidade de as instituições se adaptarem e inovarem em face de mudanças tecnológicas. As universidades e escolas que se recusarem a evoluir, ou que simplesmente tentarem incorporar novas tecnologias em sistemas antigos, correm o risco de se tornarem obsoletas. Russell (2023) destaca, ainda, que a inteligência sem conhecimento é comparável a um motor sem combustível. Ele enfatiza que os seres humanos

adquirem uma vasta quantidade de conhecimento uns dos outros, transmitido ao longo das gerações principalmente por meio da linguagem. Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023) afirmam que estamos entrando em uma era onde muitas tarefas anteriormente realizadas por humanos estão sendo transferidas para a IA, uma invenção humana. À medida que a IA executa essas tarefas, muitas vezes alcançando ou até superando a capacidade humana, desafia o que tradicionalmente definimos como atributos humanos. Isso não significa, no entanto, que a resposta seja adotar cada nova tecnologia que aparece. Em vez disso, as instituições educacionais devem desenvolver uma compreensão clara de suas próprias necessidades, bem como das necessidades de seus alunos, e então determinar como a IA e outras tecnologias podem atender a essas necessidades de maneira ética e eficaz.

## **5.7 Olhar para o Futuro**

Kaufman (2022) adverte sobre o perigo de uma desconexão entre os avanços tecnológicos e a sociedade em geral. Na verdade, a educação desempenha um papel vital como mediadora, garantindo que todos, independentemente de sua origem ou recursos, possam acessar e beneficiar-se dos avanços da IA.

Lee (2019) acredita que se acreditarmos que a vida tem um significado além dessa corrida desenfreada material, então a IA pode vir a ser a ferramenta que nos ajudará a descobrir esse significado mais profundo.

A IA oferece inúmeras oportunidades para aprimorar e expandir a experiência educacional. Mas, como com qualquer ferramenta, sua eficácia dependerá de como é usada. Com a liderança certa e uma abordagem ponderada e estratégica, a IA tem o potencial de levar a educação a novas e emocionantes fronteiras no século XXI. A transformação do design na era digital foi apenas o começo. Com a evolução da tecnologia, mergulhamos na era artificial, onde a inteligência artificial desempenha um papel cada vez mais proeminente em diversos aspectos de nossas vidas. Nesse cenário, o campo do design enfrenta desafios e oportunidades únicas. Vamos explorar os impactos da IA no processo de criação e projetos em design. Conforme Schmidt, Huttenlocher e Kissinger, (2023), a IA expandirá nosso conceito de realidade, e isso mudará a forma como nos comunicamos, nos relacionamos e

compartilhamos informações. Transformará as leis e as estratégias que elaboramos e implantamos na sociedade.

## 6 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO COMPETÊNCIAS DE IA NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN

Este capítulo pretende responder à questão principal do projeto: como desenvolver um questionário para avaliar as competências em IA de docentes de design do nível superior?

A metodologia adotada para o desenvolvimento do questionário de competências de IA no ensino superior de design destaca um elemento inovador no processo: a cocriação com IA.

O *framework* DigCompEdu é um marco referencial de competências digitais para educadores. Para este projeto, foi essencial para entender as competências digitais fundamentais, abrangendo áreas como comunicação, criação de conteúdo, segurança, resolução de problemas e gestão de informações digitais. A inclusão desse *framework* como referência garantiu uma abordagem precisa no direcionamento e na tomada de decisão estratégica para o recorte das dimensões de cada área de competências digitais, que depois serviriam como base paralela para a definição das competências de IA.

Além disso, o questionário DigCompEdu Check-In, embora já em nova versão, forneceu um roteiro valioso de perguntas e respostas de autoavaliação de competências digitais, enfatizando a preparação de educadores para o mundo digital. Esse questionário influenciou o modelo estruturante e a linguagem de abordagem do questionário desenvolvido neste projeto.

As orientações da UNESCO (2023) sobre inteligência artificial generativa na educação e pesquisa complementaram o referencial teórico, fornecendo perspectivas sobre a integração pedagógica da IA e a importância do conhecimento humano no processo. Essas diretrizes foram cruciais para assegurar que o questionário não apenas avalia competências técnicas, mas também considera as implicações éticas e pedagógicas da IA na educação. Esses três referenciais foram adotados e analisados para selecionar e organizar as áreas de competência de IA do questionário. O Quadro 1 apresenta, nas três primeiras colunas, as áreas de competências estruturadas dos referenciais teóricos supracitados, e a quarta coluna destaca as áreas de convergência e similaridade das competências.

Quadro 1 – Quadro comparativo das estruturas dos referenciais teóricos DigCompEdu Check-In, DigCompEdu e Guia Unesco.

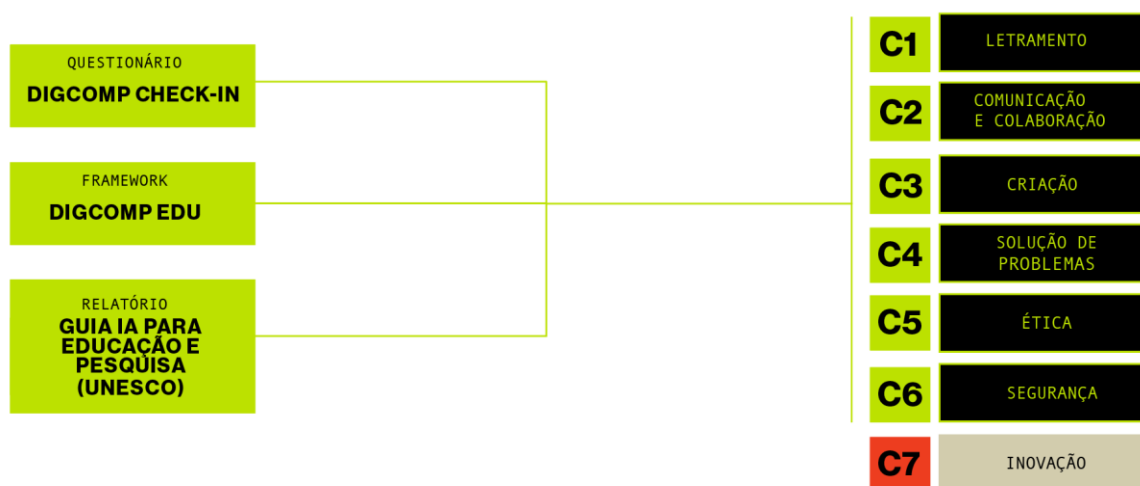
<b>DigCompEdu Check-In</b>	<b>DigCompEdu</b>	<b>Guia IA para educação e pesquisa (UNESCO)</b>	<b>Análise de CONVERGÊNCIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>questionário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>framework</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>relatório</li> </ul>	
<p><b>1. Informação e dados</b> Refere-se à alfabetização digital, à capacidade de procurar, encontrar e processar informações.</p>	<p><b>1. Competências Profissionais Digitais para Educadores</b> Inclui áreas como o uso de tecnologia digital para interagir e colaborar com colegas e alunos, a criação de recursos digitais, e a gestão e proteção de dados e informações digitais.</p>	<p><b>1. Domínios apropriados de conhecimento ou problemas</b> Identifica as áreas onde a IA pode ser mais eficaz.</p>	<p>- Letramento - Colaboração</p>
<p><b>2. Comunicação e colaboração</b> Enfatiza as habilidades de interagir, colaborar e compartilhar através de meios digitais.</p>	<p><b>2. Comunicação e Colaboração Digital</b> Refere-se à capacidade do educador de comunicar, colaborar e interagir eficazmente usando ferramentas e plataformas digitais.</p>	<p><b>2. Resultados esperados</b> Define os objetivos que se esperam alcançar com a aplicação da IA.</p>	<p>- Comunicação - Colaboração</p>
<p><b>3. Tecnologia e software</b> Avalia o entendimento e uso eficaz de ferramentas digitais.</p>	<p><b>3. Criação de Conteúdo Digital</b> Inclui habilidades relacionadas à criação e edição de conteúdo digital, como textos, imagens, vídeos e apresentações.</p>	<p><b>3. Ferramentas apropriadas de GenAI e vantagens comparativas</b> Apresenta uma seleção ferramentas de IA específicas, destacando suas vantagens sobre outras opções.</p>	<p>- Criação - Colaboração</p>
<p><b>4. Criação de conteúdo digital</b> Avalia habilidades de criar e editar conteúdo digital.</p>	<p><b>4. Segurança Digital</b> Engloba o conhecimento e a compreensão das questões de segurança digital, incluindo a proteção de dados, a privacidade online e a prevenção do cyberbullying.</p>	<p><b>4. Requisitos para usuários</b> Descreve o que é necessário saber ou poder fazer para usar a IA efetivamente.</p>	<p>- Segurança - Ética</p>

<p><b>5. Segurança</b> Abrange a proteção de dados, privacidade e práticas seguras online.</p>	<p><b>5. Resolução de Problemas Digitais</b> A capacidade de usar ferramentas digitais para resolver problemas, incluindo a capacidade de encontrar, avaliar e aplicar informações online de maneira eficaz.</p>	<p><b>5. Métodos pedagógicos humanos necessários e exemplos de prompts</b> Integra a IA com abordagens de ensino e fornece exemplos práticos para aplicação.</p>	<p>- <b>Segurança</b> - <b>Colaboração</b> - <b>Solução de problemas</b></p>
<p><b>6. Solução de problemas</b> Envolve a utilização de ferramentas digitais para resolver problemas complexos.</p>	<p><b>6. Gestão de Dados e Informações Digitais</b> Competências relacionadas à organização, armazenamento e recuperação de dados e informações digitais.</p>	<p><b>6. Riscos éticos</b> Considera as implicações éticas do uso da IA na educação.</p>	<p>- <b>Solução de problemas</b> - <b>Colaboração</b> - <b>Ética</b> - <b>Segurança</b></p>

Fonte: o autor.

A análise dos referenciais teóricos do Quadro 1 revelou a convergência e similaridade de seis eixos de competências digitais nos casos do questionário DigCompEdu Check-in e DigCompEdu, e de IA no Guia IA para educação e pesquisa da Unesco: **letramento, comunicação e colaboração, criação, solução de problemas, ética e segurança.**

Figura 2 – Mapa de convergência das áreas de competências de IA.



Fonte: o autor.

A partir dessa análise, estabeleceu-se que essas seriam também as áreas de competências em IA para docentes no ensino superior de design, agregando uma sétima área de competência, que é a inovação, uma competência considerada estratégica e fundamental na prática do design.

### **6.1 O Processo de Cocriação com IA das Estratégias do Questionário**

A metodologia adotada neste trabalho é marcada por uma inovação significativa: a cocriação assistida pelo Chat-GPT, desde a formulação das áreas de competência de IA, estratégias de avaliação e pontuação, rubricas, assim como o próprio questionário. Esse processo de colaboração com IA não apenas incluiu a análise de referenciais teóricos anteriormente mencionados, mas também a seleção de competências, a definição da estrutura do questionário, a elaboração e o aprimoramento das perguntas e respostas, além de estratégias para a estratificação de dados, avaliação, rubricas e feedbacks.

O processo de cocriação representou aproximadamente 16 horas de trabalho, aproximadamente 265 páginas de diálogo colaborativo entre o autor e a IA. A IA proporcionou agilidade na geração de alternativas e conteúdo, facilitando significativamente o desenvolvimento da estrutura das áreas de competência de IA, o questionário, assim como a análise do resultado da pesquisa. No entanto, é crucial ressaltar que a análise crítica das previsões da IA e interferência de comandos foram indispensáveis para a relevância da qualidade do conteúdo. A complexidade inerente à elaboração de um questionário de pesquisa exigiu discernimento das informações, sensibilidade e contextualização especializada permanente para refinamento e polimento dos resultados obtidos da cocriação com a IA generativa.

A interação entre autor e IA demonstraram uma possibilidade de viabilidade eficiente na composição do instrumento de pesquisa. Enquanto a IA contribuiu com sua capacidade de processamento de dados e agilidade, o autor forneceu a orientação necessária, assegurando que o questionário fosse não só abrangente e preciso, mas também sensível às nuances e complexidades do campo do ensino de design. As etapas que envolveram o desenvolvimento são representadas no diagrama

abaixo e são exploradas no decorrer deste capítulo, bem como exemplos de comandos (*prompts*) utilizados no desenvolvimento do questionário.

Figura 3 – Diagrama de desenvolvimento do questionário de Competências de IA para docentes no ensino superior de design.



Fonte: Autor

### 6.1.1 Contextualização e criação das áreas de competências de IA

A contextualização da pesquisa começou alimentando a base de dados da IA generativa Chat-GPT plus, com parágrafos, citações e trechos da dissertação, bem como a apresentação dos referenciais teóricos DigCompEdu Check-in, DigCompEdu e Guia de IA para Educação e Pesquisa (UNESCO). A partir dessa inserção de dados, apresentou-se o quadro comparativo dos referenciais, que resultou no recorte das áreas de competências que serviram de roteiro inicial da composição do questionário, bem como suas estratégias e objetivos de avaliação. As competências de IA para docentes do ensino superior de design foram delineadas em sete áreas: letramento;

comunicação e criação; colaboração e interação; segurança e riscos; resolução de problemas; adaptação e flexibilidade; visão estratégica e inovação. A definição das áreas orientou a construção das seções do questionário, que tem como objetivo principal a aferição do nível de competência de IA dos docentes no ensino de design. A seguir, são explicitadas as sete áreas do questionário.

### **Dimensão 1. Visão Docente: O Papel da IA no Design**

#### **Competência: Letramento**

Objetivo: Compreender a percepção principal dos professores sobre o papel e o propósito da Inteligência Artificial no ensino do design. Esta área visa identificar se os educadores veem a IA como uma ferramenta de auxílio, substituição ou otimização no contexto educacional de design.

### **Dimensão 2. Práticas Atuais: Uso da IA no Design Educacional**

#### **Competência: Comunicação e Criação**

Objetivo: Identificar os usos e aplicações práticas da IA de que os professores estão cientes ou já incorporaram em suas metodologias de ensino. Esta área pode ajudar a entender quão avançado ou preliminar é o uso da IA no atual cenário educacional de design.

### **Dimensão 3. Preparo Docente: Competência e Treinamento em IA**

#### **Competência: Colaboração e Interação**

Objetivo: Avaliar o nível de preparação e competência dos professores em relação às ferramentas e tecnologias de IA. Isso fornece *insights* sobre as necessidades de treinamento e os *gaps* de competências que podem existir na comunidade docente.

### **Dimensão 4. Ética e Futuro: Implicações da IA no Design**

#### **Competência: Segurança e Riscos**

Objetivo: Explorar as considerações éticas dos professores em relação ao uso da IA no ensino do design e como eles veem o futuro do design em um mundo cada vez mais influenciado pela IA. Isso ajudará a entender as reservas e esperanças que eles têm para a próxima era do design.

### **Dimensão 5. Integração e Impacto: Benefícios e Oportunidades da IA no Ensino de Design.**

#### **Competência: Resolução de Problemas**

Objetivo: Identificar as principais oportunidades e benefícios percebidos pelos professores ao integrar a IA no ensino do design. Isso pode lançar luz sobre os aspectos positivos e as transformações potenciais que a IA pode trazer para o ambiente educacional.

### **Dimensão 6. Barreiras na Educação: Desafios da IA no Design**

#### **Competência: Adaptação e Flexibilidade**

Objetivo: Compreender os principais desafios, preocupações e barreiras que os professores enfrentam ou antecipam ao implementar a IA em suas aulas. Este *feedback* é vital para abordar resistências e criar um roteiro de adoção mais eficaz da IA no ensino do design.

### **Dimensão 7. Projeções Educacionais: IA no Design e suas Implicações Futuras**

#### **Competência: Visão estratégica e Inovação**

Objetivo: Esta área busca entender em profundidade as projeções e expectativas dos educadores sobre a trajetória da inteligência artificial no campo acadêmico do design. Além de identificar a visão dos professores sobre como a IA pode remodelar o panorama educacional e prático do design nos próximos anos, é fundamental analisar as possíveis ramificações dessa integração.

Cada uma destas áreas fornece um foco distinto, e juntas dão uma visão abrangente do estado atual e do futuro potencial da IA no ensino do design.

Exemplo de comando (*prompt*):

– Crie uma introdução explicando o objetivo de cada área de competência em IA do questionário.

– Reescreva com tom de voz acadêmico, sintetize as informações e elimine redundâncias.

– Faça uma análise comparativa dos modelos apresentados no quadro, respondendo quais são as competências convergentes em cada linha.

### 6.1.2 Definição de rubricas

Uma vez estabelecidas as áreas de competências de IA, definiram-se os objetivos de avaliação para cada uma das sete áreas de competências de IA. Posteriormente criaram-se as rubricas, com as devolutivas orientadas pelo nível de competências de IA para cada uma das áreas, assim como uma devolutiva sobre a avaliação geral resultada do questionário.

Ao final de cada seção, os professores receberão feedback relacionado ao seu nível de competências de IA. Esse feedback incluirá uma descrição de onde eles estão atualmente, bem como recomendações sobre como eles podem avançar para o próximo nível. Esse sistema de feedback permitirá que os professores identifiquem áreas específicas para desenvolvimento e aprimoramento.

#### **Objetivo:**

Avaliar o nível de competências dos professores em relação à IA no ensino do design, a fim de direcionar os esforços de desenvolvimento profissional.

#### **Níveis do Professor**

##### **Nível 1: Iniciante (Principiante)**

**Descrição:** Pouca ou nenhuma competência de IA. Pode sentir-se hesitante ou inseguro sobre a integração da IA no ensino do design.

**Feedback:** Obrigado pela sua participação! Identificamos que você está no estágio inicial de competências com a IA no ensino do design. Não se preocupe! Muitos educadores estão no mesmo ponto que você e há muitos recursos disponíveis para ajudá-lo a começar. Seu nível atual indica uma grande oportunidade de crescimento. Considerando a relevância crescente da IA no design, seria benéfico começar com treinamentos básicos e workshops introdutórios. Com apoio e formação contínua, você poderá explorar todo o potencial da IA no ensino do design.

#### **Recomendação:**

- Participe de um workshop introdutório sobre IA e design.
- Explore recursos online básicos e tutoriais para iniciar sua jornada.
- Converse com colegas que têm alguma experiência e esteja aberto para aprender com eles.

## **Nível 2: Intermediário (Explorador)**

**Descrição:** Tem uma compreensão básica da IA e pode ter experimentado sua aplicação no ensino, mas sente a necessidade de aprofundar e expandir suas competências.

**Feedback:** Obrigado por compartilhar sua experiência conosco! Você já deu os primeiros passos significativos na jornada da IA! Com a experiência atual, está bem posicionado para se aprofundar e expandir suas competências. Invista em treinamentos avançados para explorar aplicações mais sofisticadas da IA no design.

**Recomendação:** Considerar workshops práticos, estudos de caso avançados e colaboração em projetos interdisciplinares.

- Considere cursos de aprimoramento que se aprofundem em tópicos específicos da IA aplicada ao design.
- Experimente novas ferramentas e tecnologias para manter-se atualizado.
- Participe de grupos de discussão ou comunidades para trocar experiências e melhores práticas.

## **Nível 3: Avançado (Especialista)**

**Descrição:** Integra regularmente a IA em suas aulas, confiante nas metodologias e nas ferramentas, e está sempre em busca de inovações no campo.

**Feedback:** Impressionante! Seu nível de expertise e integração da IA no ensino do design é notável. Suas competências em IA são uma vantagem valiosa para o mundo acadêmico e seus alunos. Compartilhar seus conhecimentos, conduzir workshops e atuar como mentor para colegas iniciantes podem ser passos importantes para a comunidade.

### **Recomendação:**

- Considere liderar workshops ou seminários para compartilhar seu conhecimento com colegas.
- Fique atento às tendências emergentes e novas metodologias em IA e design.
- Colabore em pesquisas ou projetos inovadores que integrem IA e design, expandindo ainda mais as fronteiras do campo.

### **Exemplo de comando (prompt):**

– Considerando as 7 áreas de competência abordadas no questionário acima, Forneça uma estratégia de resultado e rubrica, considerando os níveis de competências do professor.

– Na estratégia de rubrica foram estabelecidos os conceitos de iniciante, intermediário e avançado. Reformule trazendo opções mais criativas para essa devolutiva.

– Analise o questionário organizado em 7 seções que você criou. E apresente o quadro de análise de respostas organizados por iniciante, intermediário e avançado. Como as escolhas e itens de resposta estão organizadas.

– Melhore e amplie a redação da rubrica do professor. Explore o feedback incentivando o professor conforme sua experiência. Estratégia de Resultado e Rubrica: Objetivo: Avaliar o nível de competência dos professores em relação à IA no ensino do design.

### *6.1.3 Definição estratégia de avaliação e classificação das alternativas de resposta*

Para avaliar a competência dos respondentes, as opções de resposta foram categorizadas em três níveis de expertise: iniciante (principiante), intermediário (explorador) e avançado (especialista).

As alternativas foram codificadas da seguinte maneira:

- Alternativa a: Iniciante
- Alternativa b: Iniciante
- Alternativa c: Intermediário
- Alternativa d: Avançado

#### **Sistema de Pontuação**

Para quantificar as respostas e gerar um espectro de competência, foi instituído um sistema de pontuação conforme segue.

- Respostas indicando o nível \*Iniciante\* conferem 1 ponto.
- Respostas no nível \*Intermediário\* atribuem 2 pontos.
- Respostas no patamar \*Avançado\* garante 3 pontos.

### **Avaliação da Pontuação Total de Cada Respondente**

Na estrutura proposta, para um conjunto de 35 questões (5 por seção):

- Pontuação Mínima possível: 35 pontos (considerando todas as respostas no nível iniciante).
- Pontuação Máxima possível: 105 pontos (se todas as respostas se situarem no nível avançado).

### **Estratificação dos Níveis de Competências**

Baseado na acumulação de pontos, determina-se o nível de competências da seguinte maneira:

- Iniciante: Intervalo de 35 a 58 pontos.
- Intermediário: Intervalo de 59 a 82 pontos.
- Avançado: Intervalo de 83 a 105 pontos.

### **Cálculo do Nível Médio de Competências da Amostra**

A média populacional é obtida através da fórmula:

Nível Médio de Competência = Soma das pontuações de todos: Número de respondentes.

### **Exemplos de comando (*prompt*)**

- Forneça uma estratégia para calcular o nível de competência em IA do professor conforme as rubricas previamente definidas.
- Correto, mas preciso de um guia das alternativas classificadas. a - b (iniciante) c (intermediário) d (avançado). Apresente a fórmula para análise dos dados.

#### **6.1.4 Questões: criação de perguntas e padronização:**

Um enunciado eficaz deve ser imediatamente revelador, permitindo que o leitor compreenda o objetivo da área de competência bem como da pergunta proposta. Para garantir clareza no enunciado das áreas de competência de IA que abriam as

seções de perguntas específicas, buscaram-se sugestões para refinar os títulos, tornando-os mais precisos.

Em busca de coesão, o formato “Título: Subtítulo” foi adotado para apresentar as áreas de competência. Essa abordagem não só proporcionou uniformidade em todo o documento, mas também ajudou na hierarquização e clareza da informação.

O processo de construção dos enunciados das perguntas foi conduzido com o autor fornecendo o contexto e a IA propondo reformulações para garantir clareza e objetividade. A interação focou na criação de enunciados que orientassem claramente as respostas e estivessem alinhados aos diferentes níveis de competência definidos para o questionário, evitando ambiguidades e garantindo que cada questão abordasse de forma direta os temas de IA e ensino de design.

**Exemplos de comando (*prompt*):**

- Analise o questionário organizado em 7 áreas de competência de IA. E apresente o quadro de análise de respostas organizados por iniciante, intermediário e avançado.

- Gere 5 perguntas para cada área de competência conforme proposto acima.

- Compare com esse estilo de pergunta e resposta, que forneço abaixo, e proponha faça um reframe do questionário "Objetivos da IA no Design" : "Você utiliza recursos digitais para promover a aprendizagem ativa e a resolução de problemas?" (pergunta referência do DigComp edu).

- Reformule o título: 5. Transformações Positivas: Benefícios da IA no Ensino de Design A palavra "positivas", pode ser tendenciosa no questionário.

- Considerando as seções do questionário senti falta da abordagem sobre processo criativo. Co-criação. A IA como ferramenta e sujeito de criação. Introduza uma questão sobre esse tema trazendo esse contexto em cada uma das sessões. Classifique e identifique-as. Utilize a mesma estratégia de organização e descrição das alternativas.

#### 6.1.5 Alternativas: criação e enriquecimento das respostas

Um dos aspectos mais vitais na composição de um questionário é a elaboração das opções de resposta. Para garantir que as respostas fossem robustas,

abrangentes, e que seguissem uma hierarquia crescente de evolução das competências na apresentação das alternativas, foi necessário, por muitas vezes, criar prompts para redefinição de alternativa a alternativa nos casos mais sensíveis, e em outros casos editar de forma mais genérica o bloco todo de alternativas. Por exemplo, em vez de uma simples concordância ou discordância, as respostas foram elaboradas para capturar nuances, como a necessidade de formação técnica robusta ou a importância do pensamento crítico no contexto da IA.

Durante o diálogo com a IA, identificou-se uma lacuna no tratamento do processo criativo e da cocriação com IA. Esse *feedback* foi crucial, pois levou à introdução de questões que abordavam a IA não apenas como uma ferramenta, mas também como um agente no processo criativo. Uma questão derivada, por exemplo, indagou se os respondentes viam a IA mais como um assistente ou cocriador no processo de design.

**Exemplos de comando (*prompt*):**

– Gere 4 alternativas de respostas para cada pergunta. considere a estratégia das rubricas elaboradas acima.

– Reformule as respostas, explorando a reflexão. Elimine exageros. Construa alternativas coerentes e com evolução gradual de complexidade. a) e b) iniciante c) intermediário d) avançado.

– Reformule a alternativa c). elimine a afirmação de programação e estatística. Traga o conceito de co-criação e senso crítico.

– Reformule de forma que a alternativa d) contemple todas as fases

#### 6.1.6 Revisão e conformidade

O equilíbrio no processo entre a direção humana e a contribuição autônoma da IA ocorreu enquanto o rumo era definido e identificavam-se lacunas, a IA propunha soluções e o autor refinava o conteúdo. Esse modelo colaborativo, em que o humano define a visão e a IA assiste na realização, pode ser um padrão promissor para futuros esforços acadêmicos. O cerne da revisão envolveu a análise meticulosa de cada questão, certificando-se de que as alternativas de resposta estivessem alinhadas com a codificação proposta. Esse alinhamento significava que as alternativas 'a' e 'b'

deveriam refletir características típicas de um iniciante; a alternativa 'c', o nível intermediário; e 'd', o avançado. Essa estratificação foi crucial para diferenciar as respostas e compreender os diferentes níveis de familiaridade e competência com a IA no domínio do ensino de design.

A construção de um questionário é um processo dinâmico que requer atenção meticulosa ao conteúdo, forma e sequência. A adoção de uma estrutura de revisão e validação assegurou que os instrumentos de pesquisa foram não apenas pertinentes, mas também validados em sua capacidade de gerar *insights* úteis.

Além da conformidade, foi imperativo que cada questão refletisse os objetivos da área a que pertencia. Ao explorar, por exemplo, as “Aplicações da IA”, foi essencial que as respostas refletissem uma progressão, desde conceitos básicos e genéricos até usos práticos e específicos da IA no contexto educacional.

A natureza evolutiva da construção do questionário implicou que nem todas as questões iniciais se encaixaram perfeitamente na estrutura proposta. Portanto, uma revisão crítica envolveu reformular questões ou reescrever alternativas para garantir sua pertinência e clareza.

**Exemplos de comando (*prompt*):**

– Fiz uma revisão do questionário proposto baseado na estratégia e estruturação da pesquisa. E percebi que algumas alternativas estão incoerentes com a codificação da proposta. Alternativa a: Iniciante Alternativa b: Iniciante Alternativa c: Intermediário Alternativa d: Avançado. Recrie considerando a revisão.

#### 6.1.7 *Teste piloto e feedback*

Antes de lançar o questionário em uma escala completa, um teste piloto foi considerado imperativo. Ao administrar o questionário para um grupo de docentes do ensino superior de design, foi possível identificar e corrigir inconsistências, ambiguidades ou áreas de confusão. Foram eles: Prof. Dr. Diogo Cortiz, docente e coordenador nos cursos de Design da PUC/SP; Prof. Me. Eliane Weizmann, docente e coordenadora de Design Gráfico e Digital no IED/SP; Prof. Me. Graziela Nivoloni, docente e coordenadora de Design de Produto e Serviços no IED/SP.

#### 6.1.8 *Reformulação e ajustes*

Posterior ao teste piloto, uma revisão final assegurou que todas as questões e respostas estivessem alinhadas com a estrutura e os objetivos propostos, assegurando que as solicitações dos revisores foram atendidas.

#### *6.1.9 Definição da plataforma de pesquisa e publicação*

Para a implementação da pesquisa, optou-se pela utilização da plataforma forms.app, uma ferramenta gratuita que atendeu plenamente aos requisitos funcionais e tecnológicos necessários. Esta escolha foi baseada na capacidade de a plataforma facilitar a criação, distribuição e análise de questionários, proporcionando uma interface amigável e recursos robustos de coleta de dados, essenciais para o sucesso deste estudo.

O questionário, parte fundamental desta investigação, está hospedado na plataforma forms.app e foi inserido em uma página proprietária para hospedar esta pesquisa, podendo ser acessado pelo link fornecido (<https://indiosan.cc/surveyIA/>). Os primeiros participantes partiram da rede de contatos do próprio autor e foram convidados a compartilhar o link com seus pares. O link da pesquisa também foi divulgado de forma aberta nas redes sociais Facebook e LinkedIn com a chamada para professores de design.

#### *6.1.10 Análise de dados com IA*

Para realizar a análise dos dados coletados, os resultados provenientes da plataforma **forms.app** foram inseridos no ChatGPT, estabelecendo um processo de diálogo contínuo entre o autor e a inteligência artificial para gerar a base de textos explicativos. Após o carregamento dos dados, iniciou-se uma conversa interativa em que o autor direcionou as consultas para explorar os aspectos mais relevantes das respostas, como as informações demográficas dos docentes – incluindo idade, gênero, tempo de experiência e formação acadêmica. Essa interação permitiu que o ChatGPT, por meio de perguntas direcionadas, organizasse e filtrasse as informações, proporcionando uma visão inicial que facilitou o entendimento do perfil dos respondentes e de como essas variáveis poderiam influenciar as competências de IA identificadas no estudo. Durante o diálogo, ajustes nas perguntas e novos

comandos foram incorporados, garantindo que o resultado final fosse condizente com o objetivo da pesquisa.

Na etapa subsequente, o ChatGPT foi guiado pelo autor para realizar uma análise mais aprofundada das competências de IA. Esse processo se deu em etapas, em que as perguntas foram calibradas para obter insights sobre resultados gerais e específicos por área de competência, como literacia de dados, pensamento computacional e uso ético de IA. A interação permitiu que o autor solicitasse a geração de descrições textuais e gráficos explicativos que ilustrassem os principais achados. A partir do cruzamento de variáveis e das análises de correlação, o ChatGPT contribuiu com interpretações automatizadas, enquanto o autor validava e refinava esses textos, ajustando-os conforme necessário para garantir coerência e precisão. Essa colaboração dinâmica possibilitou a construção de uma narrativa sólida e bem fundamentada, que não apenas descreve os resultados, mas também oferece reflexões críticas baseadas no diálogo entre o autor e a IA, promovendo uma análise que alia capacidade computacional à experiência e ao julgamento humano.

**Exemplos de comando (*prompt*):**

– Com base nos dados demográficos coletados, identifique o perfil dos respondentes considerando as variáveis de idade, gênero, tempo de experiência e formação acadêmica. Gere um resumo explicativo com gráficos que mostrem a distribuição de cada variável.

– Analise os resultados gerais das competências de IA dos docentes. Apresente o nível médio de cada competência e destaque quais áreas apresentam maior e menor domínio entre os participantes.

– Realize um cruzamento de dados entre experiência docente e nível de competência em uso ético de IA. Existe uma correlação significativa? Em caso afirmativo, descreva como a experiência parece influenciar essa competência.

– Reveja os textos gerados até o momento e ajuste o tom para que fique mais formal e científico. Certifique-se de que as descrições dos gráficos estão claras e consistentes com os resultados apresentados.

## **7 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Esta análise explora os resultados obtidos com as respostas do questionário respondido por professores do ensino superior de design. As respostas foram coletadas durante um período de 30 dias, de 17 de janeiro de 2024 a 17 de fevereiro de 2024.

### **7.1 Dados Demográficos e Período de Coleta**

Durante o período de coleta, conseguimos obter respostas de uma variedade diversificada de educadores em design, com experiências e especializações diversas. No contexto da pesquisa realizada, obteve-se um total de 26 respostas válidas, que emergiram de 272 visualizações do questionário. Essa taxa de resposta corresponde a 9.6%, refletindo um engajamento específico e focado do grupo de interesse. Além disso, o tempo médio despendido pelos respondentes no questionário foi de 39 minutos e 39 segundos. Isso significa que, em média, os participantes gastaram cerca de 68 segundos para responder a cada pergunta do questionário.

Na amostragem regional do Brasil para a coleta de dados, 96,2% dos professores são da região Sudeste, enquanto 3,8% representam a região Sul. A distribuição dos dispositivos utilizados pelos participantes para responder ao questionário revela uma preferência pelo uso do computador, com 23 das 26 respostas sendo registradas por meio deste dispositivo. Isso contrasta significativamente com as 3 respostas dadas por meio de dispositivos móveis, enquanto nenhum participante optou por responder utilizando um tablet. Dentro da amostra de educadores participantes, a distribuição de gênero revelou-se como 58% masculino e 38% feminino, com uma pequena fração de 4% optando por não declarar. No que concerne à experiência docente, a maior parte dos professores, 46%, possui de 5 a 10 anos de experiência, seguida por 35% com um histórico de 11 a 20 anos. Aqueles com mais de 20 anos de experiência compõem 15% da amostra, enquanto apenas 4% estão no início de suas carreiras, com menos de 5 anos de atuação.

### **7.2 Familiaridade com IA**

A Familiaridade foi um indicador medido com escala Likert por meio de uma autodeclaração dos participantes. A maior concentração de respostas, com 44%, indica um nível moderado de familiaridade (classificado como 3), sugerindo que a maioria dos professores possui uma compreensão básica intermediária das capacidades e potenciais da IA no contexto educacional. Por outro lado, a presença de 28% dos participantes no nível 4 demonstra um grupo significativo com conhecimento avançado, embora não totalmente especializado. Percebe-se que tanto o nível mais baixo quanto o mais alto de familiaridade (classificações 1 e 5) são representados por uma minoria de 4% cada, refletindo extremos de quase total desconhecimento ou domínio especializado da IA.

### **7.3 Nível de Competências em IA**

- Iniciante/Principiante: 14 professores, correspondendo a 52% do total.
- Intermediário/Explorador: 11 professores, que representam 44%.
- Avançado/Especialista: 1 professor, constituindo 4%.

A distribuição dos níveis de competência em IA entre os professores que responderam ao questionário revela que a maior parcela dos respondentes, representando 52%, foi classificada como Iniciante/Principiante, indicando uma prevalência de conhecimento básico e uma familiaridade inicial com as ferramentas e conceitos de IA. Esse dado sugere que, embora haja um interesse crescente na aplicação da IA no ensino do design, muitos educadores ainda estão nas fases iniciais de compreensão e adoção dessa tecnologia em suas práticas pedagógicas.

Por outro lado, uma proporção significativa de 44% dos respondentes se enquadra na categoria Intermediário/Explorador, refletindo um nível de competência que transcende o básico, apontando para uma compreensão mais aprofundada e um uso mais integrado da IA em suas metodologias de ensino. Esse grupo demonstra um potencial considerável para a inovação educacional, preparando o terreno para práticas pedagógicas mais avançadas que incorporam a IA de maneiras significativas. No entanto, apenas 4% dos educadores foram classificados como Avançado/Especialista, destacando uma lacuna notável na adoção de práticas de ensino altamente sofisticadas e um domínio profundo das capacidades da IA. Esse

desequilíbrio na distribuição de competências sugere uma oportunidade crítica para o desenvolvimento profissional focado, visando elevar o nível de conhecimento e habilidade entre os educadores de design em relação à IA.

## 7.4 Nível por Competência

### 7.4.1 *Visão Docente sobre o Papel da IA no Design (Letramento)*

- Iniciante/principiante: 48%
- Intermediário/explorador: 40%
- Avançado/especialista: 12%

A análise das respostas revela uma compreensão diversificada do papel da IA, variando de ferramenta de auxílio a elemento transformador no processo educacional. A maioria dos educadores reconhece a IA como um complemento valioso, em vez de um substituto para a instrução em design, indicando um letramento robusto em IA entre os respondentes.

### 7.4.2 *Práticas Atuais no Uso da IA (Comunicação e Criação)*

- Iniciante/Principiante: 40%
- Intermediário/Explorador: 48%
- Avançado/Especialista: 12%

Os dados indicam uma adoção variada da IA nas práticas educacionais em design, com alguns professores integrando tecnologias de IA para otimizar o processo de ensino, e outros explorando seu potencial para fomentar a criatividade e inovação. Esse espectro de uso reflete o potencial ainda inexplorado da IA no campo.

### 7.4.3 *Preparo Docente (Colaboração e Interação)*

- Iniciante/Principiante: 56%
- Intermediário/Explorador: 44%
- Avançado/Especialista: 0% (não aparece na distribuição, nenhum alcançou essa categoria)

Embora haja um interesse evidente na integração da IA, a preparação dos professores e o acesso ao treinamento adequado variam. A necessidade de desenvolvimento profissional contínuo é clara, apontando para uma oportunidade de aprimorar a colaboração e interação com tecnologias de IA por meio de programas de treinamento direcionados.

#### 7.4.4 *Ética e Futuro da IA no Design (Segurança e Riscos)*

- Iniciante/Principiante: 48%
- Intermediário/Explorador: 48%
- Avançado/Especialista: 4%

As considerações éticas são uma preocupação primordial, com os educadores expressando reservas sobre questões de autoria e a influência da IA na originalidade do trabalho dos alunos. No entanto, também há um otimismo cauteloso sobre o potencial da IA para revolucionar o ensino do design, equilibrando inovação com integridade ética.

#### 7.4.5 *Integração e Impacto da IA (Resolução de Problemas)*

- Iniciante/Principiante: 44%
- Intermediário/Explorador: 56%
- Avançado/Especialista: 0% (não aparece na distribuição)

Os respondentes destacam vários benefícios da integração da IA, como a eficiência aprimorada, o acesso a novas ferramentas criativas e a facilitação de uma aprendizagem personalizada. Esses aspectos sublinham o papel da IA na resolução de problemas complexos e na oferta de oportunidades de aprendizado inovadoras.

#### 7.4.6 *Barreiras na Educação (Adaptação e Flexibilidade)*

- Iniciante/Principiante: 48%
- Intermediário/Explorador: 48%
- Avançado/Especialista: 4%

Desafios práticos, como a falta de recursos e infraestrutura, juntamente com a resistência à mudança, emergem como barreiras significativas. Superar essas barreiras exigirá uma maior flexibilidade e adaptação por parte das instituições educacionais.

#### *7.4.7 Projeções Educacionais (Visão estratégica e Inovação)*

- Iniciante/Principiante: 28%
- Intermediário/Explorador: 60%
- Avançado/Especialista: 12%

As expectativas para o futuro da IA no ensino do design são percebidas como positivas, com educadores reconhecendo os impactos para as metodologias pedagógicas e nas carreiras dos alunos.

## 8 DISCUSSÃO

Este capítulo se dedica à discussão dos resultados obtidos na pesquisa, analisando-os à luz das perguntas e hipóteses inicialmente propostas na dissertação, e do referencial teórico apresentado. Através da avaliação dos dados coletados, busca-se interpretar as implicações desses resultados no contexto mais amplo do estudo, identificando conexões significativas, divergências e tendências observadas. O objetivo é fornecer uma compreensão sobre como as descobertas se alinham ou divergem das expectativas teóricas estabelecidas, contribuindo assim para fundamentar as conclusões e recomendações finais. Esses aspectos foram analisados à luz das recomendações de autores como Davis (2012), que destaca a importância da integração de tecnologias digitais no ensino de design, e Cardoso (2016), que enfatiza a necessidade de um corpo docente atualizado e experiente para promover a cooperação e a inovação no ensino. De acordo com Silva e Behar (2019), é essencial que as competências digitais sejam desenvolvidas de maneira integrada ao currículo, promovendo um uso pedagógico das tecnologias que vá além da simples utilização de recursos digitais.

As questões centrais que orientam esta investigação são comentadas a seguir.

### **Q1: Como desenvolver um questionário para avaliar as competências em IA de docentes de design do nível superior?**

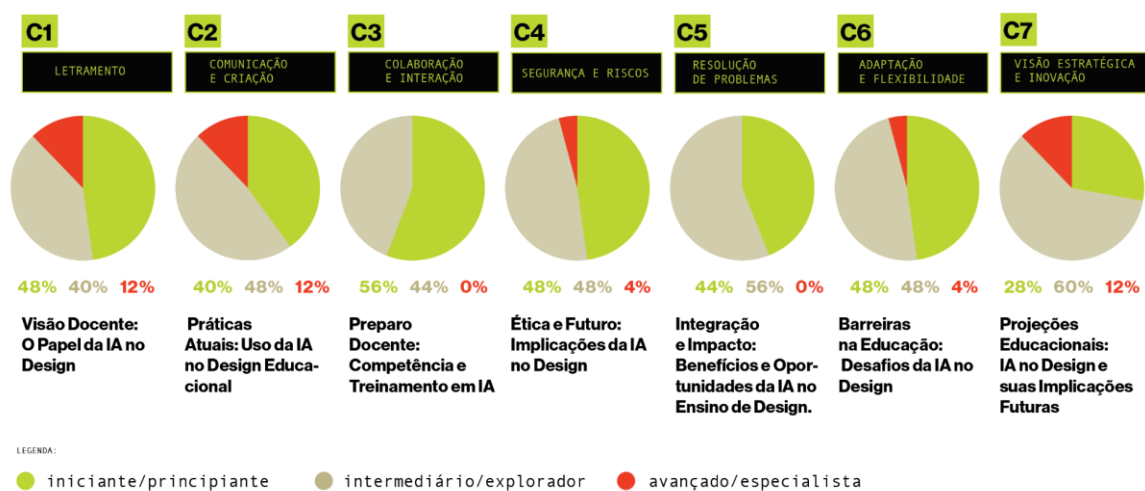
Essa questão já foi respondida apresentando uma metodologia detalhada do processo de construção do questionário no capítulo 5 desta dissertação. Essa metodologia incorpora uma abordagem colaborativa, que une especialistas em IA, educadores de design, e o uso de softwares de IA para auxiliar na formulação das perguntas e respostas.

Ao longo do questionário, procuramos explorar perspectivas e abordagens influenciadas por autores como Makokha (2023), por exemplo, que destaca a contribuição da IA no contexto da colaboração humano-máquina, apresentando uma maneira pela qual a IA pode contribuir para a geração de ideias durante a fase de desenvolvimento de conceitos em design. Essa visão complementa as reflexões de

Norman (2018), que ressalta o impacto das ferramentas digitais na forma como percebemos o mundo e nos relacionamos com ele. As transformações tecnológicas, portanto, não apenas afetam a prática do design, mas também influenciam nossa compreensão mais ampla da sociedade e da cultura.

Apresentamos questões para investigar os desafios de integração da IA nas dinâmicas de projetos. Como apontam Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023), a IA está se tornando cada vez mais presente em nossas vidas, o que demanda uma compreensão profunda e crítica dessa tecnologia. Da mesma forma, Kelly (2018) observa que a IA será uma força primordial no futuro, impactando desde nossas escolhas de entretenimento até diagnósticos médicos. Essa onipresença da IA exige uma resposta adequada por parte das instituições de ensino, que precisam preparar seus alunos e professores para navegarem nesse cenário complexo e em constante evolução.

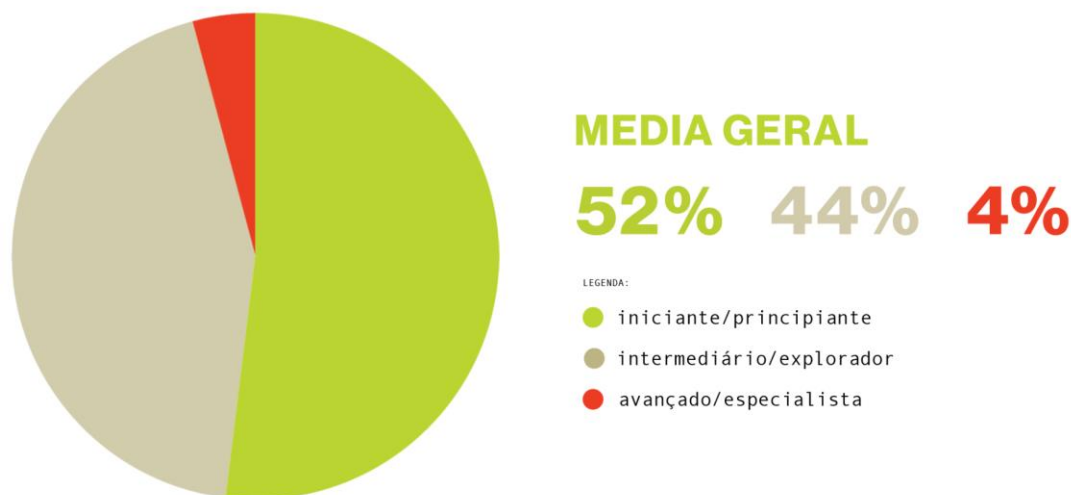
Figura 4 – Gráficos com níveis de competência em AI de docentes do ensino superior, dividido por área de competência.



Fonte: o autor.

**Q2: Quais são os níveis de competência em IA atualmente presentes entre os professores de design de nível superior?**

Figura 5 – Gráfico com média geral de níveis de competência em AI de docentes do ensino superior.



Fonte: Autor

A investigação sobre os níveis de competência em inteligência artificial entre os professores de design de nível superior revela um espectro variado de familiaridade e habilidade, conforme demonstrado pelos resultados da pesquisa realizada. Dentre os educadores que participaram do estudo, observa-se uma predominância significativa de indivíduos classificados nos níveis iniciante/principiante e intermediário/explorador, com uma minoria identificada como avançado/especialista. Essa distribuição sugere uma base de conhecimento em IA que, embora engajada, está ainda em estágios iniciais de desenvolvimento e incorporação em práticas pedagógicas.

Bonsiepe (2011) expõe os paradoxos da polarização entre os aspectos simbólicos e materiais do design, em que o ato de projetar deve assumir e desvendar essas contradições. Portanto, Bonsiepe considera a criação de uma consciência crítica um passo indispensável para a prática projetual. O enfrentamento e a compreensão desse impacto cultural que se faz presente, torna-se mais relevante quando temos essa percepção também influenciada por algoritmos. Kelly (2018) percebe que a mudança tecnológica constante nos leva inevitavelmente a um resultado de mudança constante.

O dado que aponta que 52% dos respondentes são classificados como iniciantes/principiantes indica uma etapa de familiarização e experimentação com as ferramentas e os conceitos básicos de IA, refletindo possivelmente um interesse emergente ou uma recente introdução ao campo. Por outro lado, o grupo considerável de 44% dos professores situando-se no nível intermediário/explorador demonstra um aprofundamento na compreensão e um uso mais integrado e consciente da IA, sugerindo uma transição para práticas pedagógicas que começam a explorar o potencial da IA de maneira mais significativa. Contudo, o fato de apenas 4% dos educadores serem classificados como avançados/especialistas destaca uma lacuna notável no domínio profundo das capacidades da IA, indicando uma oportunidade crítica para o desenvolvimento profissional e a necessidade de iniciativas de formação que visem ampliar o conhecimento e a aplicação da IA no ensino de design.

Conforme Chong *et al* (2021), a confiança é um fator chave na determinação se os indivíduos seguirão os conselhos dos sistemas de IA, e a insegurança pode levar a uma super dependência desse conselho, o que nos leva aos desafios éticos; Kauffmann (2020), por exemplo, entende que o perigo real não é que a IA seja mais inteligente que os humanos, mas supor que seja. Gabriel (2024) alerta que não existe mais espaço para alienação tecnológica, com o risco de nos tornarmos vulneráveis aos desdobramentos e consequências. Nesse aspecto, a educação assume um papel importante na formação dessas competências para lidar com o que Felice (2021) chama de nova ecologia, reticular e interativa de interação entre humanos, softwares, algoritmos, dados e superfícies conectadas. Essa complexidade de interações, mundos reais e virtuais apresenta um contexto sociocultural que exigirá visão estratégica e de inovação para formar alunos para empregos que ainda não existem, conforme observa Davis (2012).

Essa distribuição de competências reflete as diversas etapas de adoção tecnológica entre os educadores e sugere um potencial substancial para crescimento e inovação na integração da IA no ensino superior de design. A presença marcante de professores nas categorias de competência mais baixas sublinha a importância de políticas e programas educacionais direcionados para o desenvolvimento de habilidades em IA, com o objetivo de cultivar um ambiente acadêmico que fomente a excelência educacional e prepare os alunos para os desafios do futuro profissional.

A evolução dessas competências é fundamental para a implementação de metodologias pedagógicas inovadoras que aproveitem o potencial da IA para enriquecer o processo de aprendizagem e impulsionar a criatividade no campo do design.

**Q3: Quais recomendações podem ser feitas para o desenvolvimento de competências em IA entre os educadores de design de nível superior, visando melhorar a qualidade do ensino de design?**

A perspectiva de Gabriel (2024) sobre a revolução digital ressalta a extraordinária velocidade com que as tecnologias vêm transformando nosso cotidiano, influenciando desde a forma como nos comunicamos até a maneira como pensamos. Nesse sentido, a educação desempenha um papel fundamental, conforme observado por Felice (2021), na urgência de encontrar modelos para superar os desafios de formação da cidadania digital e preparar os indivíduos para os novos paradigmas e responsabilidades trazidos pela transfiguração do mundo, bem como as observações de Lee (2019) sobre a importância de sistemas educacionais que reconheçam e promovam tanto talentos técnicos quanto habilidades socioemocionais.

Kelly (2018) destaca o impacto cognitivo da inteligência artificial, ressaltando seu potencial para melhorar processos de previsão e integrar-se à rotina criativa de diversos setores. Por sua vez, Eskilson (2023) explora o papel dos algoritmos na era digital, destacando sua centralidade nos processos tecnológicos contemporâneos e sua influência na percepção e prática do design.

Para promover o desenvolvimento de competências em inteligência artificial entre os educadores de design de nível superior, é imperativo adotar uma abordagem multifacetada que contemple tanto a formação inicial quanto a contínua, integrando práticas inovadoras e estratégias de ensino adaptadas às demandas contemporâneas. A análise dos níveis de competência em IA revela a necessidade de intervenções estratégicas para elevar o conhecimento e a prática pedagógica dos professores, de modo a refletir as possibilidades transformadoras que a IA pode oferecer ao campo do design. Como destaca Dixon (2015), a preparação das novas

gerações para um futuro global e dinâmico requer uma redefinição do ensino que valorize a criatividade, a inovação e a adaptação às mudanças tecnológicas.

Inicialmente, é recomendável a implementação de programas de desenvolvimento profissional e workshops focados em IA, destinados a educadores de todos os níveis de competência. Esses programas deveriam oferecer não apenas uma base teórica sólida, mas também oportunidades práticas de experimentação com ferramentas de IA, promovendo uma compreensão aprofundada de suas aplicações e implicações éticas no ensino e prática do design. Como afirmou Makokha (2023), a colaboração humano-máquina é essencial para impulsionar a inovação no design, e cabe aos educadores liderar esse processo de transformação.

Fomentar a colaboração entre instituições de ensino superior e o setor tecnológico pode enriquecer significativamente a experiência educativa, através da oferta de recursos atualizados, acesso a especialistas e a possibilidade de projetos conjuntos que permitam aos professores e alunos explorar o potencial da IA em contextos reais. Essa parceria pode também facilitar o acesso a softwares de IA e infraestrutura tecnológica avançada, elementos muitas vezes restritos devido a limitações orçamentárias das instituições educacionais.

Considerando as observações de Dixon (2015), que destacou a importância da adaptação e inovação frente às mudanças tecnológicas, este estudo buscou compreender como os educadores estão se preparando para esse cenário em evolução. É essencial cultivar uma cultura de aprendizado contínuo e a adaptação flexível às novas tecnologias entre os educadores de design. Incentivar a pesquisa aplicada e a inovação pedagógica em IA pode não apenas melhorar a qualidade do ensino de design, mas também preparar os alunos para os desafios do mercado de trabalho futuro. A integração da IA no ensino de design também levanta questões éticas importantes, como apontado por autores, incluindo Kelly (2018) e Kauffman (2022). Portanto, é crucial que os educadores estejam preparados para abordar essas questões em sala de aula e orientar os alunos sobre o uso responsável da tecnologia. A adoção de uma abordagem holística que valorize tanto a competência técnica quanto a capacidade crítica e reflexiva é fundamental para assegurar que a educação em design permaneça relevante e capacitada para aproveitar as oportunidades oferecidas pela era digital. Nesse contexto, é essencial que as instituições de ensino

adotem uma abordagem proativa para oferecer programas de capacitação em IA e promover uma integração responsável dessa tecnologia no currículo de design, como argumentado por Dixon (2015) e Cardoso (2016).

Os educadores não devem ver a IA como um substituto, mas sim como uma ferramenta que pode ser usada para melhorar a qualidade e a eficácia do ensino. Afinal, como já observamos, por mais avançada que seja a tecnologia, não pode substituir a empatia, o entendimento e a paixão de um educador dedicado. Um dos aspectos mais relevantes dos resultados da pesquisa é a percepção dos professores sobre o papel da IA no design. Observamos uma variedade de opiniões, que vão desde uma visão mais tradicional, na qual a IA é vista como uma ferramenta de auxílio, até perspectivas mais inovadoras, nas quais a IA é encarada como um elemento transformador no processo educacional. Essa diversidade de pontos de vista reflete a complexidade do tema e destaca a importância de uma abordagem holística no desenvolvimento de competências em IA entre os educadores de design.

Além disso, a pesquisa também revelou insights sobre as práticas atuais no uso da IA, as preocupações éticas relacionadas ao seu uso no design, as barreiras enfrentadas na integração da IA na educação e as projeções educacionais para o futuro. Esses aspectos foram analisados à luz das recomendações de diversos autores já mencionados, como Davis (2012), que destaca a importância da integração de tecnologias digitais no ensino de design, e Cardoso (2016), que enfatiza a necessidade de um corpo docente atualizado e experiente para promover a cooperação e a inovação no ensino.

Ao final deste estudo, fica claro que as competências em IA são fundamentais para os educadores de design no ensino superior. No entanto, para que essas competências sejam desenvolvidas e aplicadas de forma eficaz, é necessário um esforço conjunto por parte das instituições de ensino, dos professores e dos próprios alunos. Como destaca Dixon (2015), a preparação das novas gerações para um futuro global e dinâmico requer uma redefinição do ensino, valorizando a criatividade, a inovação e a adaptação às mudanças tecnológicas. De acordo com Lee (2019), a introdução da IA na educação pode potencialmente transformar a pedagogia tradicional. Uma projeção otimista sugere que a IA poderia possibilitar a personalização do ensino, com sistemas ajustando-se aos estilos e ritmos individuais

de aprendizado dos alunos, e propondo estratégias de intervenção aonde forem mais necessárias.

Diante disso, é fundamental que as instituições de ensino invistam em programas de capacitação e desenvolvimento profissional voltados para o ensino de IA no design. Esses programas devem abordar não apenas os aspectos técnicos da IA, mas também as questões éticas, sociais e culturais relacionadas ao seu uso. Além disso, é importante que os educadores de design estejam abertos ao diálogo e à colaboração, buscando constantemente atualizar suas práticas e seus conhecimentos em resposta às demandas do mercado e da sociedade.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e crítica para lidar com os desafios e oportunidades apresentados pela IA no ensino superior de design. A educação em design precisa evoluir para além das abordagens tradicionais, adotando uma visão de futuro baseada em experiência e uma compreensão profunda das tecnologias emergentes, como destacado por Brown (2019) e Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023).

A seguir discutiremos as hipóteses percebidas na fase de concepção do projeto.

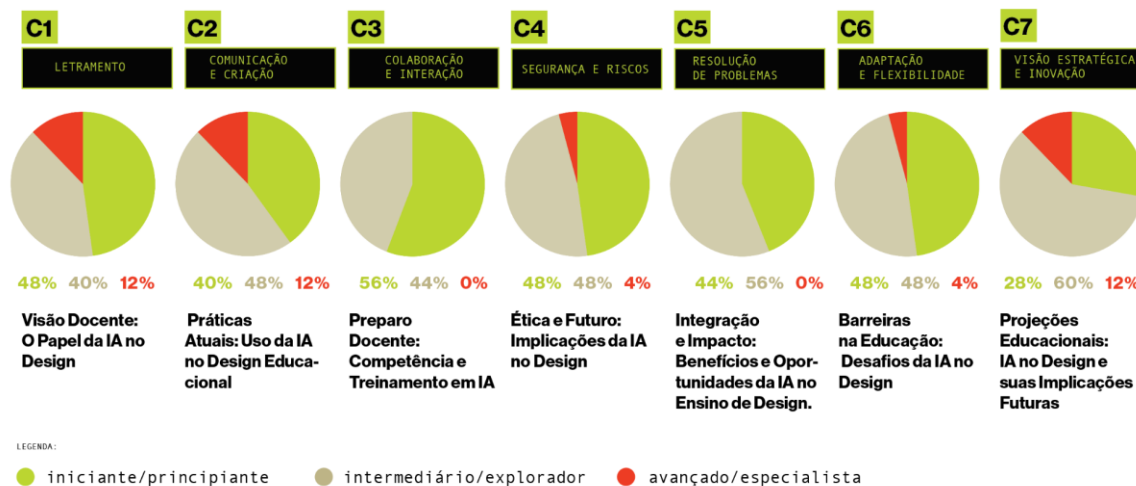
**H01: Um questionário para avaliar competências em IA pode ser desenvolvido por meio de uma abordagem colaborativa, envolvendo docentes de design e softwares de IA.**

Kelly (2018) destaca o impacto cognitivo da inteligência artificial, ressaltando seu potencial para melhorar processos de previsão e integrar-se à rotina criativa de diversos setores. Por sua vez, Eskilson (2023) explora o papel dos algoritmos na era digital, destacando sua centralidade nos processos tecnológicos contemporâneos e sua influência na percepção e prática do design.

A hipótese H01 sugere a viabilidade de desenvolver um questionário para avaliar competências em IA por meio de uma abordagem colaborativa. A necessidade de tal instrumento é evidenciada pela diversidade nos níveis de competência em IA entre os professores de design de nível superior, assim como pela distribuição variada

de familiaridade com a IA e pelo reconhecimento de sua importância no processo educacional.

Figura 6 – Gráficos com níveis de competência em AI de docentes do ensino superior, dividido por área de competência.



Fonte: o autor.

A validação desta hipótese é apoiada pela constatação de que a maioria dos professores possui um nível moderado a intermediário de familiaridade e competência em IA, indicando uma compreensão básica das capacidades e potenciais da IA no contexto educacional. Isso sugere a existência de uma base de conhecimento sobre a qual um questionário desenvolvido colaborativamente poderia se apoiar, ao mesmo tempo em que destaca a necessidade de um instrumento que possa identificar especificamente as lacunas de conhecimento e competência entre os educadores de design.

A efetiva implementação e validade de tal abordagem colaborativa requerem uma consideração cuidadosa das dinâmicas regionais, visto que a grande maioria dos respondentes é da região Sudeste do Brasil. Isso implica na necessidade de garantir que o questionário seja sensível às variações culturais e institucionais dentro do país, para que seja verdadeiramente abrangente e relevante em diferentes contextos educacionais.

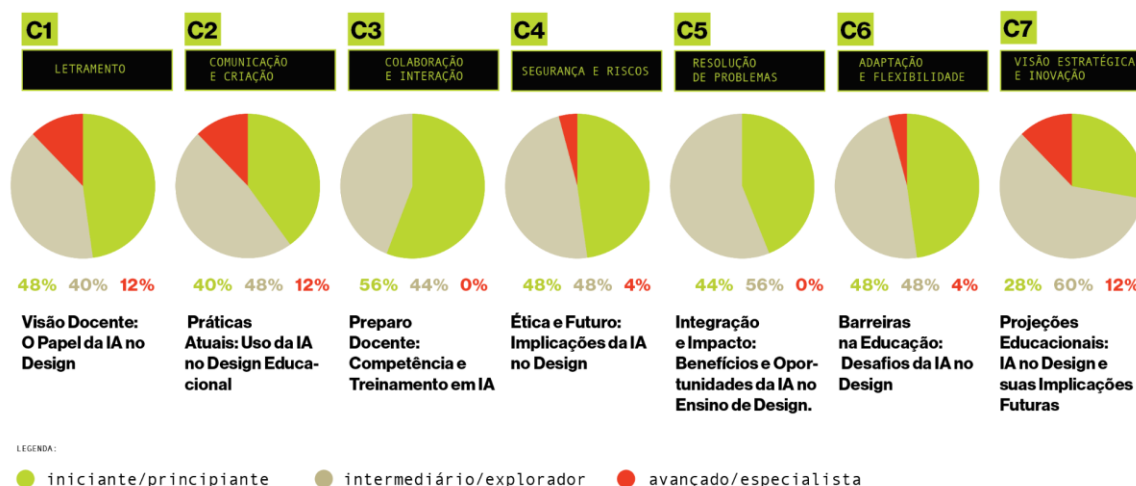
Com base nos dados apresentados na pesquisa, a hipótese H01 pode ser considerada validada, refletindo a necessidade e a viabilidade de desenvolver um questionário colaborativo para avaliar as competências em IA entre os professores de design de nível superior no Brasil. Esse instrumento não só facilitaria a identificação de áreas prioritárias para o desenvolvimento profissional, como também contribuiria para a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes e inovadoras no ensino de design.

**H02: Os níveis de competência em IA entre docentes de design de nível superior variam significativamente, com uma predominância de competências básicas e uma menor incidência de competências avançadas, refletindo a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo nesta área.**

A hipótese H02 aponta para a variação dos níveis de competência em IA entre os professores de design de nível superior, destacando uma predominância de competências básicas e uma incidência menor de habilidades avançadas. Os resultados da pesquisa corroboram essa hipótese, revelando uma distribuição desigual de competências em IA, em que a maioria dos professores se enquadra nas categorias de competência iniciante/principiante (52%) e intermediário/explorador (44%), enquanto apenas uma fração mínima (4%) é classificada como avançado/especialista.

A predominância de competências básicas sugere que, embora haja um interesse geral e uma conscientização sobre a importância da IA no ensino de design, pois muitos educadores ainda estão nas fases iniciais de compreensão e integração desta tecnologia em suas práticas pedagógicas. Essa realidade sublinha a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo focado na ampliação das competências em IA, visando não apenas aprimorar o conhecimento técnico, mas também explorar as aplicações pedagógicas e criativas da IA no ensino de design.

Figura 6: Gráficos com níveis de competência em AI de docentes do ensino superior, dividido por área de competência.



Fonte: o autor.

A análise detalhada das competências por domínio específico, como letramento em IA, práticas atuais de uso da IA, preparo docente para a colaboração e interação com a IA, e ética e futuro da IA no design, reforça a necessidade de abordagens de desenvolvimento profissional que sejam holísticas e multidimensionais. Estas deveriam abordar tanto as habilidades técnicas quanto as pedagógicas, preparando os educadores para enfrentar os desafios éticos e práticos associados à integração da IA no ensino superior.

Ao avaliar os dados relativos ao letramento em IA entre os professores de design, é evidente que há um interesse crescente e uma busca por conhecimento sobre o assunto. No entanto, quando se trata da aplicação prática dessa tecnologia em sala de aula, especialmente em termos de colaboração e interação, a utilização ainda é incipiente.

A análise das questões éticas relacionadas à IA revela uma preocupação significativa dos professores em relação à segurança e aos riscos envolvidos, indicando a necessidade de uma abordagem mais cautelosa e reflexiva no uso dessa tecnologia.

Por outro lado, os professores demonstram uma visão positiva quanto ao potencial da IA na resolução de problemas e sua integração nos processos

educacionais, sugerindo um reconhecimento da sua utilidade e eficácia nesses contextos.

No que diz respeito às barreiras na educação, como adaptação e flexibilidade, observa-se um interesse equilibrado e uma intenção de aplicação nos projetos pedagógicos, demonstrando uma abertura para explorar novas abordagens e metodologias de ensino.

A maior concentração de professores nos níveis intermediário e avançado em relação à visão estratégica e inovação associadas à IA no design indica um reconhecimento do potencial transformador dessa tecnologia no setor do design. Esse resultado sugere que os professores compreendem o impacto de longo prazo da IA e estão preparados para explorar suas possibilidades de inovação no ensino e na prática do design.

Nesse sentido, Schimdt, Huttenlocker e Kissinger (2023) percebem a IA como um mecanismo novo e poderoso para explorar e organizar a realidade, podendo nos auxiliar a criar soluções e previsões para esses futuros da educação, de forma mais rápida e eficiente, responder rapidamente a desafios imprevistos, e reconhecer que as ferramentas de IA são mais do que apenas adições ao currículo: têm o potencial de transformá-lo. O ponto aqui não é o endeusamento da tecnologia em si, pois segundo Polonsky e Rotman (2023), ela mesma não pode assumir as responsabilidades sobre os aspectos da obra, portanto a inteligência sem conhecimento, como explica Russel (2023), é comparável a um motor sem combustível. Mas, pela primeira vez na história, conforme Yang (2022), criamos uma ferramenta que também é um sujeito de produção, que pode, por meio da colaboração humano e máquinas, facilitar e automatizar processos eficientes. Processos esses que são dominados por especialistas de suas próprias áreas, portanto o melhor especialista para o uso da automação do processo criativo com IA é quem domina a cultura e a linguagem semântica de sua atividade. Isso pouco tem que ver com especialistas de IA, mas sim com o domínio do processo e da linguagem do seu campo. Santaella (2021) salienta que a inteligência cresce nas linguagens que o ser humano produz e reproduz. E, nesse sentido, percebo a IA generativa como uma consulta criativa no inventário cultural da humanidade: ela é tudo, menos máquina.

A hipótese H02 é validada, os dados evidenciam uma lacuna significativa entre as competências básicas e avançadas em IA entre os professores de design, destacando uma oportunidade crítica para o desenvolvimento profissional contínuo. Esse desenvolvimento deve ser direcionado não apenas para aumentar o conhecimento técnico sobre a IA, mas também para fomentar uma compreensão mais profunda de como essas tecnologias podem ser aplicadas de maneira ética e inovadora no ensino de design, visando melhorar a qualidade da educação e preparar os alunos para os desafios futuros na intersecção entre design e tecnologia.

**H03: Os recursos e ofertas educacionais de formação dentro do contexto de IAs aplicadas à educação do design são escassos.**

Dixon (2015) percebe essa realidade como um reflexo da necessidade de as instituições se ajustarem às mudanças tecnológicas, enfatizando a importância de acompanhá-las para garantir uma educação relevante e eficaz.

A hipótese H03 propõe que o desenvolvimento dessas competências pode ser efetivamente alcançado por meio de programas de formação contínua que integrem teoria e prática, tais como workshops, cursos online e parcerias com profissionais da indústria de IA. Essa abordagem, segundo a hipótese, levaria a melhorias significativas na qualidade do ensino de design no país.

A validação desta hipótese é evidenciada pela constatação de que uma grande proporção de professores possui competências de nível iniciante a intermediário em IA, indicando não só um interesse geral na área, mas também uma necessidade clara de desenvolvimento profissional contínuo para aprofundar tais competências. Além disso, a diversidade nos níveis de familiaridade com a IA e a distribuição de competências indicam que estratégias de formação adaptáveis e multidisciplinares seriam necessárias para abordar as diversas necessidades e contextos dos educadores.

A ênfase na combinação de teoria e prática reflete a necessidade de uma abordagem holística ao aprendizado, onde os educadores não só compreendam os fundamentos teóricos da IA, mas também tenham a oportunidade de aplicar esses conhecimentos em contextos práticos. Essa abordagem é particularmente relevante

no campo do design, onde a aplicação prática de conceitos teóricos é essencial para a inovação e a criatividade.

A colaboração com profissionais da indústria de IA, mencionada na hipótese, ressalta a importância de manter a relevância do currículo em relação às tendências e os desenvolvimentos tecnológicos atuais. Tais parcerias podem fornecer insights valiosos sobre as aplicações práticas da IA no design, bem como facilitar o acesso a recursos e ferramentas avançados, enriquecendo a experiência de aprendizado dos professores e, por sua vez, dos estudantes.

Embora a pesquisa não forneça dados específicos sobre a eficácia de programas de formação contínua existentes ou sua estrutura ideal, a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo em IA entre educadores de design é claramente indicada pela distribuição atual de competências. Portanto, a hipótese H03 pode ser considerada validada no contexto dos resultados apresentados, apoiando a noção de que programas de formação contínua que integram teoria e prática, e que incluem colaborações com a indústria, podem efetivamente melhorar as competências em IA dos educadores de design e, conseqüentemente, a qualidade do ensino de design.

## 9 CONCLUSÃO

A presente pesquisa mapeou as áreas de competências de Inteligência Artificial (IA) e desenvolveu um questionário para avaliar o nível de competências em IA entre docentes do ensino superior de design. Além disso, aplicou o questionário desenvolvido e analisou os dados coletados para compreender os níveis de competências em IA desses docentes, bem como validou o próprio instrumento de avaliação. Este estudo foi motivado pela crescente influência da IA no campo educacional e no design, entendendo a necessidade de preparar educadores para integrar essas tecnologias emergentes em suas práticas pedagógicas, promovendo uma formação mais alinhada às demandas contemporâneas da educação superior.

A elaboração do instrumento de avaliação envolveu várias etapas, incluindo a análise de referenciais teóricos como o *framework DigCompEdu* da União Europeia e o questionário DigCompEdu Check-in, além das diretrizes da UNESCO sobre inteligência artificial generativa na educação e pesquisa. A cocriação do questionário com o auxílio da IA generativa Chat-GPT demonstrou ser uma abordagem prática e inovadora, permitindo a criação de um instrumento de pesquisa abrangente e adaptado às especificidades do ensino de design. A colaboração com a IA auxiliou no desenvolvimento das áreas de competências de IA, na definição da estrutura do questionário, na formulação e revisão das perguntas, bem como na avaliação e feedback dos dados coletados.

Os resultados da aplicação do questionário forneceram uma visão do nível de competências dos professores de design em relação à IA, em que observou-se uma predominância de competências básicas em IA, com 52% dos educadores se situando no nível iniciante e 44% no nível intermediário, evidenciando a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo nesta área. A análise dos dados coletados revelou que, embora os educadores reconheçam a importância da IA no ensino de design, ainda há desafios significativos a serem superados, incluindo a necessidade de formação técnica e o desenvolvimento de pensamento crítico em relação ao uso dessas tecnologias.

Um dado específico que merece destaque é a competência em Visão Estratégica e Inovação, em que os resultados do questionário mostraram que 28%

dos professores se encontram no nível iniciante, 60% no nível intermediário e 12% no nível avançado. Esse contraste de dados comparados aos níveis de outras competências indica que os educadores estão mais conscientes da importância e do impacto da IA em relação à sua aplicação em projetos futuros, refletindo uma percepção positiva das implicações futuras da IA na educação e no próprio mercado.

Embora o questionário desenvolvido abranja competências como Técnica, Integração Pedagógica, Pensamento Crítico, Colaboração e Comunicação, Gestão da Informação, Visão Estratégica e Inovação, há espaço para melhorias. A inclusão de uma seção com perguntas abertas poderia permitir que os professores explorassem mais detalhadamente suas percepções e experiências com a IA. Essa abordagem qualitativa proporcionaria uma compreensão mais rica e detalhada das competências e dos desafios enfrentados pelos educadores. Além disso, permitiria captar insights sobre aspectos não cobertos pelas alternativas, potencialmente revelando novas áreas de necessidade e oportunidades de desenvolvimento. Assim, a integração de perguntas abertas no questionário poderia ampliar significativamente a expressividade dos resultados, oferecendo uma visão mais holística sobre os perfis dos professores e das competências em IA no ensino de design.

Recomenda-se que instituições de ensino superior de design invistam em programas de formação contínua para educadores, combinando teoria e prática, por meio de workshops, cursos online e parcerias com profissionais da indústria de IA. Essas iniciativas são essenciais para aprimorar a qualidade do ensino de design e preparar os educadores para os desafios e oportunidades do século XXI. Schmidt, Huttenlocher e Kissinger (2023) destacam que a IA tem o potencial de transformar significativamente a maneira como os educadores abordam o ensino, exigindo novas abordagens pedagógicas e competências.

Apesar da limitação da amostragem analisada, que não possui representatividade territorial e é pequena em relação ao total de professores de design no Brasil, este estudo buscou contribuir para uma melhor compreensão das competências em IA no contexto educacional de design no país. Fornece-se, assim, um ponto de partida para reflexões e iniciativas voltadas ao desenvolvimento profissional dos educadores e à melhoria do ensino de design. A integração efetiva da IA na educação de design tem o potencial de enriquecer o processo de ensino-

aprendizagem e preparar os alunos para um futuro cada vez mais tecnológico e interconectado.

## REFERÊNCIAS

BALL, Matthew. *The Metaverse: and how it will revolutionize everything*. New York, Liveright, 2022.

BEKIARIDIS, George; ATTWELL, Graham. Integrating Artificial Intelligence in Vocational and Adult Education: A Supplement to the DigCompEdu Framework. *Ubiquity Proceedings*, v. 4, n. 1, 2024.

BONSIEPE, Gui. *Design como prática de projeto*. São Paulo, Blücher, 2012.

BONSIEPE, Gui. *Design, cultura e sociedade*. São Paulo, Blücher, 2011.

BROWN, Tim. *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. Sydney, Harpers Collins, 2019.

BROWN, Tim. *Design thinking*. Rio de Janeiro, Alta Books, 2018.

CARDOSO, Rafael. *Design para um mundo complexo*. São Paulo, Ubu, 2016.

CETINIC, Eva; SHE, James. Understanding and creating art with AI: Review and outlook. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)*, v. 18, n. 2, p. 1-22, 2022.

CHENG, Mingyong. The creativity of artificial intelligence in art. *The 2021 Summit of the International Society for the Study of Information*. v.1, p.81, 110, 2022.  
<https://doi.org/10.3390/proceedings2022081110>

CHONG, Leah et al. Human confidence in artificial intelligence and in themselves: The evolution and impact of confidence on adoption of AI advice. *Computers in Human Behavior Journal*, n 127, p.1-10, 2021. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/journal/computers-in-human-behavior>. Acesso em: 8 jun. 2023.

DAVIS, Meredith. *Graphic design theory: graphic design in context*. London, Thames and Hudson, 2012.

DI DIO, Cinza et al. Art made by artificial intelligence: the effect of authorship on aesthetic judgments. *Psychology of Aesthetics Creativity and the Arts*, 2023  
<https://doi.org/10.1037/aca0000602>

DIXON, Patrick. *The future of almost everything*. London, Profile, 2015.

ESKILSON, Stephen J. *Digital Design: a history*. Princeton, Princeton University, 2023.

FELICE, Massimo. *A cidadania digital: a crise da ideia ocidental de democracia e a participação nas redes digitais*. São Paulo: Paulus, 2021.

FELICE, Massimo; LEMOS, Ronaldo. *A vida em rede*. São Paulo: Papyrus, 2020.

FERRARI, A. DIGCOMP: *A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. European Commission, 2013. <https://doi.org/10.2788/52966>

FINDELI, Alain. *Rethinking design education for the 21st century: Theoretical, methodological, and ethical discussion*. Massachusetts Institute of Technology Design Issues, vol. 17, n. 1, Winter 2001, p. 43-65.

GABRIEL, Marta. *Educação na era digital: conceitos, estratégias e habilidades*. Rio de Janeiro, Atlas, 2023.

GABRIEL, Marta. *Inteligência artificial do zero ao metaverso*. Barueri, Atlas, 2024.

KAUFMANN, Dora. *Desmistificando a inteligência artificial*. São Paulo, Autêntica, 2020

KELLY, Kevin. *Inevitável: as doze forças tecnológicas que mudarão nosso mundo*. Tradução: Cristina Yamagami. Rio de Janeiro, Alta Books, 2018.

KONG, Fanwen . Application of artificial intelligence in modern art teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learn*, Weihai, v.15, n.13, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342849745\\_Application\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Modern\\_Art\\_Teaching](https://www.researchgate.net/publication/342849745_Application_of_Artificial_Intelligence_in_Modern_Art_Teaching). Acesso em: 15 jun. 2023.

LEE, Kai-Fu. *Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos*. Tradução: Marcelo Barbão. Rio de Janeiro, Globo S.A, 2019.

LEITE, João de Souza; MELO, Chico Homem de (org.). *O design gráfico brasileiro: anos 60. De costas para o Brasil, o ensino de um design internacionalista*, p. 252-283. São Paulo, Cosac Naify, 2006.

LUCAS, M e MOREIRA, A. *DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores*. Aveiro. Universidade de Aveiro, 2018.

LUPTON, Ellen. *Design is storytelling*. New York. Cooper Hewitt, 2017.

MAKOKHA, Joseph Maloba. *Future ai systems: an ai outperforms a human as teammate*. 2023. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.21901407>

MATTAR, João (org.). *Educação a distância pós-pandemia: uma visão do futuro*. São Paulo. Artesanato Educacional, 2022.

MATTAR, João; PEDRO, Neusa; SANTOS, Cássio. Competências digitais e do século XXI: novos desafios na Educação Superior. *Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles*, v.16, n.31, p. 1-3, 2023.

MCCORMACK, Jon *et al.* Is writing prompts really making art?. In: **International Conference on Computational Intelligence in Music, Sound, Art and Design (Part of EvoStar)**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 196-211.

MCCORMACK, Jon *et al.* Is writing prompts really making art?. In: *International Conference on Computational Intelligence in Music, Sound, Art and Design (Part of EvoStar)*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 196-211.  
<https://doi.org/10.48550/arxiv.2301.13049>

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo, Unesco/ Cortez, 2011.

NORMAN, Donald A. *O design do dia a dia*. Tradução Ana Deiró. Rio de Janeiro, Anfiteatro, 2018.

NORMAN, Donald A. *To create a better society*. Discurso apresentado em memorial de concessão do título de "Design Guru" a Don Norman pelo Instituto de Design da Lakshmi at University, em Jaipur, Índia. Disponível em <https://www.linkedin.com/pulse/create-better-society-don-norman>. Acesso em 17/11/2020.

PENHA, Anderson; COUTINHO, André. *Design estratégico: direções criativas para um mundo em transformação*. Rio de Janeiro, Alta Books, 2017.

POLONSKY, Micheal Jay; ROTMAN, Jeffrey D. (Should artificial intelligent agents be your co-author? arguments in favour, informed by chatgpt. *Australasian Marketing Journal (Amj)*, v.2, n.31, p.91-96, 2023.  
<https://doi.org/10.1177/14413582231167882>.

REDECKER, C. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Punie, Y. (ed). EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-73494-6, doi:10.2760/159770, JRC107466

RUSSEL, Stuart. *Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia*. Tradução: Berilo Vargas. São Paulo, Companhia das Letras, 2023.

SANTAELLA, Lucia. *Há como deter a invasão do ChatGPT?* São Paulo, Estação das Letras e Cores, 2023.

SANTAELLA, Lucia. *Humanos hiper-híbridos: linguagens e cultura na segunda era da internet*. São Paulo, Paulus, 2021.

SANTOS, C.; PEDRO, N.; MATTAR, J. Uso dos Quadros de Competência Digital Digcomp e Digcompedu em Educação: Revisão de Literatura. *Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade*, v. 14, n. 2, p. 311-327, 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/353014025\\_Uso\\_dos\\_Quadros\\_de\\_Comp\\_etencia\\_Digital\\_DigComp\\_e\\_DigCompEdu\\_em\\_Educacao\\_Revisao\\_de\\_Literatura](https://www.researchgate.net/publication/353014025_Uso_dos_Quadros_de_Comp_etencia_Digital_DigComp_e_DigCompEdu_em_Educacao_Revisao_de_Literatura). Acesso em: 11 out. de 2024.

SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel; KISSINGER, Henry A. *A era da IA*. São Paulo, Starlin, 2023.

SCOTT, Kevin, SHAW, Greg. *O futuro da inteligência artificial*. Rio de Janeiro, Harper Collins Brasil, 2023.

SENNETT, Richard. *Juntos*. Rio de Janeiro. Record, 2012.

SIEMENS, George. *Conectivismo: uma teoria de aprendizagem para a idade digital*. Publicado em 12/12/2004. Disponível em: [https://www.academia.edu/2857001/Uma\\_teor%C3%ADa\\_de\\_aprendizagem\\_para\\_a\\_idade\\_Digital](https://www.academia.edu/2857001/Uma_teor%C3%ADa_de_aprendizagem_para_a_idade_Digital). Acesso em: 10/08/2022.

SILVA, K. K. A. da; BEHAR, P. A. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. *Educação em Revista*, v. 35, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698209940>. Acesso em: 11 out. 2024.

STICKDORN, Marc; SCHNEIDER, Jakob. *Isto é design thinking de serviços*. Tradução: Mariana Bandarra. Porto Alegre, Bookman, 2014.

UNESCO. *Guidance for generative AI in education and research*. France, 2023. disponível em <https://www.unesco.org/en/open-access/cc-sa>

VERGANTI, Roberto; VENDRAMIELI, Luca; IANSITI, Marco. Catalyst: Innovation and design in the age of artificial intelligence. *Journal of Product Innovation Management*, Boston, n 37, p. 212-227, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/340031482\\_Innovation\\_and\\_Design\\_in\\_the\\_Age\\_of\\_Artificial\\_Intelligence](https://www.researchgate.net/publication/340031482_Innovation_and_Design_in_the_Age_of_Artificial_Intelligence). Acesso em: 18 jun. 2023.

YANG, Chuanqi. Thoughts on the Teaching of Art and Design in the Era of Artificial Intelligence. *Education Reform and Development*, Jiangsu Province, v.4, n.1, p.65-68, 2022.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: COMPETÊNCIAS DE IA PARA PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN

### Competências Digitais e Artificiais de Professores no Ensino Superior de Design

Nome completo: \_\_\_\_\_

Prefiro não responder ( )

Gênero

( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Outro – Qual:\_\_\_\_\_ ( ) Prefiro não responder

#### Informações Demográficas

1. Anos de experiência no ensino:

- Menos de 5 anos
- 5-10 anos
- 11-20 anos
- Mais de 20 anos

2. **Familiaridade com IA** (escala Likert de 1 a 5):

1 = Não familiarizado, 5 = Muito familiarizado

3. Área de especialização em design (escolha múltipla):

- Design gráfico
- Design de produto
- Design de moda
- Outros (especifique)

#### 1. Visão Docente: O Papel da IA no Design

##### - Competência: Letramento

- Objetivo: Compreender a percepção principal dos professores sobre o papel e o propósito da Inteligência Artificial no ensino do design. Essa seção visa identificar se os educadores vêem a IA como uma ferramenta de auxílio, substituição ou otimização no contexto educacional de design.

1. Ao considerar a arte generativa e as capacidades avançadas da IA, qual você acredita ser o maior benefício da sua integração no ensino do design?

a) Tenho reservas quanto aos benefícios da IA no ensino do design e sinto que ainda necessitamos explorar mais antes de integrá-la completamente.

b) Visualizo a IA, principalmente a arte generativa, como um meio de automatizar e simplificar certas tarefas repetitivas no ensino do design, permitindo que educadores e alunos se concentrem em aspectos mais criativos e conceituais da matéria.

c) Acredito que a IA pode desempenhar um papel transformador na otimização dos processos de ensino, especialmente através do fornecimento de feedback em tempo real e adaptações personalizadas ao ritmo de aprendizado de cada aluno. Além disso, a arte generativa pode servir como uma ferramenta pedagógica, mostrando aos alunos novas possibilidades de criação e experimentação.

d) A IA, com seu potencial em arte generativa, tem o poder não apenas de complementar, mas de redefinir completamente o ensino do design. Ela pode introduzir abordagens pedagógicas inovadoras, expandir o horizonte criativo dos alunos e promover uma simbiose entre tecnologia e design que preparará os estudantes para uma nova era de design integrado à tecnologia.

2. Considerando a evolução da IA e o seu papel crescente na arte generativa, como você percebe o potencial da IA em remodelar o processo de ensino do design para os alunos?

a) Tenho algumas hesitações e atualmente não vejo a IA, mesmo a arte generativa, como um influenciador direto no processo de aprendizagem do design.

b) Acredito que a IA, especialmente com suas capacidades de arte generativa, pode se tornar uma ferramenta indispensável no ensino do design, proporcionando feedbacks automáticos e em tempo real, adaptando-se ao ritmo individual dos alunos e sugerindo correções precisas nas suas criações.

c) Vejo a IA não apenas como uma ferramenta assistiva, mas como um agente proativo na educação. Com sua capacidade de analisar e processar grandes volumes de dados, a IA pode identificar eficazmente lacunas no aprendizado dos alunos, oferecer recursos personalizados e garantir uma compreensão mais aprofundada dos conceitos de design. Além disso, a interação com a arte generativa pode expandir a criatividade dos alunos, apresentando-lhes novas formas e padrões nunca antes imaginados.

d) Para mim, a IA tem o potencial de ser uma força revolucionária no ensino do design. Não apenas complementando, mas redefinindo o currículo. Através da arte generativa, a IA pode introduzir novas metodologias, técnicas e perspectivas que poderiam ser inatingíveis sem a sua intervenção, desafiando os alunos a abordar o design de maneiras inovadoras e contemporâneas. Esta simbiose de design e tecnologia pode preparar os alunos para um futuro onde a colaboração homem-máquina é a norma.

3. Ao refletir sobre o seu objetivo pessoal ao considerar ou implementar IA em suas aulas, qual das seguintes afirmações melhor representa sua visão?

a) Atualmente, estou reticente quanto à adoção da IA em minhas aulas, devido a preocupações ou falta de competência com a tecnologia.

b) Almejo introduzir a IA em meu ambiente de ensino para manter-me atualizado com as tendências tecnológicas emergentes e, assim, potencializar o aprendizado dos alunos, garantindo que estejam preparados para as demandas do mercado contemporâneo.

c) Vejo a incorporação da IA em meu currículo como uma resposta estratégica às expectativas crescentes dos alunos, que buscam por cursos alinhados com inovações tecnológicas e que os preparem de maneira mais eficaz para desafios futuros.

d) Meu interesse na IA vai além da simples incorporação tecnológica; pretendo reconceituar a maneira como o design é ensinado, explorando novas metodologias e abordagens pedagógicas que só são possíveis através das capacidades avançadas proporcionadas pela Inteligência Artificial.

4. Qual é sua visão sobre o papel da IA no processo criativo do ensino de design?

a) Tenho sentimentos mistos e ainda estou avaliando seu impacto no processo criativo.

b) A IA é meramente uma ferramenta técnica, auxiliando em tarefas específicas, sem influenciar diretamente a criatividade.

c) A IA atua como um co-criador, colaborando lado a lado com o designer, tornando o processo mais dinâmico e abrangente.

d) A IA serve como uma extensão da mente criativa, potencializando ideias e proporcionando novos ângulos para soluções de design.

5. Em que fases do processo de criação você acredita que a IA terá o impacto mais significativo?

a) Não percebo um impacto significativo da IA em nenhuma fase específica do processo de criação.

b) Acredito que a IA pode influenciar principalmente nas fases iniciais, como pesquisa e ideação.

c) Vejo a IA desempenhando um papel crucial nas fases de prototipagem e validação.

d) Prevejo que a IA terá um impacto transformador em todas as fases, desde a pesquisa até a avaliação final do design.

## **2. Práticas Atuais: Uso da IA no Design Educacional**

### **- Competência: comunicação e criação**

- Objetivo: Compreender em que áreas os professores estão implementando ou considerando a implementação de Inteligência Artificial em suas atividades didáticas.

6. Com a crescente capacidade da IA em gerar arte, seja em imagens ou textos, quais atividades de sala de aula você vê como mais beneficiadas ou já incorporou essa tecnologia?

a) Até o momento, não integrei nem considerei a inclusão de IA, incluindo suas capacidades de gerar arte, nas atividades de minha sala de aula.

b) Tenho ponderado sobre a aplicação da IA no contexto da avaliação e feedback. Em particular, considero usar a IA como uma ferramenta adicional para dar suporte às tarefas de design, seja para inspirar criações visuais ou como referência em exercícios textuais.

c) Já incorporei a IA nas atividades práticas, como simulações ou experimentações. Por exemplo, usando a IA de arte generativa para permitir que os alunos experimentem com a criação de imagens únicas ou para gerar trechos de texto que possam servir como ponto de partida para exercícios de redação ou design.

d) Explorei a incorporação da IA de forma multifacetada em minhas atividades de sala de aula, combinando ferramentas avançadas de geração de imagem, texto, áudio e vídeo. Estas integrações têm sido utilizadas tanto para enriquecer conteúdos e tarefas, como para estimular debates sobre a interseção de design, tecnologia e as novas linguagens expressivas proporcionadas por esses avanços.

7. Como você percebe o potencial da IA em melhorar a interação e engajamento dos alunos em projetos de design?

a) Não vejo um grande impacto da IA no engajamento dos alunos.

b) A IA pode melhorar a interação por meio de feedbacks imediatos e sugestões adaptadas.

c) Considero a IA como uma ferramenta para facilitar a colaboração entre os alunos.

d) Vejo a IA revolucionando o engajamento, introduzindo desafios e competições dinâmicas.

8. Considerando os potenciais da IA, como você avalia a co-criação com a IA em seus projetos de ou métodos de ensino de design?

a) A co-criação com a IA é um campo que ainda não explorei em meu ensino ou prática de design.

b) Ao implementar a co-criação com IA, notei que ela serviu mais como uma ferramenta complementar, auxiliando em tarefas específicas, mas sem modificar drasticamente o núcleo do meu processo de ensino ou design.

c) A IA ajudou em superar algumas limitações dos alunos, seja motoras ou cognitivas, e acelerou certos processos. Contudo, enfrentei desafios na distinção entre o que é genuinamente uma expressão criativa do aluno e o que é derivado ou influenciado fortemente pela IA.

d) Incorporar a IA trouxe uma revolução na maneira como abordo o ensino e a prática do design. Ela não apenas compensou as limitações de alguns alunos, mas também ampliou nossa capacidade de explorar soluções em profundidade, levando a criações mais ricas, multifacetadas e, em muitos casos, inesperadas. A co-criação com a IA nos permitiu alcançar dimensões mais complexas e inovadoras em nossos projetos.

9. Considerando as diversas etapas que compõem o processo de design, em quais delas você acredita que a IA pode agregar mais valor?

a) Estou em fase inicial de compreensão e, até o momento, não reconheço um valor distintivo da IA integrada ao processo de design.

b) enxergo a IA como uma ferramenta promissora na fase de concepção, principalmente no auxílio ao brainstorming, por sua capacidade de gerar uma ampla variedade de ideias e soluções, ultrapassando as barreiras do pensamento convencional.

c) Vejo um grande potencial da IA na etapa de validação e refinamento. Sua capacidade de analisar grandes volumes de dados em tempo real pode otimizar os testes e ajustes de designs, garantindo soluções mais alinhadas às necessidades e expectativas do público-alvo.

d) Acredito que a IA pode revolucionar a maneira como apresentamos e comunicamos nossos conceitos de design. Sua capacidade de criar visualizações dinâmicas, simulações e interfaces interativas pode proporcionar uma compreensão mais profunda e envolvente dos conceitos propostos.

10. Como você percebe o potencial da IA na avaliação de projetos de design dos alunos, considerando a importância da contextualização e da coerência entre pesquisa e imersão no processo criativo?

a) Mantenho uma postura reservada quanto a isso, pois acredito que a avaliação da contextualização e coerência em projetos de design requer uma sensibilidade que, atualmente, a IA pode não capturar totalmente.

b) Vejo que a IA pode desempenhar um papel ao analisar tecnicamente os projetos, oferecendo insights objetivos e consistentes, mas talvez não completamente alinhados com a profundidade e nuances do contexto e imersão do aluno.

c) enxergo a IA como uma ferramenta auxiliar no processo de avaliação. Ao lidar com aspectos mais quantitativos e técnicos, pode-se liberar mais tempo para os educadores se concentrarem em avaliar a profundidade da pesquisa e a coerência da imersão do aluno.

d) Acredito que a IA tem potencial para revolucionar a maneira como avaliamos, sendo capaz de combinar análises técnicas com aprendizado sobre

contextos e nuances específicas. Essa combinação poderia proporcionar feedbacks mais completos e ajustados às necessidades e particularidades de cada projeto.

### **3. Preparo Docente: Competência e Treinamento em IA**

#### **- Competência: colaboração e interação**

- Objetivo: Este segmento busca avaliar o grau de familiaridade e competência dos docentes em relação às ferramentas e tecnologias de IA. Por meio destas respostas, aspiramos compreender as demandas de treinamento e as possíveis lacunas de habilidade no atual cenário educacional.

11. Em relação ao seu nível de conforto ao usar ferramentas baseadas em IA em sua sala de aula, como você se classifica?

a) Não me sinto confortável - Nunca utilizei e sinto que não estou preparado para começar.

b) Sinto-me pouco à vontade - Já tive algum contato, mas sinto que preciso de treinamento adicional para usar efetivamente.

c) Estou confortável - Já usei em algumas ocasiões e estou aberto a explorar mais.

d) Sinto-me muito confortável - Uso regularmente em minha metodologia de ensino e confio plenamente nas minhas habilidades com IA.

12. Considerando a complexidade e o potencial da Inteligência Artificial, quais habilidades e competências você acredita serem fundamentais para uma integração bem-sucedida da IA no ensino do design?

a) Além de uma familiaridade com as diversas ferramentas e plataformas baseadas em IA, é essencial manter-se atualizado sobre os avanços e possíveis aplicações dessas tecnologias no contexto do ensino de design.

b) A habilidade de interpretar e contextualizar os dados gerados por IA é crucial. Isso implica não apenas entender os dados em si, mas também saber como adaptar o ensino com base nessas informações, de modo a melhor atender às necessidades dos alunos e aos objetivos da disciplina.

c) É fundamental abraçar o conceito de co-criação ao integrar a IA, permitindo uma colaboração entre a máquina e o designer. Além disso, cultivar um senso crítico

aguçado é essencial para discernir as contribuições genuínas da IA e garantir que a mesma seja utilizada de forma ética e eficaz no processo educacional.

d) A incorporação da IA no ensino do design não deve obscurecer a essência do processo educativo. Portanto, a capacidade de harmonizar métodos e abordagens tradicionais com a inovação trazida pela IA é vital, garantindo que a tecnologia aprimore, e não substitua, o aprendizado humano.

13. Ao refletir sobre a incorporação da IA em suas aulas, quais desafios você identifica como mais proeminentes ou já experimentou em primeira mão?

a) Lido com a falta de capacitação específica sobre IA e a escassez de material didático direcionado, o que dificulta uma implementação eficaz.

b) Reconheço que, por vezes, os alunos mostram-se céticos ou reticentes em relação às tecnologias emergentes de IA, possivelmente por insegurança ou falta de familiaridade.

c) Alimento preocupações éticas relacionadas ao uso da IA, especialmente quanto às potenciais violações de direitos autorais e à originalidade dos trabalhos produzidos com sua ajuda.

d) Enfrento o desafio de estar sempre à frente, absorvendo e compreendendo as frequentes inovações na área da IA, garantindo que o conteúdo das minhas aulas seja atual e relevante.

14. Como você busca se atualizar sobre as mais recentes tendências e ferramentas de IA aplicadas ao ensino do design?

a) Regularmente leio publicações, revistas e blogs especializados no tema.

b) Participo de conferências, seminários e workshops voltados para a educação e a IA.

c) Mantenho um diálogo constante e colaborativo com colegas de profissão, trocando experiências e insights.

d) Dedico-me à experimentação prática e estudo autônomo, testando novas ferramentas e metodologias.

15. Em sua jornada de integração da IA ao ensino, qual suporte adicional você considera que seria mais benéfico?

a) Vejo grande valor em treinamentos práticos e cursos direcionados.

b) Gostaria de ter mais acesso a ferramentas e softwares de vanguarda na área de IA.

c) Valorizaria uma comunidade ou fórum onde educadores pudessem compartilhar suas experiências e desafios.

d) Apreciaria diretrizes e padrões claros, idealmente estabelecidos por instituições de renome no campo da educação.

#### **4. Ética e Futuro: Implicações da IA no Design**

##### **- Competência: segurança e riscos éticos**

- Objetivo: Esta seção busca compreender a visão dos docentes sobre as implicações éticas do uso da IA no ensino do design e suas projeções para o futuro do design em um cenário progressivamente moldado pela IA.

16. Ao contemplar a integração da IA no ensino do design, quais questões éticas mais lhe preocupam?

a) Tenho sérias preocupações sobre como a privacidade e segurança dos dados dos alunos serão gerenciadas.

b) Estou cauteloso quanto à possibilidade de viés na IA e como isso pode impactar a equidade nas decisões tomadas pelo sistema.

c) Preocupo-me que possamos nos tornar excessivamente dependentes da tecnologia, ofuscando a criatividade e intuição humanas.

d) Questões de autoria e propriedade intelectual em projetos que envolvem colaboração com IA são uma área cinzenta para mim.

17. Considerando a crescente influência da IA no mundo do design, como você prevê a adaptação do papel do designer neste novo cenário?

a) Imagino que os designers inicialmente terão que adaptar algumas de suas tarefas, à medida que a IA começa a auxiliar em áreas específicas do design, sem substituir completamente o papel humano.

b) À medida que avançamos, provavelmente veremos uma sinergia entre designers e IA, onde cada um amplifica as habilidades do outro, resultando em processos de design mais eficientes e inovadores.

c) À medida que a IA se torna mais integrada, os designers talvez precisem adquirir um entendimento básico das capacidades e limitações da IA para melhor integrar essa tecnologia em seu trabalho.

d) No estágio mais evoluído, os designers poderiam migrar para papéis que enfatizem a estratégia, a ética e a integração humana, guiando a maneira como a IA é utilizada para criar soluções mais humanizadas e significativas.

18. Considerando a crescente influência da IA no ambiente profissional, como você avalia o nível de preparo dos alunos para enfrentar esse cenário?

a) A maioria dos alunos tem um entendimento básico da IA, mas precisa de uma formação mais densa e especializada para realmente aplicar essa tecnologia no contexto do design.

b) Observo que alguns alunos estão na vanguarda, já explorando e assimilando proativamente os desafios e oportunidades que a IA traz ao design, mostrando-se prontos para as demandas emergentes.

c) Apesar do entusiasmo, identifico lacunas consideráveis no conhecimento prático de muitos alunos sobre a integração de IA no design, o que pode dificultar sua entrada no mercado.

d) A desconexão entre o currículo atual e as necessidades iminentes do mercado é gritante. Há um imperativo urgente de revisão e realinhamento curricular para preparar os alunos para um mundo impulsionado pela IA.

19. Em sua perspectiva, até que ponto a IA pode modificar a abordagem de ensino dos fundamentos do design?

a) A IA é uma ferramenta emergente que pode influenciar algumas práticas didáticas, mas os fundamentos básicos do design permanecerão predominantemente inalterados.

b) A IA pode ser uma ferramenta valiosa, principalmente para contextualizar e exemplificar conceitos, sem, no entanto, alterar os fundamentos centrais do design.

c) Vejo a IA contribuindo significativamente para a modernização e enriquecimento das metodologias de ensino, porém os alicerces do design permanecerão reconhecíveis.

d) A IA tem potencial para ser uma força revolucionária, possibilitando abordagens inovadoras e profundas que podem remodelar a compreensão e o ensino de alguns fundamentos do design.

20. Dada a relevância emergente da IA no design, como você avalia a resposta ideal das instituições acadêmicas?

a) As instituições devem iniciar com a inclusão de noções básicas de IA no currículo, para familiarizar os alunos com seus conceitos e potencialidades no design.

b) Além das noções básicas, seria benéfico oferecer módulos ou cursos específicos que se aprofundem na integração da IA e design, permitindo uma compreensão mais técnica e prática.

c) Seria pertinente que as instituições fortalecessem as ligações com o setor profissional, promovendo workshops, palestras e projetos colaborativos que reflitam as demandas atuais da indústria relacionadas à IA.

d) No nível mais avançado, é crucial que o currículo aborde as complexidades éticas, teóricas e filosóficas da IA no design, permitindo uma formação holística e crítica dos futuros profissionais.

## **5. Integração e Impacto: Benefícios e Oportunidades da IA no Ensino de Design.**

### **- Competência: resolução de problemas**

- Objetivo: Esta seção tem como intuito descobrir as oportunidades e vantagens que os docentes percebem ao trazer a IA para a esfera educacional no ensino do design.

21. Considerando a incorporação da IA no ambiente educacional de design, quais perspectivas você enxerga como mais promissoras?

a) Percebo inicialmente uma oportunidade de oferecer um ensino mais personalizado, ajustando o conteúdo e o ritmo do aprendizado de acordo com as especificidades de cada aluno, criando assim um ambiente mais inclusivo e adaptado.

b) À medida que nos familiarizamos mais com as capacidades da IA, vejo o potencial de otimizar o processo educativo, tornando o ensino mais dinâmico e direcionado às necessidades emergentes dos estudantes.

c) Em um estágio mais avançado de integração, imagino que a IA poderá ser a chave para desenvolver abordagens pedagógicas inovadoras, que poderiam transformar o ensino do design, enriquecendo a experiência de aprendizagem.

d) Na vanguarda dessa transformação, enxergo a IA como um catalisador que fomenta a colaboração interdisciplinar, potencializando a pesquisa, criatividade e inovação no universo do design.

22. Refletindo sobre a incorporação da IA na pedagogia, de que forma você visualiza sua capacidade em potencializar a interatividade e aprofundar o engajamento dos alunos?

a) Percebo a IA oferecendo ambientes imersivos, como simulações básicas e realidades aumentadas, criando contextos que capturam o interesse dos alunos.

b) a IA ao disponibilizar feedbacks personalizados em tempo real, pode auxiliar os alunos a identificar e superar lacunas em seu aprendizado, tornando o processo educativo mais envolvente e significativo.

c) a IA pode gerar cenários e desafios baseados em problemas contemporâneos, permitindo que os alunos apliquem seus conhecimentos em situações práticas e complexas, imitando desafios reais da indústria.

d) a IA pode facilitar uma dinâmica de co-criação profunda, onde alunos e sistemas inteligentes trabalham em conjunto, nutrindo um ambiente de colaboração e inovação, e resultando em soluções mais ricas e integradas.

23. Pensando na interseção entre a IA e o campo do design, como você percebe o potencial da IA em catalisar a criatividade e inovação dos alunos?

a) A IA pode servir como uma fonte de inspiração, analisando e apresentando tendências e padrões globais emergentes, proporcionando aos alunos uma base mais rica para o início do processo criativo.

b) A IA pode funcionar como um repositório avançado de recursos e materiais. Ao ter acesso facilitado a uma vasta gama de informações e ferramentas, os alunos podem explorar e combinar diferentes estilos, técnicas e materiais, expandindo seus horizontes criativos.

c) A IA oferece a possibilidade de simulação e prototipagem rápida. Esse ambiente de experimentação reduzida pode encorajar os alunos a testar ideias

audaciosas e inovadoras sem o medo de falhar, levando a descobertas e soluções mais inovadoras no design.

d) A colaboração entre o pensamento humano e as capacidades analíticas da IA pode desafiar as noções preconcebidas. Isso incentiva os alunos a abordarem problemas de design sob perspectivas radicalmente novas, resultando em soluções disruptivas e originais.

24. Como você percebe a contribuição da IA no processo de solução de desafios complexos de design?

a) A IA pode servir como uma fonte inicial de inspiração, ampliando o espectro de soluções consideradas ao oferecer alternativas baseadas em padrões e dados globais, que um aluno pode não pensar imediatamente.

b) A IA pode se tornar uma aliada na fase de verificação do design, auxiliando na validação das propostas iniciais e indicando ajustes para otimizar a solução proposta.

c) A IA não apenas fornece soluções, mas também desafia os alunos. Confrontados com propostas geradas pela IA, os alunos têm a oportunidade de aprimorar sua capacidade crítica, avaliando os méritos e deméritos de cada proposta e refletindo sobre o equilíbrio entre soluções humanas e aquelas geradas por máquinas.

d) É essencial reconhecer que a dependência excessiva da IA pode ser uma armadilha. No nível mais avançado de interação, enquanto a IA pode ser uma ferramenta poderosa, existe o risco de comprometer a autonomia e originalidade do pensamento do aluno se for usada sem um equilíbrio crítico.

25. Com base em sua experiência e visão, quais seriam os benefícios mais profundos de incorporar a IA na formação dos designers do futuro?

a) Os alunos serão adequadamente preparados para um cenário profissional em fluxo, onde a IA está remodelando constantemente o design.

b) A integração da IA pode impulsionar os alunos a dominar habilidades técnicas e analíticas avançadas, tornando-os profissionais mais completos.

c) Há um potencial para expandir as fronteiras da inovação e aprimorar o pensamento crítico, dando aos alunos uma vantagem competitiva.

d) Integrar a IA pode quebrar silos acadêmicos, encorajando uma abordagem mais interdisciplinar e receptiva a novos métodos e perspectivas.

#### 6. Barreiras na Educação: Desafios da IA no Design

- Competência: Adaptação e flexibilidade

- Objetivo: O propósito desta seção é sondar e entender os desafios, obstáculos e apreensões que os docentes podem estar experimentando ou prevendo ao contemplar a inclusão da IA no contexto do ensino de design.

26. Considerando a inserção da IA no âmbito educacional do design, quais obstáculos você identifica como mais desafiadores?

a) Os desafios mais evidentes são práticos: a carência de infraestrutura adequada e a falta de um suporte técnico especializado para a implementação da IA.

b) Percebo que a lacuna de formação dos docentes em relação à IA é uma barreira. O preparo adequado dos educadores é fundamental para que eles possam transmitir esse conhecimento aos alunos com confiança.

c) As preocupações éticas se destacam. Como garantir a privacidade dos dados dos alunos? Como abordar e corrigir possíveis vieses nos algoritmos? Estas são questões complexas que precisam ser abordadas.

d) O dilema mais sutil é estabelecer um equilíbrio entre a inovação que a IA traz e a essência do ensino de design, preservando métodos tradicionais que continuam a ser relevantes.

27. Quando pensamos na ética associada à implementação da IA na pedagogia do design, quais são suas principais preocupações?

a) A preocupação com o potencial da IA para perpetuar ou mesmo ampliar vieses e estereótipos, o que pode ter efeitos prejudiciais na formação dos estudantes.

b) Questões de propriedade intelectual começam a se destacar. Em como determinar a autoria de trabalhos criados em parceria com sistemas de IA. E quais seriam as implicações éticas dessas criações.

c) A segurança dos dados dos alunos se torna primordial. Em como garantir a integridade, privacidade e segurança dessas informações no uso cotidiano da IA.

d) A questão que emerge é sobre o equilíbrio entre tecnologia e humanidade. Há um risco palpável de que a IA, ao ser excessivamente priorizada, possa ofuscar ou

minimizar a importância do discernimento e sensibilidade humanos, elementos cruciais em qualquer processo criativo.

28. Há alguma preocupação de que a dependência excessiva da IA possa de alguma forma restringir ou inibir a criatividade inerente aos alunos?

a) Estou ainda refletindo e não formei uma opinião conclusiva sobre este aspecto.

b) Sim, acho que há o perigo de os alunos se tornarem excessivamente confiantes na tecnologia e perderem sua essência criativa autônoma.

c) Acredito que os efeitos serão neutros, desde que haja um equilíbrio entre a utilização da IA e outros métodos de ensino tradicionais.

d) Não. Creio que, se aplicada de forma estratégica, a IA pode ser uma ferramenta que realça e não limita a criatividade.

29. Ao considerar desafios financeiros e tecnológicos, como você acha que eles podem afetar a implementação da IA no ensino de design?

a) A escassez de recursos pode impedir a adoção de ferramentas de IA de ponta, limitando assim a experiência educacional.

b) A falta de fundos pode significar oportunidades perdidas para capacitar professores e atualizar o currículo.

c) Há o risco de que restrições orçamentárias conduzam à adoção de soluções de IA menos sofisticadas, que podem não ser tão eficazes ou até mesmo enviesadas.

d) Acredito que todos os pontos mencionados acima são relevantes e impactantes.

30. Baseado em suas experiências, como você observa a percepção dos alunos com relação a IA no ambiente de aprendizado do design?

a) Os estudantes parecem geralmente animados, vendo a IA como uma oportunidade de enriquecer seu aprendizado.

b) Há um mix de reações: enquanto alguns alunos são receptivos e curiosos, outros parecem cautelosos ou até mesmo apreensivos.

c) Percebo um ceticismo predominante, com muitos alunos preocupados sobre como a IA pode alterar o campo do design e seu lugar nele.

d) As respostas são tão diversas quanto os alunos, tornando difícil categorizar uma única reação dominante.

## **7. Projeções Educacionais: IA no Design e suas Implicações Futuras**

### **- Competência: Visão estratégica e inovação**

- O foco desta seção é entender como os educadores enxergam a evolução da relação entre a IA e o ensino de design nos próximos anos. Ao explorar as antecipações e preocupações dos docentes, é possível criar uma visão mais clara do papel da IA no futuro do design educacional e profissional.

31. Baseado em sua experiência e intuição, como você prevê a incorporação da IA no ensino do design nos próximos cinco anos?

a) Sinceramente, ainda estou indeciso sobre como a IA se encaixará no cenário futuro.

b) A adoção da IA ainda será experimental, talvez limitada a módulos específicos ou projetos de pesquisa.

c) A IA se consolidará como uma ferramenta central, moldando significativamente o currículo e a metodologia de ensino.

d) A IA será apenas uma das muitas ferramentas que complementarão o ensino tradicional.

32. Considerando as transformações impulsionadas pela IA, que competências você acredita serem cruciais para os alunos de design desenvolverem?

a) Terão que se aprofundar tecnicamente em IA, entendendo seus mecanismos e aplicabilidades.

b) Serão necessárias habilidades para colaborar eficientemente com sistemas baseados em IA, maximizando sua utilidade.

c) Terão que desenvolver uma mente crítica, capaz de questionar, interpretar e avaliar as sugestões e resultados provenientes da IA.

d) A combinação de todas as habilidades mencionadas será essencial.

33. Diante do advento da IA, você acredita que o ensino clássico de design manterá sua relevância?

a) Ainda estou ponderando e observando as tendências para formar uma opinião definitiva.

b) Sim, embora muitos dos métodos tradicionais possam precisar ser reavaliados ou adaptados à nova realidade.

c) Não, a IA desempenhará um papel tão central que métodos tradicionais serão, em grande parte, eclipsados por novas abordagens.

d) Sim, acredito que os fundamentos do design transcendem as eras e continuarão a ser a espinha dorsal do ensino.

34. Ao pensar na carreira dos alunos após a graduação, como você acredita que a IA impactará nas suas oportunidades e desafios profissionais?

a) A IA abrirá portas para campos e especializações emergentes, ampliando o escopo de oportunidades.

b) Algumas funções ou habilidades tradicionais podem se tornar menos relevantes ou até obsoletas devido à automação pela IA.

c) Haverá uma pressão crescente para o aprendizado contínuo, dada a evolução acelerada da tecnologia.

d) Todos os fatores acima influenciarão o panorama profissional dos futuros designers.

35. Ao preparar os estudantes para um mundo do design cada vez mais permeado pela IA, quais deveriam ser as principais prioridades das instituições educacionais?

a) Investir fortemente na formação técnica dos alunos, garantindo que estejam aptos a utilizar as mais recentes ferramentas de IA.

b) Promover um ensino holístico, que entrelace design, ética, tecnologia e humanidades.

c) Enfatizar habilidades transversais, como pensamento crítico, resolução de problemas e habilidades de colaboração.

d) A abordagem mais eficaz combinará todos os elementos acima, garantindo uma formação abrangente e atualizada.

**APÊNDICE B – CARTA CONVITE AOS PROFESSORES:  
QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE IA NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN**

**Convite:**

**Questionário sobre o uso de IA no Ensino Superior de Design**

Caro professor(a),

Este questionário tem como objetivo avaliar o uso e as perspectivas da Inteligência Artificial (IA) no ensino superior de design. Ao compreender melhor suas experiências, percepções e necessidades, esperamos aprimorar nossos programas de desenvolvimento profissional e fornecer recursos que apoiem a integração efetiva da IA em nossos currículos.

Seções do Questionário:

**1. Visão Docente: O Papel da IA no Design**

- Objetivo: Compreender a percepção principal dos professores sobre o papel e o propósito da Inteligência Artificial no ensino do design. Essa seção visa identificar se os educadores vêem a IA como uma ferramenta de auxílio, substituição ou otimização no contexto educacional de design.

**2. Práticas Atuais: Uso da IA no Design Educacional**

- Objetivo: Identificar os usos e aplicações práticas da IA que os professores estão cientes ou já incorporaram em suas metodologias de ensino. Esta seção pode ajudar a entender quão avançado ou preliminar é o uso da IA no atual cenário educacional de design.

**3. Preparo Docente: Competência e Treinamento em IA**

- Objetivo: Avaliar o nível de preparação e competência dos professores em relação às ferramentas e tecnologias de IA. Isso fornece insights sobre as necessidades de treinamento e os gaps de habilidades que podem existir na comunidade docente.

**4. Ética e Futuro: Implicações da IA no Design**

- Objetivo: Explorar as considerações éticas dos professores em relação ao uso da IA no ensino do design e como eles veem o futuro do design em um mundo cada vez mais influenciado pela IA. Isso ajudará a entender as reservas e esperanças que eles têm para a próxima era do design.

### **5. Integração e Impacto: Benefícios e Oportunidades da IA no Ensino de Design.**

- Objetivo: Identificar as principais oportunidades e benefícios percebidos pelos professores ao integrar a IA no ensino do design. Isso pode lançar luz sobre os aspectos positivos e as transformações potenciais que a IA pode trazer para o ambiente educacional.

### **6. Barreiras na Educação: Desafios da IA no Design**

- Objetivo: Compreender os principais desafios, preocupações e barreiras que os professores enfrentam ou antecipam ao implementar a IA em suas aulas. Este feedback é vital para abordar resistências e criar um roteiro de adoção mais eficaz da IA no ensino do design.

### **7. Projeções Educacionais: IA no Design e suas Implicações Futuras**

- Objetivo: Esta seção busca entender em profundidade as projeções e expectativas dos educadores sobre a trajetória da Inteligência Artificial no campo acadêmico do design. Além de identificar a visão dos professores sobre como a IA pode remodelar o panorama educacional e prático do design nos próximos anos, é fundamental analisar as possíveis ramificações dessa integração.

Cada uma destas sessões fornece um foco distinto que, juntas, dão uma visão abrangente do estado atual e do futuro potencial da IA no ensino do design. Pedimos que responda com sinceridade e de acordo com sua experiência atual. Seu feedback é inestimável para nós. Muito obrigado por participar!

[\(parágrafo com o link do questionário\)](#)

Atenciosamente,

**Everson**

**Nazari**

Programa Mestrado Tecnologias de Inteligência e Design Digital  
TIDD - PUC/SP

**APÊNDICE C – PLANILHA DE RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO: COMPETÊNCIAS DIGITAIS E ARTIFICIAIS DE PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN**

<b>Resultado/ Questões</b>	<b>QUANT</b>	<b>%</b>		
<b>Nível de competência:</b>				
INICIANTE/ PRINCIPIANTE	13	52%		
INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR	11	44%		
AVANÇADO/ESPECIALISTA	1	4%		
<b>Familiaridade com IA:</b>				
1	1	4%		
2	5	20%		
3	11	44%		
4	7	28%		
5	1	4%		
<b>Anos de experiência no ensino:</b>				
Menos de 5 anos	1	4%		
de 5 a 10 anos	11	44%		
de 11 a 20 anos	9	36%		
Mais de 20 anos	4	16%		
<b>Área de especialização em design:</b>				
Audiovisual	1	4%		
Comunicação Social	1	4%		
Design de Interiores e Arquitetura	1	4%		
Design de moda	1	4%		
Design de produto	3	12%		
Design de produto   Design gráfico	3	12%		
Design de Serviços	1	4%		
Design Digital	1	4%		
Design Estratégico	1	4%		
Design gráfico	5	20%		
Design gráfico   Interiores	1	4%		
Design Interiores	1	4%		
Fotografia	1	4%		
Imagem/Fotografia	1	4%		
Retail Design	1	4%		
Semiotica	1	4%		
serviço e estratégico	1	4%		

Anos de experiência no ensino:	Familiaridade com IA:
de 11 a 20 anos	1
Mais de 20 anos	2
de 11 a 20 anos	2
Mais de 20 anos	2
de 5 a 10 anos	2
de 5 a 10 anos	2
Mais de 20 anos	3
de 11 a 20 anos	3
de 11 a 20 anos	3
de 11 a 20 anos	3
Mais de 20 anos	3
de 5 a 10 anos	3
de 11 a 20 anos	3
de 11 a 20 anos	3
de 11 a 20 anos	3
de 5 a 10 anos	3
de 5 a 10 anos	3
de 5 a 10 anos	4
de 5 a 10 anos	4
de 5 a 10 anos	4
de 5 a 10 anos	4
de 5 a 10 anos	4
de 5 a 10 anos	4
de 5 a 10 anos	4
de 11 a 20 anos	4
Menos de 5 anos	5

Area de especialização em design:	<b>Seção 1 Visão Docente</b>
Design Interiores	15
Design de produto	10
Design de Interiores e Arquitetura	9
Design de produto   Design gráfico	9
Design gráfico	8
Design de produto   Design gráfico	6
Fotografia	9
Design Estratégico	14
Design de produto	14
Design de produto	7
Design gráfico	10
Design de Serviços	13
Design gráfico	7
Design gráfico	9
Semiotica	8
serviço e estratégico	11
Imagem/Fotografia	7
Design Digital	9
Design de produto   Design gráfico	11
Audiovisual	10
Retail Design	15
Design gráfico   Interiores	9
Design de moda	15
Comunicação Social	11
Design gráfico	13

<b>Seção 2 Práticas Atuais</b>	<b>Seção 3 Preparo Docente</b>
15	12
8	8
8	8
8	9
6	9
5	7
5	9
8	10
13	10
5	6
8	10
10	9
8	8
8	9
5	9
5	9
5	9
6	11
6	9
10	12
13	11
7	10
13	11
12	10
11	10

<b>Seção 4 Ética e Futuro</b>	<b>Seção 5 Integração e Impacto</b>
14	14
11	9
11	12
9	9
8	8
7	9
8	5
13	7
10	10
11	8
8	12
9	11
9	10
12	10
6	9
6	6
7	10
8	10
8	9
13	12
15	13
11	10
14	13
10	12
11	8

<b>Seção 6 Barreiras na Educação</b>	<b>Seção 7 Projeções Educacionais</b>
15	15
13	12
8	9
9	13
13	9
6	9
6	7
7	12
10	14
11	11
8	11
8	13
10	12
11	13
9	8
9	15
12	13
13	10
8	9
11	15
10	12
9	11
12	12
11	9
8	10

Total Score	Submitter
100	AVANÇADO/ESPECIALISTA
59	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
56	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
53	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
52	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
40	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
42	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
59	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
67	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
48	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
56	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
60	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
52	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
59	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
46	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
46	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
50	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
57	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
51	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
68	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
77	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
56	INICIANTE/ PRINCIPIANTE
78	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
66	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR
61	INTERMEDIÁRIO/EXPLORADOR

**APÊNDICE D – GRÁFICOS DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO: COMPETÊNCIAS DIGITAIS E ARTIFICIAIS DE PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR DE DESIGN**

<b>RESPOSTAS</b> 26	<b>NÚMERO DE VISUALIZAÇÕES</b> 270
<b>PORCENTAGEM DE RESPOSTA</b> 9.6%	<b>TEMPO MÉDIO DE RESPOSTA</b> 39:39

**DISPOSITIVOS** | PLATAFORMA | LOCALIZAÇÃO

Beta

Computador	23 Respostas
Móvel	3 Respostas
Tablet	0 Respostas

*A análise de dados pode levar até 24 horas*

**Nome completo: (26)**

Porcentagem de preenchimento 100.00%

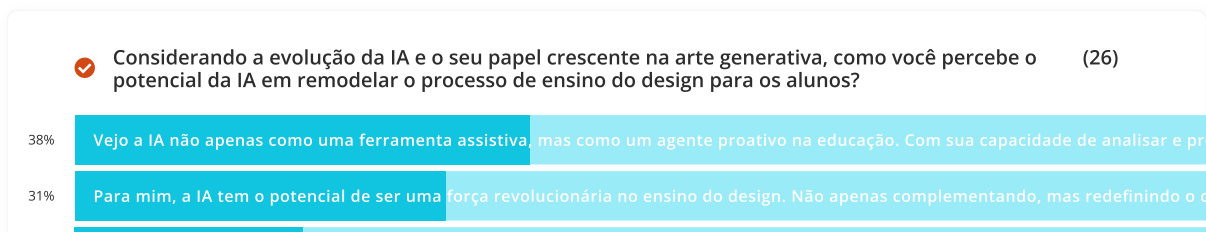
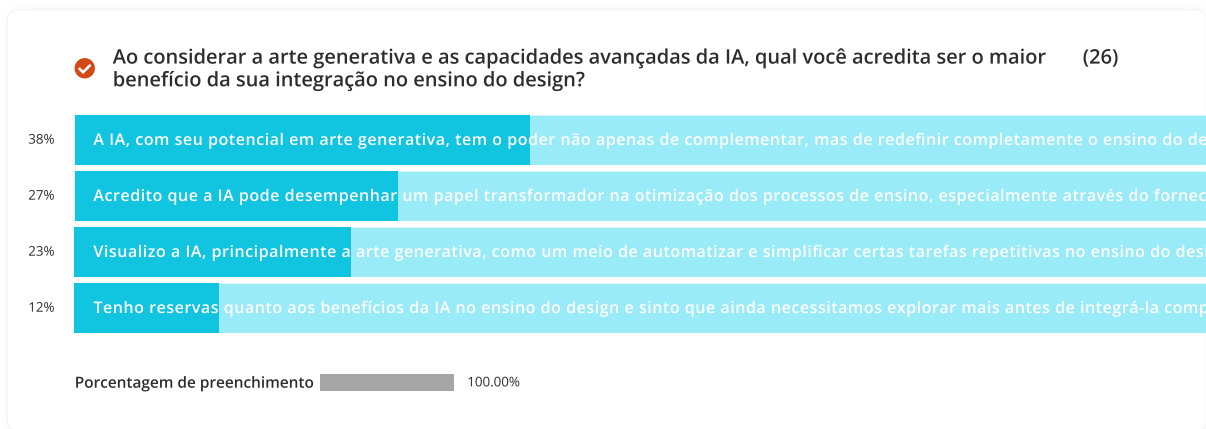
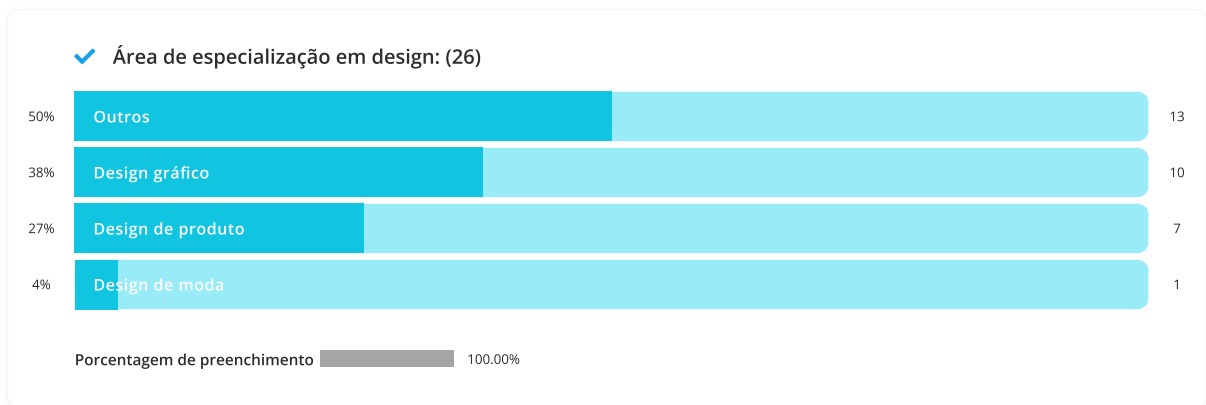
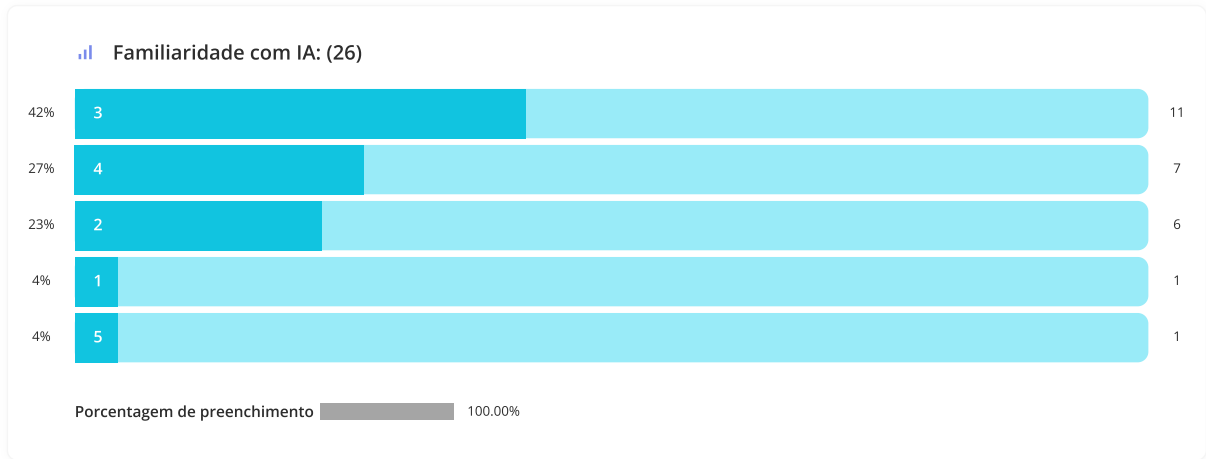
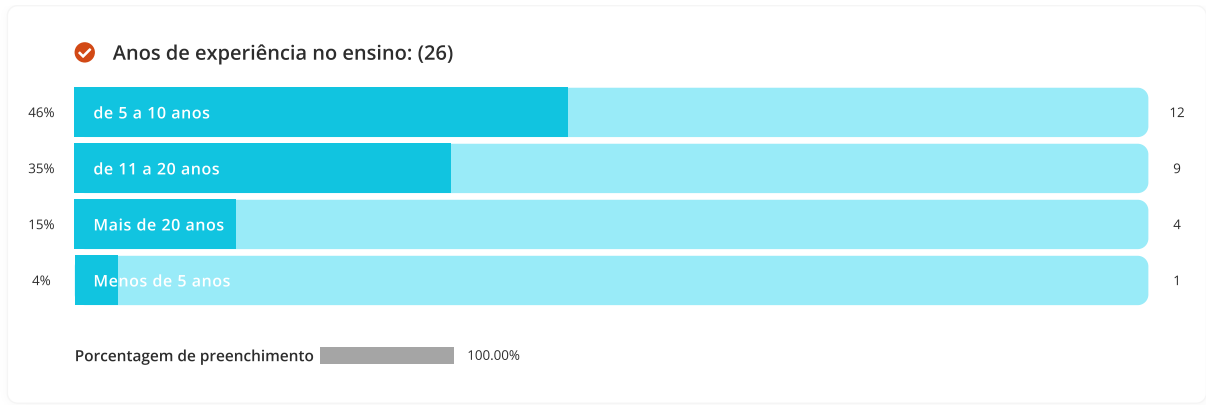
**E-mail (26)**

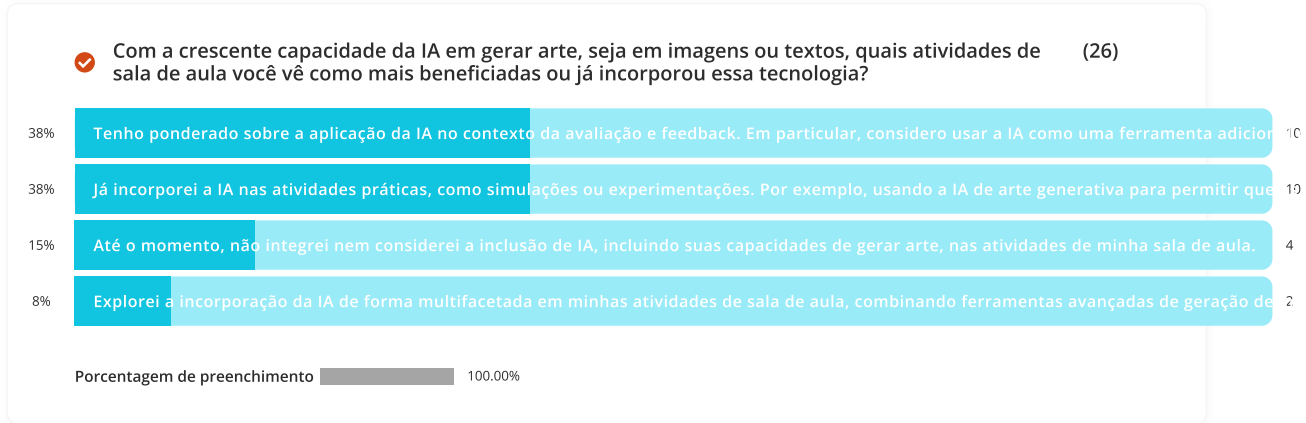
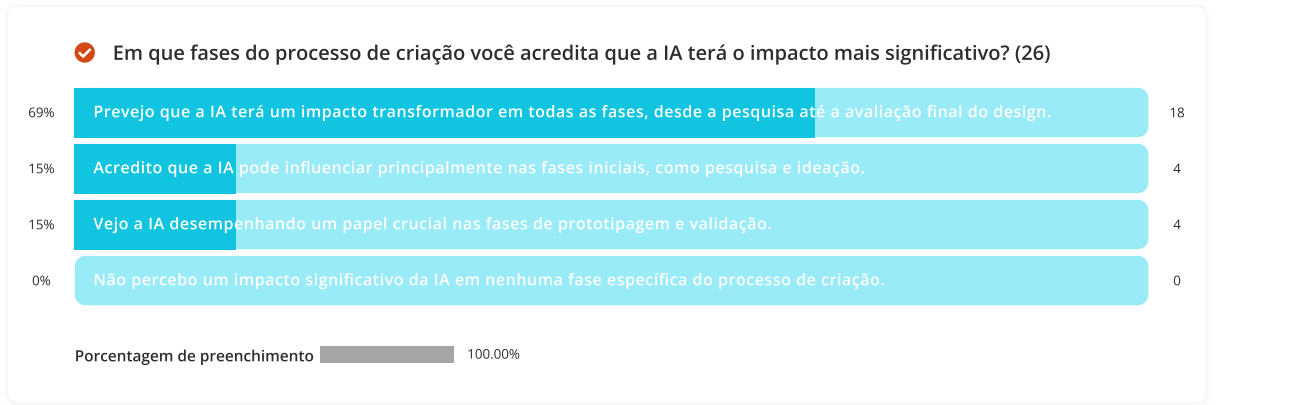
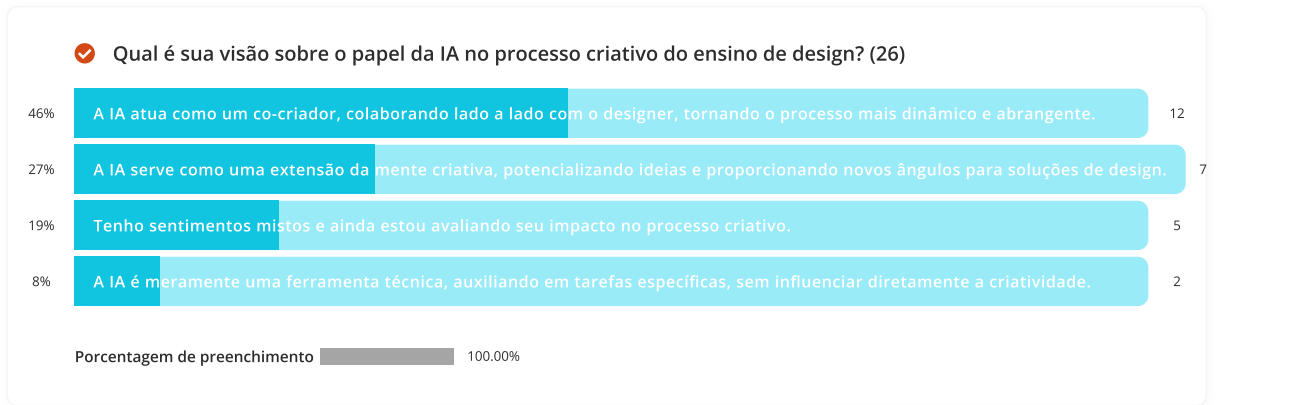
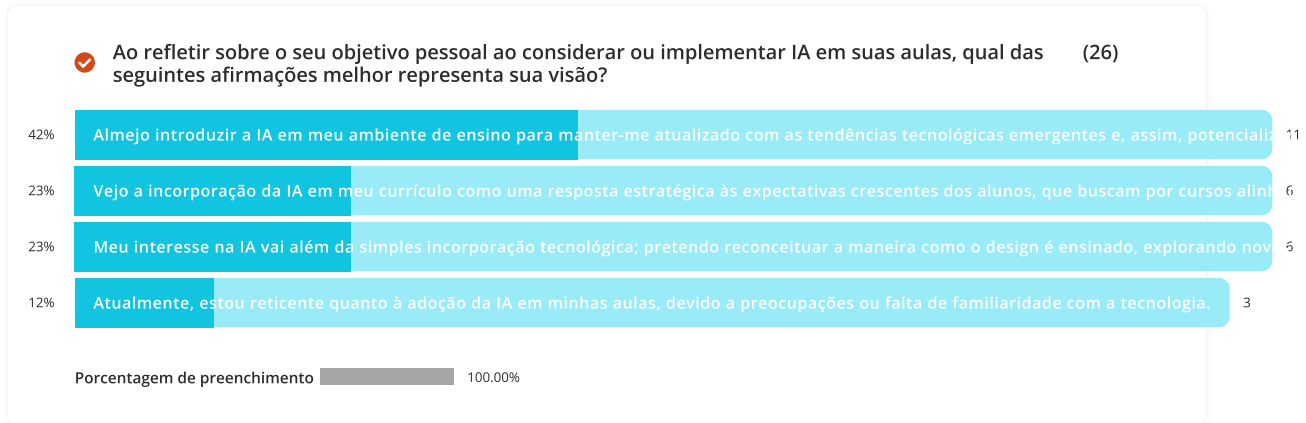
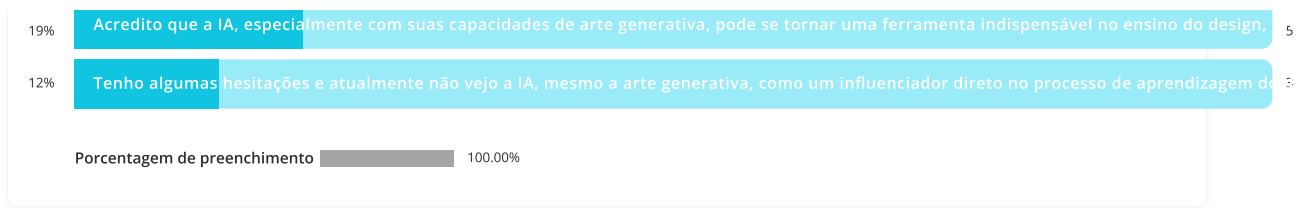
Porcentagem de preenchimento 100.00%

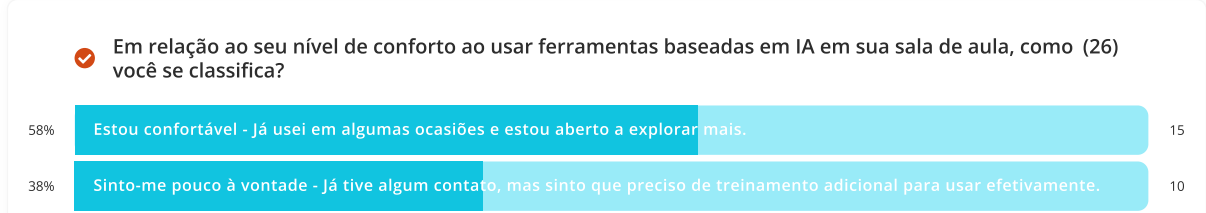
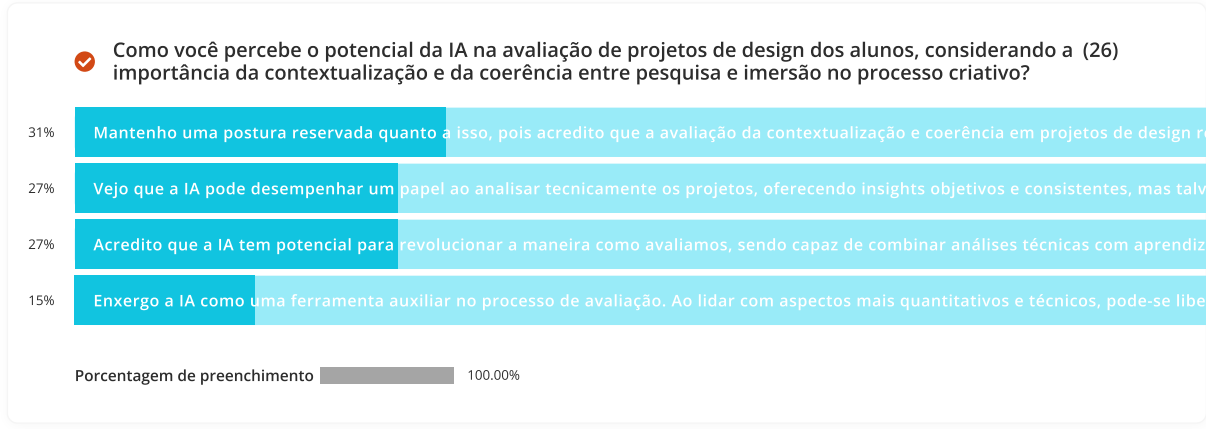
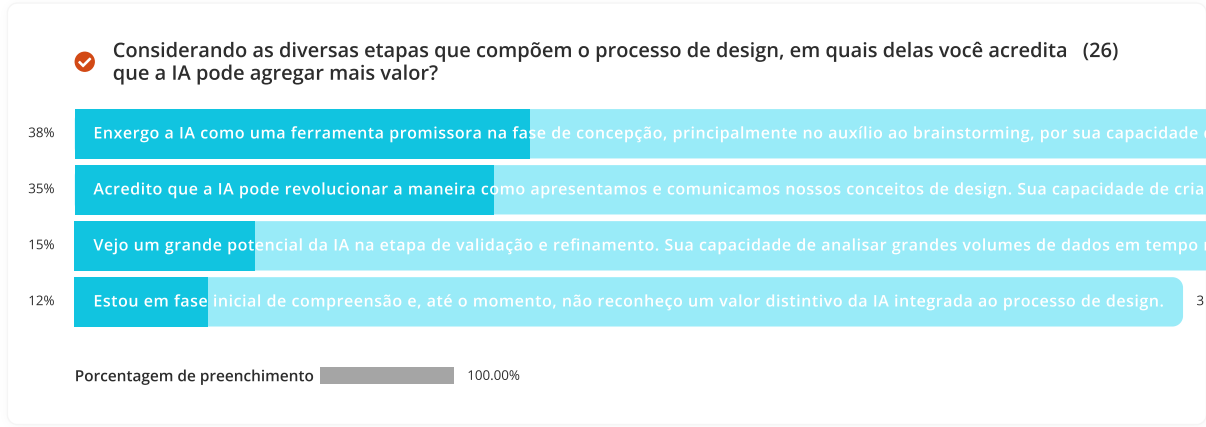
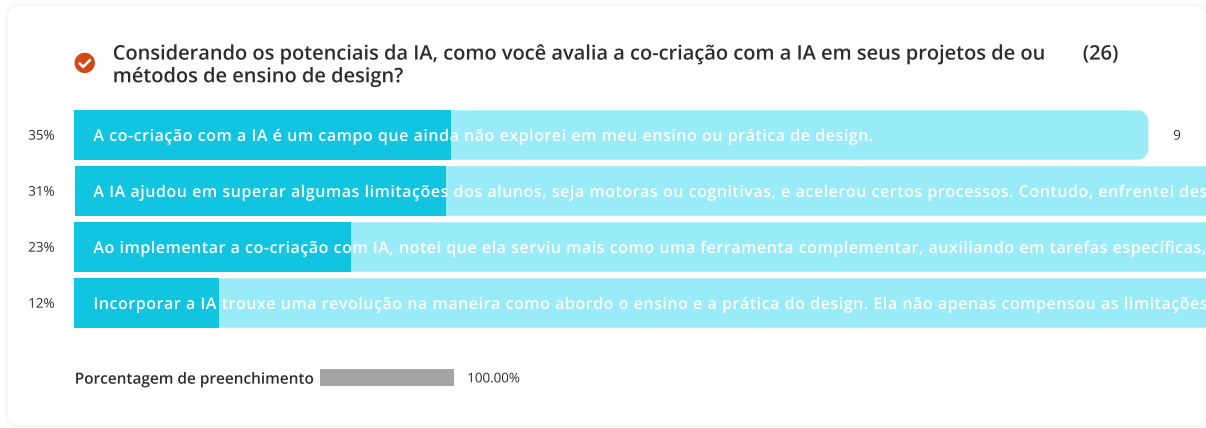
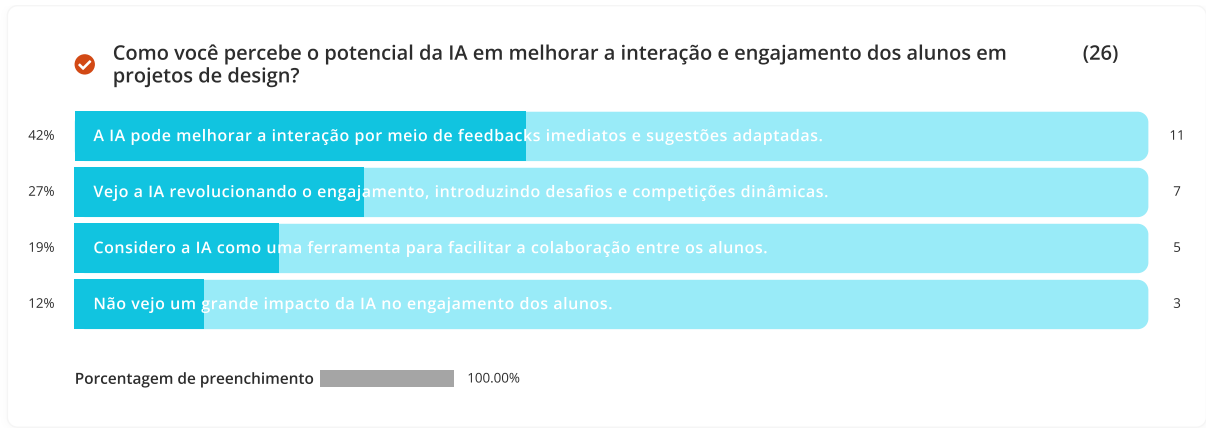
**Gênero: (26)**

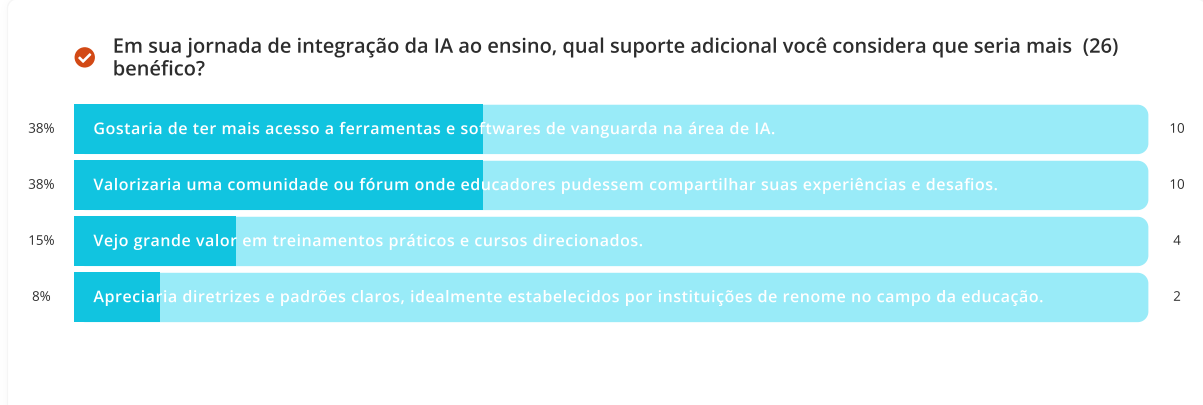
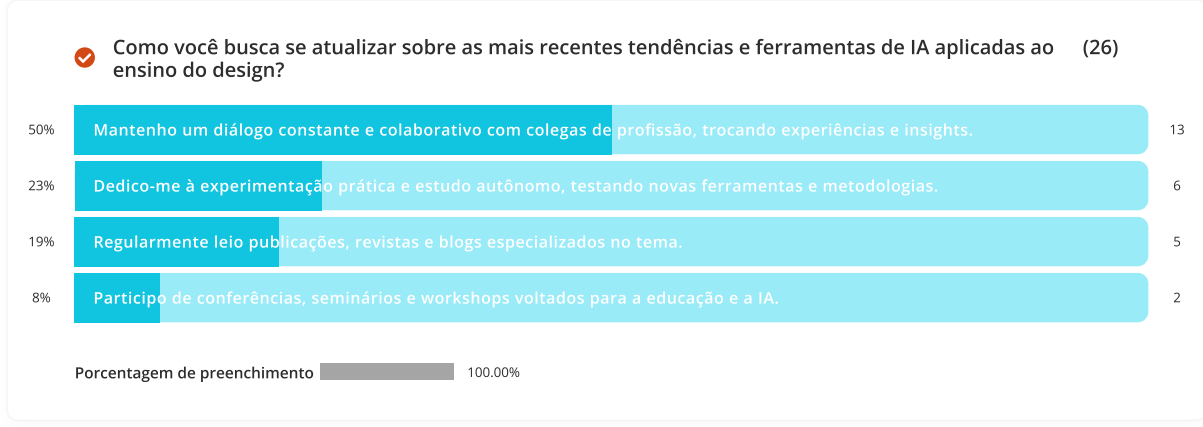
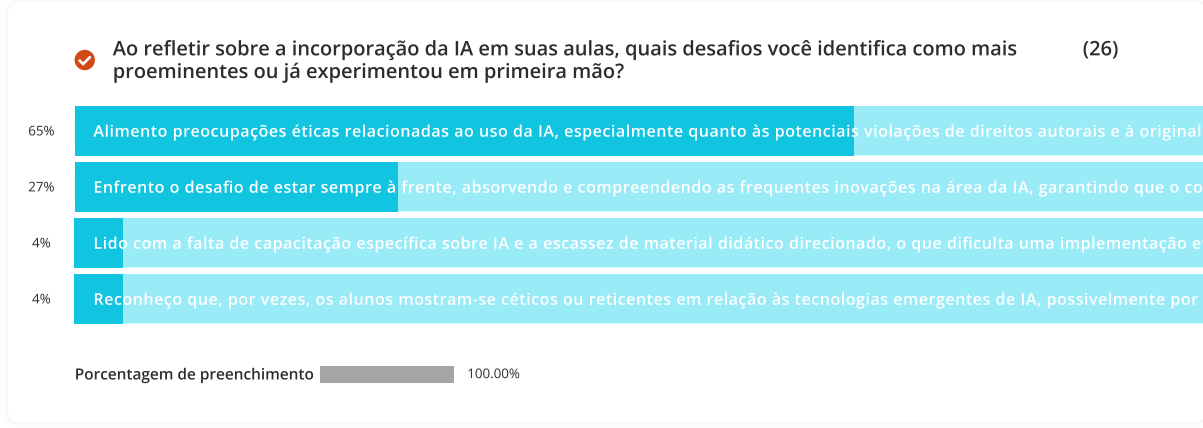
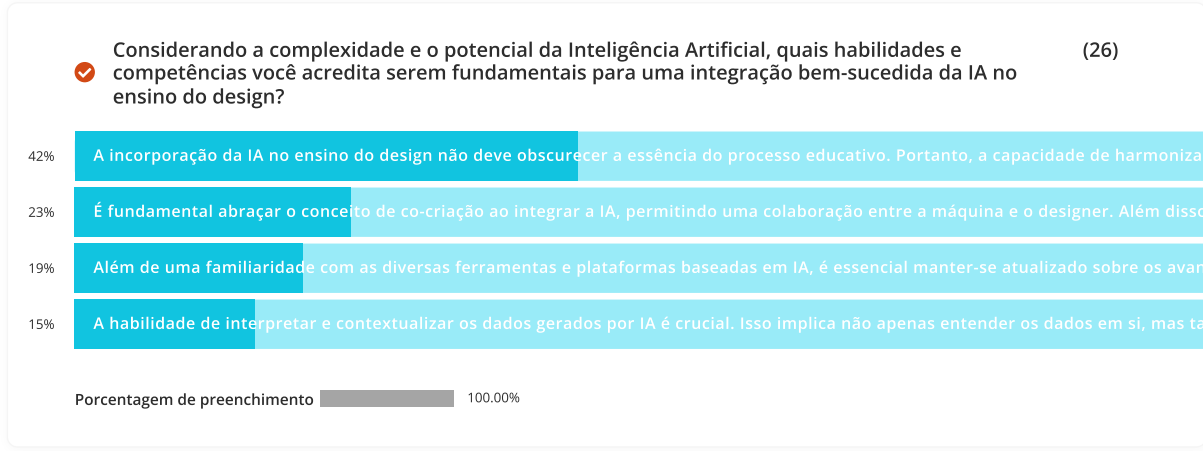
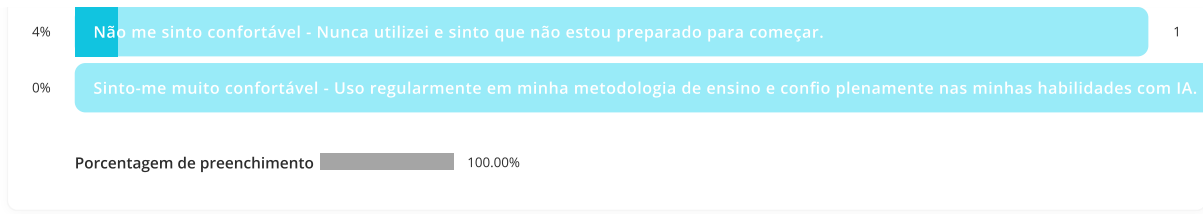
Masculino	15
Feminino	10
Prefiro não responder	1
Outros	0

Porcentagem de preenchimento 100.00%



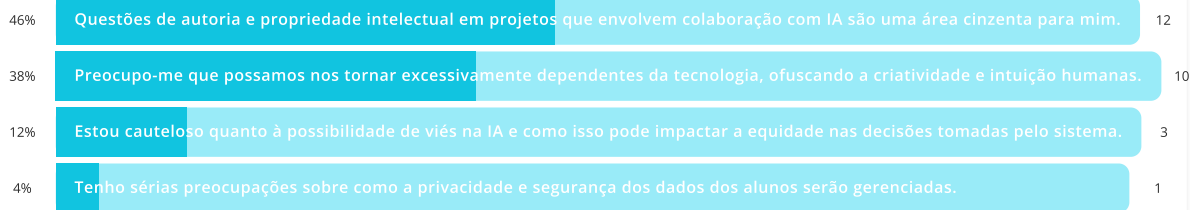






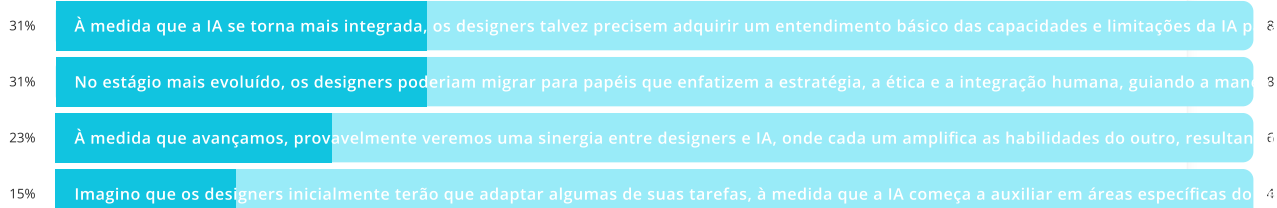
Porcentagem de preenchimento 100.00%

**Ao contemplar a integração da IA no ensino do design, quais questões éticas mais lhe preocupam? (26)**



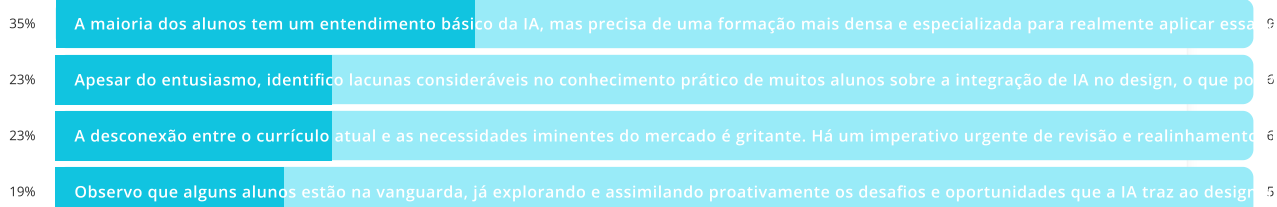
Porcentagem de preenchimento 100.00%

**Considerando a crescente influência da IA no mundo do design, como você prevê a adaptação do papel do designer neste novo cenário? (26)**



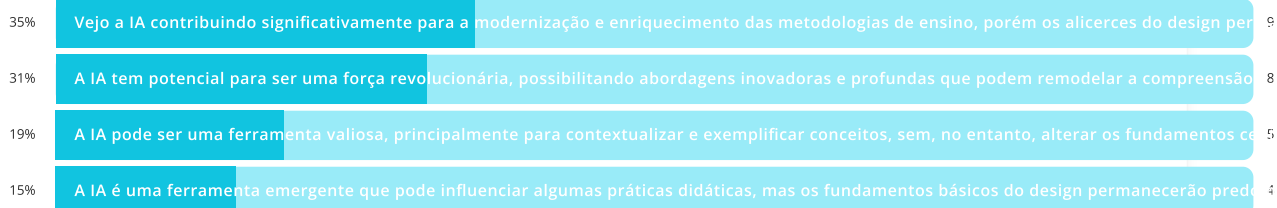
Porcentagem de preenchimento 100.00%

**Considerando a crescente influência da IA no ambiente profissional, como você avalia o nível de preparo dos alunos para enfrentar esse cenário? (26)**



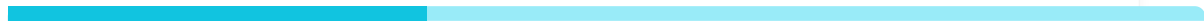
Porcentagem de preenchimento 100.00%

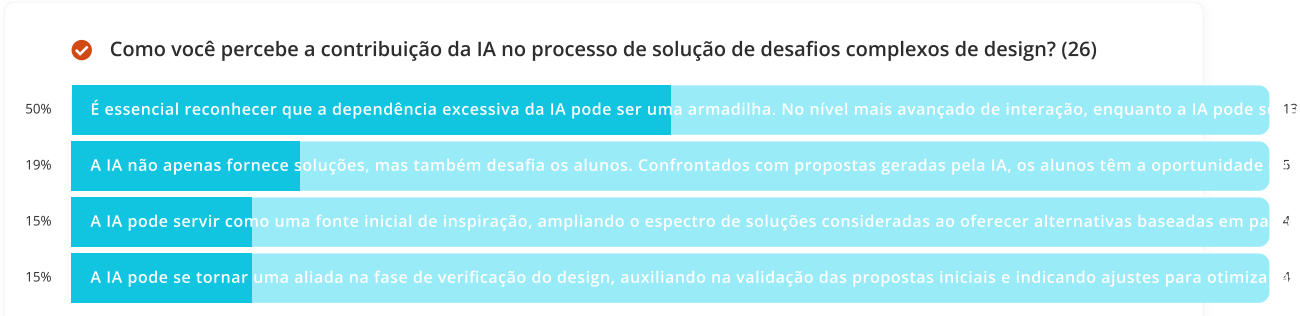
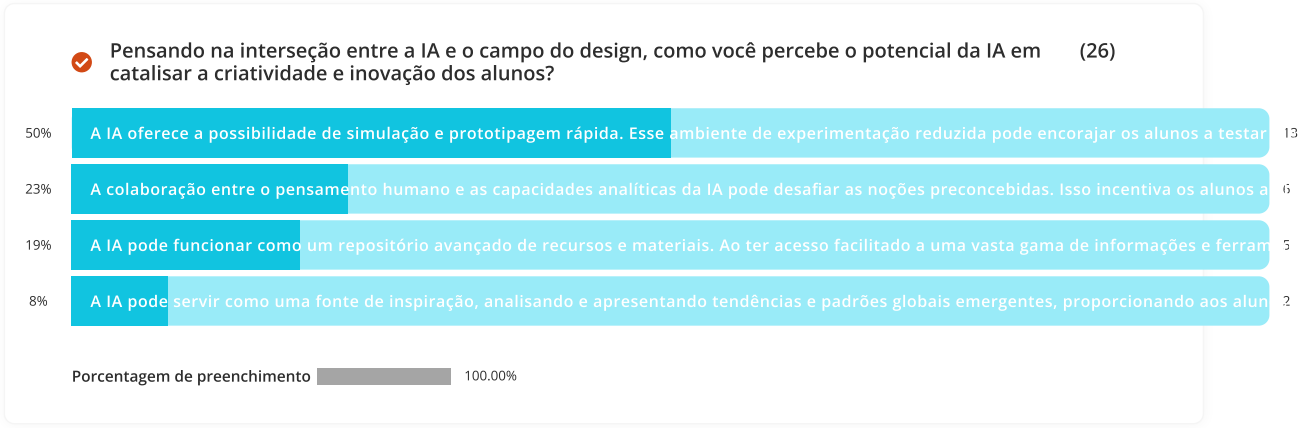
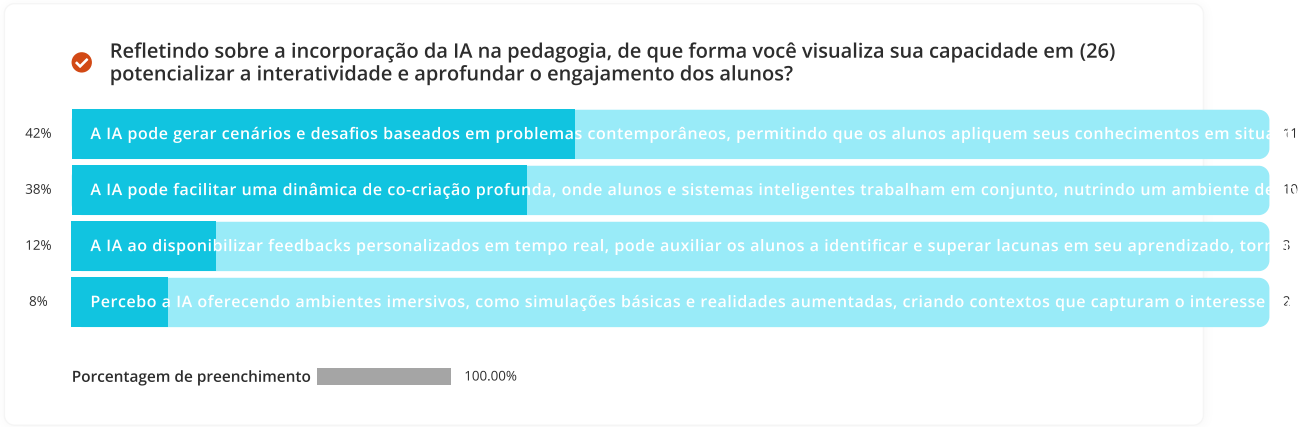
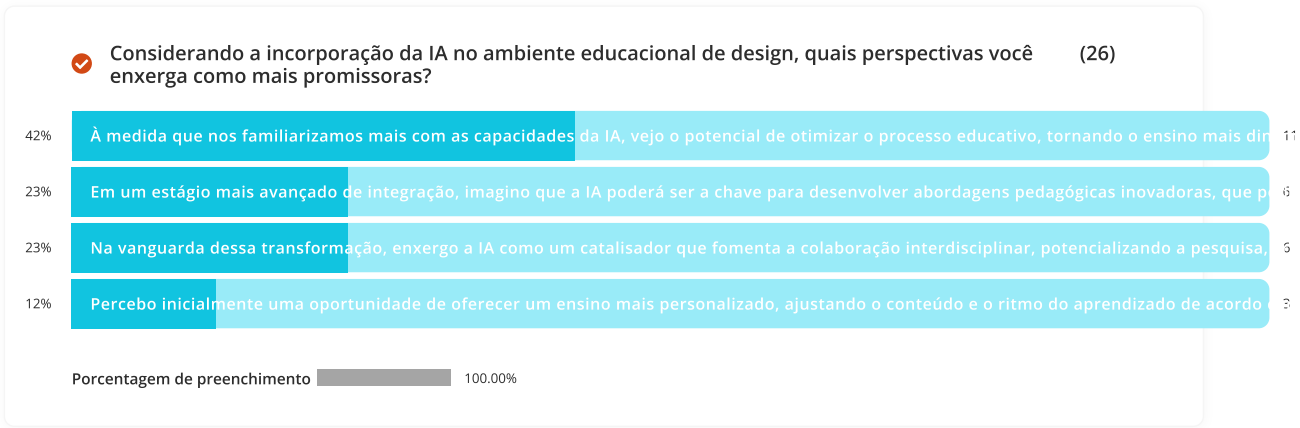
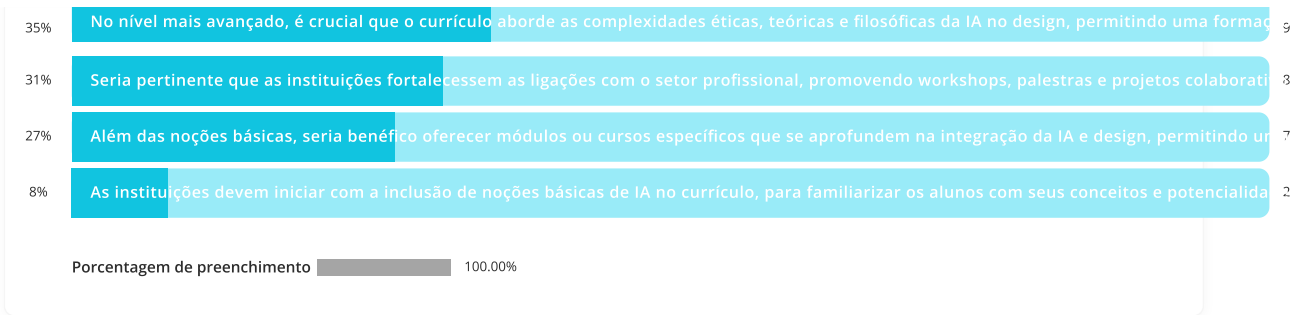
**Em sua perspectiva, até que ponto a IA pode modificar a abordagem de ensino dos fundamentos do design? (26)**



Porcentagem de preenchimento 100.00%

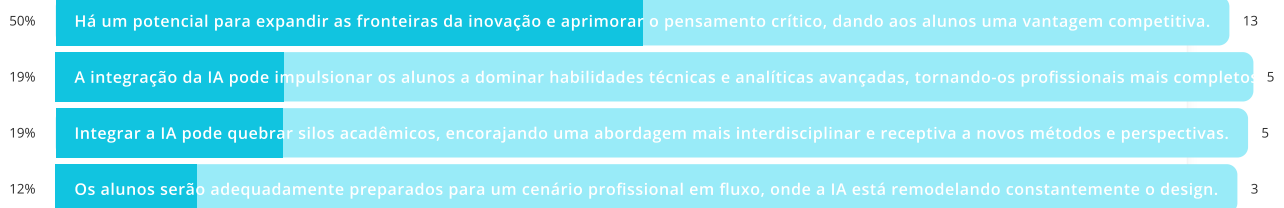
**Dada a relevância emergente da IA no design, como você avalia a resposta ideal das instituições acadêmicas? (26)**





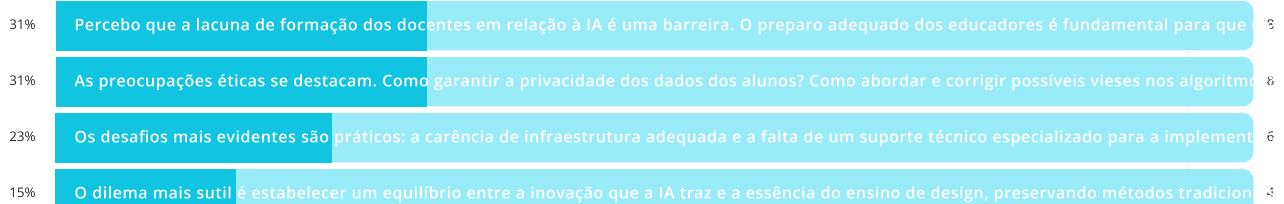
Porcentagem de preenchimento  100.00%

✓ Com base em sua experiência e visão, quais seriam os benefícios mais profundos de incorporar a IA (26) na formação dos designers do futuro?



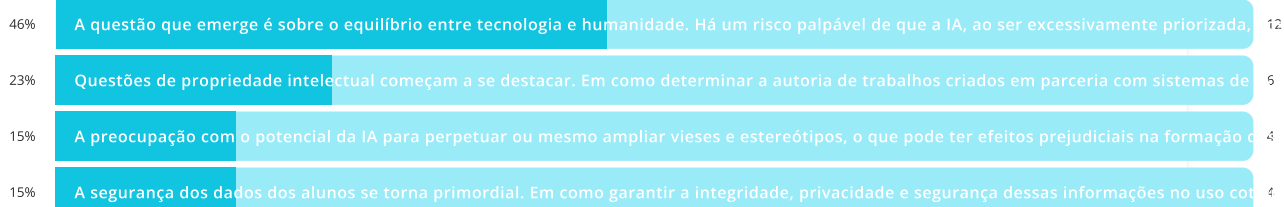
Porcentagem de preenchimento  100.00%

✓ Considerando a inserção da IA no âmbito educacional do design, quais obstáculos você identifica (26) como mais desafiadores?



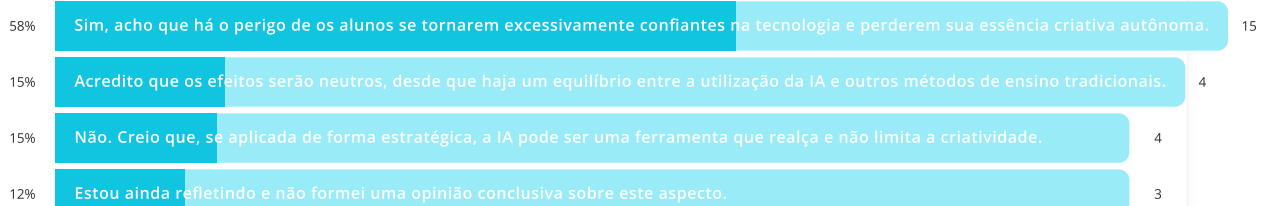
Porcentagem de preenchimento  100.00%

✓ Quando pensamos na ética associada à implementação da IA na pedagogia do design, quais são (26) suas principais preocupações?



Porcentagem de preenchimento  100.00%

✓ Há alguma preocupação de que a dependência excessiva da IA possa de alguma forma restringir ou (26) inibir a criatividade inerente aos alunos?



Porcentagem de preenchimento  100.00%

