

# Framework Generativo Crítico: Cocriação Humano-IA para a Visibilidade de Contextos Neurodivergentes

Cristiane Ellwanger<sup>1</sup>, Henrique Ellwanger<sup>2</sup>, Vanessa S. Paixão-Cortes<sup>3</sup>, Régio P. Silva<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup> Programa de Pós-Graduação em Design – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Porto Alegre – RS – Brazil.

<sup>2</sup> Grupo Hospitalar Conceição (GHC) – Hospital da Criança, Porto Alegre – RS – Brazil.

<sup>3</sup> Escola Politécnica – Atitus Educação, Porto Alegre – RS – Brazil.

{cristianeellwanger,hellwanger96,vanessapaixaocortes}@gmail.com, regio@ufrgs.br

**Abstract.** *Generative models have been expanding the possibilities for collaboration by supporting co-writing, distributed ideation, and communicational mediation. In this context, the article presents a methodological framework grounded in the transposition of Design concepts and the use of generative models in inclusive contexts, with the aim of raising project teams' awareness of the particularities and inherent complexity of these contexts. The results include the application of the methodological framework and the artifacts produced in the context of ADHD, showing that Human–AI collaborative outputs can act as catalysts for empathy, debates on cognitive accessibility, and critical reflection on implicit norms in collaborative environments.*

**Palavras-chaves:** IA Generativa, Design Inclusivo, Neurodivergência, TDAH

**Resumo.** *Modelos generativos vêm ampliando as possibilidades de colaboração ao favorecer a escrita conjunta, a ideação distribuída e a mediação comunicacional. Nesse contexto, o artigo apresenta um framework metodológico constituído pela transposição de conceitos de Design e pelo uso de modelos generativos em contextos inclusivos, com o intuito de conscientizar equipes de projeto sobre as particularidades e a complexidade inerentes a esses contextos. Como resultados, apresentam-se a aplicação do framework metodológico e os artefatos gerados no contexto do TDAH, demonstrando que produções colaborativas Humano–IA funcionam como catalisadores de empatia, de discussões sobre acessibilidade cognitiva e de reflexão crítica sobre normas implícitas em ambientes colaborativos.*

**Key-Words:** *Generative AI; Inclusive Design; Neurodivergence; ADHD*

## 1. Introdução

Sistemas digitais colaborativos intensificam o uso de tecnologias como suporte à comunicação, à coordenação e à produção coletiva em diferentes contextos organizacionais [Garud, Kumaraswamy e Tuertscher 2024]. Nesse cenário, modelos generativos se incorporam a fluxos de trabalho para escrita conjunta, ideação distribuída e mediação comunicacional em equipes multidisciplinares, reposicionando o papel da Inteligência Artificial (IA) em processos de design [Ritu *et al.* 2024].

Agentes colaborativos baseados em IA generativa podem assumir papéis proativos em contextos síncronos de trabalho em grupo, oferecendo contribuições autônomas e participando dinamicamente de interações sociais complexas [Zhang *et al.* 2024; Lyon *et al.* 2024]. Paralelamente, essa colaboração mediada faz-se necessária em contextos inclusivos, especialmente para pessoas neurodivergentes [Dark 2025].

Na perspectiva da neurodiversidade, diferenças cognitivas são variações legítimas

da experiência humana, em que o foco não está nos *déficits* individuais e sim em barreiras sociotécnicas que condicionam a participação desses indivíduos em ambientes digitais [Sanders e Scanlon 2021; Dark 2025].

Em plataformas colaborativas e ecossistemas de IA, essas barreiras se manifestam em interfaces densas, normas implícitas que requerem atenção contínua e expectativas de resposta imediata, que podem ampliar a sobrecarga cognitiva de pessoas neurodivergentes, especialmente àquelas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Estudos sobre carga cognitiva e neurodiversidade, em ambientes educacionais, reforçam os desafios de estudantes neurodivergentes quanto às demandas por atenção, à organização do tempo e ao processamento de múltiplos estímulos, sejam eles textuais ou visuais [Chowdhury 2024; Veluru 2024].

Além disso, conceitos sobre inclusão e acessibilidade podem ser abstratos, dificultando o entendimento de projetistas sobre como determinadas decisões de design podem impactar em experiências neurodivergentes na prática ou em como informações sobre o contexto direcionam decisões de projeto mais assertivas. Abordagens distintas de Design Crítico e Especulativo (DCE) têm sido utilizadas em diferentes contextos, dando suporte a debates e discussões éticas sobre influências sociotécnicas e impactos de sistemas automatizados no cotidiano das pessoas [Spurr e Carrasco 2024; Sleem 2025].

A literatura destaca o uso de modelos generativos para potencializar a criatividade, otimizar processos e fomentar a colaboração nas práticas projetuais. Essa atuação considera desde a geração de conceitos até a avaliação de soluções, contribuindo para a elaboração de projetos mais inovadores e eficientes [Sharma, Verma e Chanana 2025; Channi e Kaur 2025; Vartiainen, Liukkonen e Tedre 2025]. Em contextos educacionais, o uso mediado dessas tecnologias pode estimular o pensamento divergente e ampliar repertórios criativos [Amorim, Bellini-Leite e Dias 2025]. Contudo, essas abordagens concentram-se nas fases de ideação e desenvolvimento, persistindo lacunas quanto ao seu uso no auxílio à reflexão crítica e à problematização de práticas projetuais, especialmente em contextos vinculados à diversidade cognitiva.

Sob essas lentes, este artigo apresenta o *Framework* Generativo-Crítico (FGC), uma estrutura metodológica que articula práticas de cocriação Humano-IA aos fundamentos de *Design Thinking* [Brown 2020] e Design Crítico ou Especulativo [Dunne e Raby 2013] para dar visibilidade a contextos inclusivos em processos de projeto. Metodologicamente, tem-se uma pesquisa qualitativa, de cunho exploratório e aplicado, incorporando conceitos sobre neurodivergência, abordagens de design e o uso modelos generativos.

## **2. Design, Complexidade e Neurodiversidade**

O design configura-se como uma prática distribuída, orientada à transformação de sistemas sociotécnicos complexos por articular dinâmicas colaborativas e processos de cocriação voltados à inovação social [Manzini 2015]. A compreensão e a intervenção nesses sistemas exigem a integração de múltiplas perspectivas interacionais, especialmente abordagens centradas em experiências humanas. Assim, práticas de design que tradicionalmente enfatizam a criação de soluções pontuais, devem redirecionar seu escopo para a análise das interdependências, das dinâmicas relacionais e dos problemas estruturais em diferentes contextos [Guauman-Quintanilla *et al.* 2022].

Nessa perspectiva, a neurodiversidade se apresenta como uma expressão legítima da variabilidade cognitiva humana, e não como déficit individual [Hinton e Hinton 2025]. Essa abordagem aproxima-se do modelo social da deficiência, ao evidenciar que barreiras ambientais, tecnológicas e institucionais são determinantes para a exclusão em sistemas

digitais e organizacionais [Kalantari, Bagale e Motti 2025; Connolly *et al.* 2024].

Estudos na área de Interação Humano-Computador indicam que, em âmbito do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), tecnologias, muitas vezes, incorporam padrões normativos relacionados à atenção e produtividade de pessoas neurodivergentes. Consequentemente, priorizam a correção de comportamentos, em vez de reconhecer os diferentes modos de perceber, processar informações e interagir com o mundo [Cibrian *et al.* 2022].

O Design Crítico e Especulativo (DCE), também referenciado na literatura como *Design Ficcional*, desponta como uma abordagem projetual, que além de antecipar tendências ou propor soluções imediatas, trata o futuro como um campo de investigação. Com a construção de cenários, artefatos e narrativas, essa prática explora futuros possíveis, plausíveis, prováveis e preferíveis (4Ps), permitindo tensionar valores, promessas tecnocientíficas e implicações sociais políticas e éticas das trajetórias tecnológicas em curso [Dunne e Raby 2013; Sleem 2025].

Ao situar esses artefatos em contextos de uso, o DCE favorece a análise crítica de decisões projetuais de longo prazo e reforça o papel do design como forma de intervenção no presente [Spurr e Carrasco 2024; Dunne e Raby 2013]. Desta forma, ele configura-se como base conceitual e metodológica para a análise de sistemas colaborativos e tecnologias emergentes, em contextos complexos marcados por incertezas e controvérsias, como a neurodiversidade. Ao articular a forma como problemas ocorrem (espaço do problema), raciocínio projetual e construção de narrativas, modelos generativos se configuram como ferramentas estratégicas capazes de dar visibilidade a contextos marginalizados e subsidiar práticas projetuais mais inclusivas.

### **3. Modelos generativos na cocriação de futuros possíveis**

Modelos generativos de linguagem (MGL) são, em essência, modelos estatísticos capazes de produzir texto, código e outros conteúdos a partir de quantidades expressivas de dados, funcionando como interfaces conversacionais e de apoio à criação [Bommasani *et al.* 2021; Bender *et al.* 2021]. Progressivamente, esses modelos se integram a fluxos de trabalho colaborativos, contribuindo para a escrita conjunta, a ideação em grupo, a programação cooperativa e para a comunicação entre comunidades distribuídas [Shneiderman 2020; Veleru 2024].

MGLs e modelos multimodais são sistemas estatísticos capazes de aprender distribuições complexas de dados e produzir novas instâncias a partir delas [Goodfellow *et al.* 2016]. Sintetizam textos, imagens, códigos e outros artefatos em diferentes contextos, com um grau de perícia muito similar às práticas humanas [Song *et al.* 2025]. Incorporados a área de Interação Humano-Computador e estudos em Sistemas Colaborativos, modelos generativos reposicionam a Inteligência Artificial como suporte à atividades criativas e favorecem interações em que humanos e sistemas computacionais definem e negociam significados, objetivos e critérios de qualidade [Veleru *et al.* 2021].

Na perspectiva sociotécnica, o uso de MGLs no suporte à autoria e à colaboração evidencia que, embora esses modelos não sejam agentes sociais plenos, eles participam da coprodução de artefatos e da tomada de decisão em processos humanos coletivos [Lee 2025]. Atribuições que os aproximam das práticas relacionadas a sistemas colaborativos, principalmente se integrados a plataformas que favorecem a colaboração entre usuários e o uso de mecanismos de coordenação e compartilhamento de atividades.

Entretanto, a aplicação de sistemas generativos em contextos de neurodivergência exige atenção crítica quanto aos riscos de reprodução de vieses normativos e deficitários provenientes de dados de treinamento, os quais podem gerar estereótipos, simplificações cognitivas ou patologização indireta de traços neurodivergentes [Kalantari, Bagale e Motti 2025]. No escopo deste trabalho, modelos generativos integram e reconfiguram práticas humanas de mediação e coordenação, constituindo-se em sistemas colaborativos Humano-IA [Shneiderman 2020]. Nessa abordagem, arranjos sociotécnicos se voltam à análise crítica de vieses e à proposta de soluções situadas em um processo de negociação entre atores humanos e não-humanos [Shneiderman 2020]. Assim, design, neurodiversidade e modelos generativos são elementos interdependentes de um mesmo arranjo sociotécnico.

#### 4. Procedimentos Metodológicos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, exploratória e aplicada, estruturada a partir de uma abordagem projetual direcionada ao espaço do problema e vinculada a contextos educacionais inclusivos. Fundamentada em preceitos design centrado nas experiências humanas, a metodologia adotada articula práticas investigativas, síntese e reflexão orientadas à análise de contextos complexos e sociotécnicos.

O percurso metodológico constitui-se pela transposição de abordagens consolidadas de *Design Thinking* [Brown 2020] e *Design Crítico e Especulativo* [Dunne e Raby 2013]. Do *Design Thinking* foram incorporados os princípios de exploração iterativa do problema, empatia com os usuários e construção progressiva de entendimento contextual antes da definição de soluções. Do *Design Crítico e Especulativo*, considerou-se uso de artefatos provocativos como estratégia para explicitar tensões, questionar pressupostos estabelecidos e estimular reflexões críticas sobre futuros possíveis. As abordagens não foram aplicadas de forma prescritiva, mas reinterpretadas como lentes analíticas direcionadas ao espaço do problema.

A partir dessa articulação, foi concebido o **Framework Generativo-Crítico (FGC)**, constituído por uma estrutura metodológica que organiza o uso da Inteligência Artificial Generativa como tecnologia mediadora do pensamento projetual. Conforme demonstra a Figura 1, o *Framework* foi composto por cinco (5) etapas interdependentes, concebidas de forma cíclica e iterativa, permitindo ajustes contínuos a partir das interpretações produzidas ao longo do processo.



Figura 1 – Etapas do Framework Generativo-Crítico (FGC)

A primeira etapa, **Exploração Contextual para Identificação de Tendências e Dilemas (ITD)**, teve como objetivo mapear o contexto investigado e identificar situações críticas relacionadas à inclusão de estudantes neurodivergentes no ensino superior. Para isso, foram analisados artigos científicos, documentos institucionais e relatos docentes.

Esses materiais subsidiaram a identificação de tendências, dilemas e situações passíveis de representação por meio de modelos generativos, não como soluções, mas como insumos exploratórios para a investigação projetual. Essa abordagem inspira-se no Design Crítico e Especulativo [Spurr e Carrasco 2024; Sleem 2025], no qual tecnologias podem favorecer reflexões, revelar conflitos latentes e ampliar formas de mediação simbólica em contextos sensíveis, como o da neurodiversidade.

A segunda etapa, **Análise das Fontes de Dados (AFD)**, consiste na triangulação das informações da literatura, documentos institucionais e dos relatos docentes. Os dados foram analisados qualitativamente, buscando identificar padrões relacionados a barreiras cognitivas, dificuldades de interação com ambientes digitais e fragilidades institucionais no suporte à neurodiversidade. Um procedimento necessário para identificar padrões e temas emergentes de forma holística [Tuzzo e Braga 2024]. A análise envolve ainda seleção de modelos generativos com base em critérios como a viabilidade funcional, facilidade de uso e/ou a sua capacidade em representar a realidade investigada. Assim, podem ser identificadas situações vivenciadas pelos participantes, principalmente quanto às barreiras cognitivas, tensões comunicacionais e experiências de exclusão [Sniderman *et al.* 2024], alinhando-se aos princípios da pesquisa qualitativa [Inie, Falk e Tanimoto 2023].

Na terceira etapa, **Criação de Narrativas e Artefatos (CNA)**, os modelos de IAGen foram utilizados na produção de personas, narrativas situacionais e representações visuais que sintetizam as situações mapeadas nas etapas anteriores. Esses artefatos foram elaborados com o ajuste de instruções de forma iterativa, buscando garantir coerência com os dados analisados e sensibilidade às experiências reais dos usuários representados. O objetivo dessa etapa não foi gerar soluções de produtos/serviços prontos, mas sim materializar aspectos cognitivos, emocionais e contextuais relevantes para a compreensão do problema.

A quarta etapa, **Análise de Artefatos para Provocações e Debates (APD)**, envolveu a sistematização e a análise integrada dos artefatos produzidos. As personas, narrativas e imagens foram organizadas no intuito de favorecer a reflexão crítica e o debate em equipes de projeto, permitindo identificar relações, padrões e tensões que subsidiassem decisões projetuais futuras, seguindo os apontamentos de Sleem [2025]. Nessa etapa, os artefatos assumem o papel de mediadores do diálogo e da construção coletiva de sentido sobre o espaço do problema.

Por fim, a quinta etapa, **Avaliação e Refinamento de Outputs (ARO)**, consistiu na revisão qualitativa dos artefatos gerados, em termos de clareza, pertinência contextual e aderência às experiências investigadas. Essa etapa requer ciclos sucessivos de refinamento das representações obtidas, reconhecendo as limitações dos modelos generativos e a atuação do designer como agente interpretativo e crítico [Muehlhaus e Steimle 2024]. O refinamento contínuo busca assegurar que os artefatos promovam reflexão, empatia e compreensão sobre a neurodiversidade no contexto educacional. A avaliação, nesta etapa, concentra-se na aderência às vivências reais e na capacidade de suscitar debates, e não na usabilidade de um produto final.

A aplicação do Framework Generativo-Crítico (FGC) se direciona à estágios iniciais do processo de projeto com ênfase no uso estratégico da IAGen como suporte à reflexão e debates em práticas projetuais direcionadas à diversidade cognitiva. Ancorado sob um desenho qualitativo exploratório e interpretativo, o delineamento das etapas que o compõem favorece a rastreabilidade de como o estudo foi conduzido [Creswell e Poth 2018]. Nessa perspectiva, a replicação do presente estudo não implica reproduzir os mesmos resultados, mas fornecer subsídios para que outros pesquisadores compreendam e

analisem o percurso investigativo [Flick 2009].

## 5. Resultados advindos da aplicação do estudo

Como resultados da aplicação do FGC, tem-se um estudo projetual informado por dados empíricos e vivências relacionadas a neurodivergência e o uso de modelos generativos para representar experiências educacionais em contextos inclusivos. Essa abordagem destaca o potencial dos modelos em retratar experiências reais e gerar novas interpretações sobre inclusão, design e o uso de tecnologias emergentes.

O Objetivo inicial foi compreender como essas tecnologias apoiam percepções de equipes de projeto, revelando aspectos sensíveis e subjetivos muitas vezes negligenciados ou difíceis de serem mapeados. O estudo contou com a participação de quatro (4) profissionais, dois (2) da área de Design, um da Computação e um da área da Saúde. As informações, incorporadas aos modelos, foram obtidas da literatura e de documentos institucionais de duas instituições de ensino superior (uma pública e uma privada).

Adicionalmente a esse conjunto de dados, foram anexados observações e relatos de dois (2) docentes universitários que utilizavam tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas e atuantes em turmas com estudantes neurodiversos (com ou sem diagnóstico formal). Foram incluídos, ainda, materiais de consulta *online* do Programa de Transtornos de Déficit de Atenção e Hiperatividade (ProDAH), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Esses materiais subsidiaram a categorização de elementos associados à neurodivergência e sua representação por meio de modelos generativos, conforme ilustrado na Figura 2.

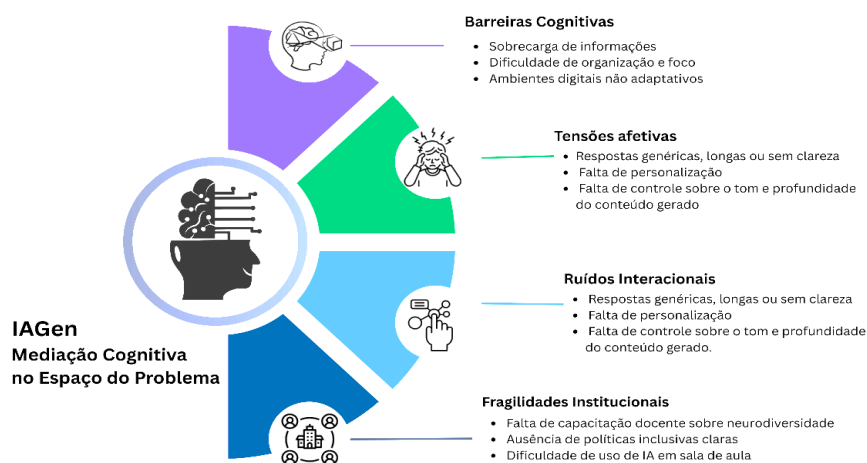


Figura 2: Eixos diagnósticos da IAGen no processo de projeto

No diagrama, o núcleo representa a IAGen como catalisadora de *insights*, articulada aos eixos externos. Ele evidencia a mediação cognitiva, simbólica e sensível proporcionada pelos modelos generativos, indicando a origem das representações produzidas (personas, cenas e narrativas). Os eixos interdependentes referenciam dimensões contextuais nas quais os modelos podem oferecer suporte: **Barreiras Cognitivas** (dificuldades de concentração, sobrecarga informacional), **Tensões Afetivas** (ansiedade, frustração, insegurança), **Ruídos Interacionais** (respostas descontextualizadas, linguagem excessivamente técnica) e **Lacunas Institucionais** (ausência de diretrizes, formação docente limitada, desigualdade de acesso). O cruzamento desses eixos fornece insumos para soluções mais contextualizadas e reforça o uso da IAGen como ferramenta de reflexão crítica e empatia projetual.

Para verificar esse potencial, realizou-se uma aplicação prática direcionada ao contexto de estudantes com TDAH no ensino superior. Esse recorte decorre da relevância da neurodiversidade para as discussões sobre equidade e da complexidade dos desafios enfrentados por alunos e docentes. A IAGen foi utilizada para gerar narrativas, imagens e personas que representassem o cotidiano e as tensões vivenciadas por universitários com TDAH, analisando como essas representações podem apoiar a etapa de entendimento do problema em processos de design. Destaca-se que, embora a clareza na definição do problema influencie a qualidade das soluções, essa fase ainda costuma ser subestimada ou tratada de forma superficial.

Na aplicação do estudo, utilizaram-se as ferramentas ChatGPT, Canva AI, Freepik.AI, Leonardo.AI e Invideo, em suas versões gratuitas e configurações padrão. Essas ferramentas permitiram gerar elementos visuais que apoiaram a elaboração dos materiais e a representação simbólica de tendências e dilemas identificados. Elas também podem ser utilizadas em etapas posteriores ou a adoção de novos recursos, favorecendo a melhoria contínua dos artefatos e reforçando o papel estratégico da IAGen no processo de design, tanto no entendimento do problema quanto para a proposição de soluções projetuais mais adaptáveis e eficazes.

Conforme demonstra a Figura 3, na etapa de Identificação de Tendências e Dilemas (ITD), estruturou-se um cenário base para retratar o problema no contexto educacional, composto por relatos docentes em situações nas quais o uso de IAGen era liberado aos alunos. Em seguida, o cenário e os materiais coletados sobre TDAH foram incorporados aos modelos generativos para orientar a produção dos artefatos visuais (Fase CNA).

**Cenário de Base:**

Um professor universitário prepara uma aula sobre "Os Fundamentos do Design de Interação". O professor estrutura seu plano de aula com os conteúdos necessários para atingir os objetivos de aprendizagem definidos e inicia suas aulas como de costume. O Professor permite o uso IA generativa em alguns exercícios propostos e como reforço para entendimento de conteúdos complexos, mas não define a forma como essa tecnologia é utilizada (entradas dadas por alunos e saídas obtidas por modelos). Assim cada aluno ou grupo de alunos (em atividades em grupo) é responsável pelo uso dos modelos (alunos fazem solicitações aos modelos e obtêm as respostas). Passados alguns dias o professor percebe na turma comportamentos "diferenciados" de dois alunos (falta de atenção, interrupções frequentes durante as explicações, dificuldades de entender o conteúdo, uma agitação em determinados momentos) comprometendo o aprendizado, dispersando a atenção e causando uma certa irritabilidade dos demais alunos. Os comportamentos desses dois alunos levaram a suposição do professor que estes alunos pudessem ter TDAH. Entretanto, não é possível declarar com certeza se eles são realmente alunos neurotípicos pois eles não apresentaram laudos junto a universidade (a presença desses laudos na universidade poderia dar aos alunos uma assistência mais individualizada (monitorias extras para auxiliar no entendimento dos conteúdos, estruturação prévia de materiais pensando nas especificidades relacionada ao TDAH). Nesse contexto o professor percebe que a tecnologia utilizada pode não ter sido direcionada da forma correta e se sente frustrado porque a mesma tecnologia que amplia as possibilidades de aprendizado aos alunos pode excluir outros alunos (com TDAH) pelo uso inadequado, o excesso de informações, causando uma paralisia pelo uso dessas tecnologias. Outra informação importante é que o professor, mesmo tendo certeza que os alunos fossem neurodivergentes, ele não saberia como atuar de forma inclusiva no contexto de sala de aula.

<p><b>Nome:</b> Lucas Silva</p> <p><b>Prônimos/Pessoa(s):</b> Ele/Dele</p> <p><b>Idade:</b> 28 anos</p> <p><b>Localização:</b> Reside em uma pequena cidade no interior de Santa Catarina Brasil. Vive em uma casa compartilhada com amigos.</p> <p><b>Educação:</b> Ensino Médio completo + curso técnico incompleto em Design Gráfico.</p> <p><b>Neurodiversidade:</b> TDAH (predomínio de desatenção).</p> <p><b>Emprego:</b> Freelancer em design gráfico e edição de vídeos. Enfrenta dificuldades para manter uma rotina consistente.</p> <p><b>Outros Detalhes:</b> Criativo, energético e carismático. Sempre inovador, mas luta para finalizar seu T1 e fotografar, mas se frustra facilmente com burocracias ou repetitivos.</p> <p><b>Aspirações:</b> Tornar-se um designer gráfico reconhecido internacionalmente, empreender e estar presente online criando conteúdo sobre personas com TDAH. Viajar pelo Brasil para design e tecnologia, encontrar trabalhos.</p> <p><b>Motivações:</b> Pensar si mesmo que pode ser bem-sucedido apesar dos desafios impostos pelo TDAH. Alcançar e para ajudar sua família. Explorar novas e criativas que ampliem sua vida de marca.</p>	<p><b>Nome:</b> Rafael Oliveira</p> <p><b>Prônimos/Pessoa(s):</b> Ela/Dele</p> <p><b>Préfixo Matricial:</b> "Se eu me sentir apoiado, consigo ir longe."</p> <p><b>Idade:</b> 22 anos</p> <p><b>Localização:</b> Vive em uma cidade pequena no interior de Minas Gerais, Brasil. Vive em uma residência compartilhada com colegas.</p> <p><b>Educação:</b> Ensino Médio completo + curso de graduação em Design Gráfico (incompleto). Mandou no curso por dificuldades com aulas teóricas e exigências acadêmicas.</p> <p><b>Neurodiversidade:</b> TDAH (predomínio de hiperatividade e impulsividade).</p> <p><b>Emprego:</b> Uma função em estágio de comércio visual: para as, mas enfrenta dificuldades para cumprir prazos e com de forma consistente.</p> <p><b>Outros Detalhes:</b> "Comunidade, não consigo" a crítica. Apresenta regulação emocional em situações de estresse. Tem um interesse por design acessível.</p> <p><b>Aspirações:</b> Um designer gráfico reconhecido internacionalmente. Desenvolver um conteúdo educativo sobre TDAH em design. Viajar pelo Brasil participando de "TDAH e Design" em eventos locais.</p> <p><b>Motivações:</b> TDAH na universidade: panorama e desafios. O que pode esperar de desafios impostos por instabilidade financeira para ajudar sua vida cultural e ambientes criativos que não marcam.</p> <p><b>Referências:</b> Filipe Wagner, Laila Martins Costa, Roberto, Arthur Capra, Laila Augusto Bobb.</p> <p><b>Outros Detalhes:</b> Exemplos práticos de Super-Habilidades: criatividade, conexão, comprometimento contínuo para lutar.</p>
---	---

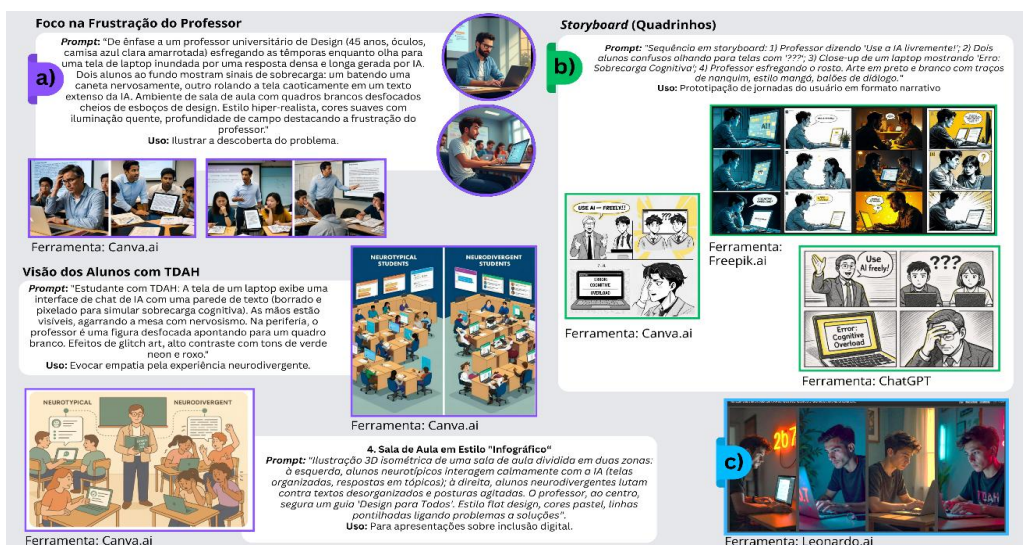
**Figura 3 - Incorporação de materiais para a geração de personas informadas**

As personas, representativas de estudantes neurodivergentes, foram criadas com base em dados da literatura, relatos docentes e nomes fictícios (Lucas/Rafael) para preservar o anonimato dos alunos descritos no cenário. Elas retratam dois perfis de alunos com TDAH: um com maior ênfase em hiperatividade e impulsividade, e outro marcado por desatenção e dificuldades de regulação emocional. Cada persona inclui descrições comportamentais, rotinas acadêmicas, gatilhos de ansiedade e formas de interação com ambientes digitais, elaboradas a partir de artigos científicos, materiais de especialistas e conteúdos incorporados ao modelo.

A criação de personas representativas de estudantes com TDAH, contribuiu para

sensibilizar equipes de projeto, com narrativas que ampliam a visibilidade desses estudantes e suas vulnerabilidades. Nessas personas, buscou-se evidenciar o impacto negativo de *feedbacks* extensos e vagos, gerados por modelos generativos, quando não há orientação pedagógica adequada, aspectos descritos no cenário-base.

Posteriormente, foram criadas situações representativas das vivências desses estudantes em contexto educacional. Buscou-se retratar a sobrecarga cognitiva gerada por tarefas mal estruturadas, a frustração no uso de sistemas de IA sem filtros adaptativos ou ainda a sensação de isolamento em atividades em grupo. Sob o enfoque experiencial, as imagens geradas favorecem a materialização de estados emocionais, muitas vezes imperceptíveis em escutas tradicionais e podem servir como recurso empático, já que ampliam o repertório visual de equipes de projeto na fase de imersão, conforme apresentado na Figura 4a.



**Figura 4 – Narrativas (a), storyboards e imagens realistas geradas por IA**

O diagnóstico da situação foi feito com narrativas, combinando análises contextuais e instruções fornecidas aos modelos (*prompts*). Estruturadas com base em situações reais, essas narrativas favorecem a empatia da equipe [Brown 2020]. Com isso, a IAGen possibilitou a criação de micro-histórias que sintetizam desafios vivenciados por docentes em situações de aprendizagem e estudantes neurodivergentes. Esses artefatos apoiam a definição do problema, integrando dimensões emocionais, cognitivas e contextuais, facilitando a identificação de padrões e oportunidades de intervenção [Lierman 2024].

Com esses direcionamentos buscou-se evidenciar a insegurança docente frente à ausência de formação específica sobre aspectos relacionados ao TDAH, a dificuldade de equilibrar o uso de IA em sala sem acentuar desigualdades, o risco de exclusão advinda de respostas densas e descontextualizadas geradas por modelos generativos. Sob a perspectiva dos estudantes com TDAH, buscou-se promover a empatia em equipes de projeto frente às experiências subjetivas vivenciadas por esses alunos.

Alguns comportamentos, como agitação corporal, inquietação ou nervosismo, costumam ser interpretadas como indisciplina ou desinteresse, quando na verdade podem refletir estados cognitivos e emocionais característicos da neurodivergência e que exigem estratégias de apoio específicas [Lierman 2024].

Em contraste, alunos neurotípicos tendem a apresentar uma maior estabilidade atencional e interação fluida enquanto estudantes com TDAH podem perder a atenção, ter dificuldade no processamento de múltiplas informações simultâneas e sobrecarga sensorial,

levando ao desconforto e, em alguns casos, à evasão do ambiente educacional [Shaw *et al.* 2021]. Esses desafios tornam-se mais evidentes no ensino superior, onde se requer uma autonomia maior dos estudantes e o suporte pedagógico tende a ser reduzido [Lierman 2024]. Reconhecer essas diferenças favorece a empatia de projetistas e orienta intervenções mais inclusivas e alinhadas às necessidades de estudantes neurodivergentes, principalmente nas fases iniciais do processo de design.

A natureza concisa e acessível de micro-histórias favorece a comunicação mais efetiva entre projetistas e os próprios educadores, contribuindo para a construção de um repertório compartilhado sobre as dificuldades vivenciadas. Os *storyboards* contribuíram para a representação dessas micro-histórias (Figura 4b), tonando problemas abstratos mais tangíveis e passíveis de questionamento crítico. No Design Experiencial (UX Design) e no Design de Interação, essas narrativas favorecem a exploração de respostas emocionais e comportamentais dos usuários frente a diferentes estímulos, ampliando o entendimento da experiência do usuário [Espinoza 2025]. Além disso, elas podem servir de reforço às informações de contexto obtidas no diagnóstico inicial dessas vivências e trazer novas dimensões de análise, apoiando a definição do problema e as decisões de design (etapa de provocações e debates).

Diferentes modelos de IAGen produzem resultados variados, inclusive com imagens mais realistas capazes de retratar ruídos interacionais e sensoriais (Figura 4c), gerando múltiplas interpretações e alternativas de solução. Essa variabilidade enriquece o processo criativo e permite ajustar as propostas a contextos específicos e alinhadas às experiências reais dos usuários, como sua própria evolução no processo de aprendizagem. Em contextos neurodivergentes, as simulações podem favorecer compreensão sobre as diferentes formas de processar informações e interagir com sistemas, exigindo estratégias de design adequadas às particularidades cognitivas, sensoriais e emocionais desses usuários [Lierman 2024]. Assim, o uso de IAGen amplia a análise sobre essas histórias e referencia o papel estratégico de narrativas visuais como catalizadora de empatia, reflexão e inovação.

Nessa perspectiva, os modelos foram utilizados para direcionar a atenção das equipes às especificidades de contextos inclusivos e para favorecer a compreensão das dimensões humanas, sociais e emocionais envolvidas. A integração de informações contextuais favorece a criação de protótipos fundamentados em decisões de design informadas, proporcionando práticas projetuais empáticas, críticas e centradas nas pessoas.

## 6. Considerações Finais

A ausência de diretrizes institucionais claras para o uso de tecnologias emergentes no ensino superior pode contribuir ou aprofundar desigualdades existentes. Enquanto parte dos estudantes se beneficia da ampliação de acesso à informação e da automatização de tarefas cognitivas, alunos com TDAH podem enfrentar sobrecarga informacional, respostas extensas e estruturas pouco organizadas, comprometendo seu engajamento e desempenho em atividades educacionais. Um problema sociotécnico, pois envolve práticas docentes, políticas institucionais e modos de uso compartilhados dessas ferramentas.

Nesse cenário, intervenções amparadas em princípios de Design, como o delineamento e aplicação do *Framework* Generativo-Crítico (FGC), favorecem a identificação de barreiras e a proposição de soluções mais adequadas às reais necessidades de estudantes neurodivergentes, docentes e demais *stakeholders* atuantes em contextos inclusivos. Ao apoiar a construção de personas, cenários e narrativas, modelos generativos podem dar visibilidade às experiências vivenciadas ou aspectos dessa experiência, muitas vezes, negligenciados.

Além da produção de conteúdos, esses modelos proporcionam uma infraestrutura para a articulação entre atores, ampliando a compreensão sobre a jornada de estudantes e docentes e evidenciando fragilidades institucionais. Assim, a partir dos artefatos gerados, os *stakeholders* (docentes, designers e gestores) podem alinhar suas percepções e interpretações sobre o contexto de atuação. Ao possibilitar a externalização de hipóteses sobre comportamentos, dificuldades e respostas emocionais, esses materiais podem evocar discussões coletivas e dar suporte a tomada de decisão em delineamentos iniciais do projeto. Dessa forma, modelos generativos contribuem para reinterpretar o *briefing*, debates sobre padrões identificados e a construção colaborativa de soluções educacionais mais inclusivas, seja de produtos ou de serviços.

Para mitigar riscos de vieses normativos e deficitários, associados aos dados de treinamento, o FGC fundamenta-se em quatro estratégias principais: (I) triangulação de fontes, combinando literatura revisada por pares e relatos primários; (II) definição clara e explícita de instruções como mecanismo de regulação discursiva para orientar o uso de linguagem não patologizante e coibir enquadramentos deficitários;; (III) curadoria humana iterativa (*human-in-the-loop*) para garantir que os resultados sejam compatíveis com as experiências vivenciadas; e (IV) análise crítica dos artefatos gerados, orientada pelo Design Crítico e Especulativo, com foco na identificação de tensões, limites e implicações, evitando a naturalização de padrões.

Neste estudo, o FGC é aplicado em caráter exploratório, como avaliação formativa voltada à geração de artefatos provocativos nas fases iniciais do processo de projeto, no intuito de verificar como as fases do framework auxiliam à reflexão em práticas projetuais. A validação somativa permanece como etapa futura, exigindo estudos sobre percepção, usabilidade e métricas de compreensão e alinhamento em diferentes contextos. Assim, os resultados, aqui apresentados, configuram-se como insumos para a sensibilidade projetual, e não como evidência conclusiva de eficácia.

A partir dos resultados obtidos verificou-se que a articulação consciente entre metodologias projetuais e tecnologias generativas fortalecem práticas projetuais colaborativas orientadas à inclusão e à equidade. No entanto, a definição de modelos, parâmetros funcionais e formas de representação permanece sob responsabilidade das equipes de projeto, pois envolve não apenas decisões técnicas ou estéticas, mas escolhas estratégicas que influenciam na compreensão e priorização de diferentes perfis de estudantes no processo de projeto.

Para trabalhos futuros considera-se a avaliação dos artefatos em práticas projetuais colaborativas, investigando sua utilidade, aplicabilidade e impacto na articulação e no alinhamento entre docentes, designers e gestores. Inclui-se também examinar o papel da IAGen em etapas subsequentes do processo de projeto, especialmente na transição entre o espaço do problema e a implementação de soluções inclusivas.

### **Declaração de uso de IA**

Em conformidade com as boas práticas de transparência científica, os autores declaram que nesse estudo modelos generativos foram utilizados como objeto de investigação, conforme detalhado na seção metodológica, e como suporte à revisão gramatical e organização textual. Ressalta-se que todas as decisões metodológicas, analíticas e interpretativas, bem como a redação final do manuscrito, são de responsabilidade exclusiva dos autores.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio recebido da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior – Brasil (CAPES) para a condução da pesquisa – Código de financiamento 001.

## Referências

- Amorim, W. G., Bellini-Leite, S. C., Dias, M. R. A. C. (2025) Inteligência Artificial Generativa na ideação de projetos de moda: experimentação e curadoria no ensino em design, *Estudos em Design*, v. 33, n. 2, p. 155-168.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A. and Shmitchell, S. (2021) On the dangers of stochastic parrots: can language models be too big? In: *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)*, ACM, New York.
- Brown, T. (2020) Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias, Alta Books, Rio de Janeiro.
- Channi, H. K., Kaur, A. and Kaur, S. (2025) AI-driven generative design redefines the engineering process, In *Generative Artificial Intelligence in Finance*, Wiley, p. 327-359.
- Chowdhury, S. A. et al. (2024) Navigating inclusion: understanding social perception, educational opportunity, and challenges for neurodiverse students in Bangladeshi formal education, *Frontiers in Education*, Frontiers Media SA, p. 1452296.
- Cibrian, F. J. et al. (2022) ADHD and technology research investigated by neurodivergent readers, In: *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2022)*, ACM, New York.
- Connolly, T., Vukovic, B., Brown, H., Rahimi, S., Macarios, J., Walker, M. (2024). A Neurodivergent Lens: Recommended Practices for Neuroinclusivity. Final Research Report.
- Creswell, J. W. and Poth, C. N. (2018) Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches, 4th edition, Sage, Thousand Oaks.
- Dark, J. (2025) Inclusion by design: a neuro-cognitive trait interaction approach to neurodivergent research, *Methodological Innovations*, v. 18, n. 4, p. 253-263.
- Dunne, A. and Raby, F. (2013) Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming, MIT Press, Cambridge.
- Espinoza, W. G. C. et al. (2025) Innovación, IA y diseño centrado en el ser humano: el rol del diseño industrial en la quinta revolución industrial, *Alpha International Journal*, v. 3, n. 1, p. 108-127.
- Flick, U. (2009) Introdução à Pesquisa Qualitativa, 3. ed., Artmed, Porto Alegre.
- Garud, R., Kumaraswamy, A. and Tuertscher, P. (2024) Collaborating using digital technologies: the role of generative memory, In *Organizing in the Digital Age: A Process View*, Oxford Academic, Oxford.
- Guauman-Quintanilla, S., Everaert, P., Chiluiza, K. and Valcke, M. (2022) Fostering teamwork through design thinking: evidence from a multi-actor perspective, *Education Sciences*, v. 12, n. 4, p. 279.
- Hinton, C. A. and Hinton, S. F. (2025) Neurodiversity in education and the workplace: understanding and celebrating differences, In *Diversity and Inclusion in Global Business and Education*, IGI Global Scientific Publishing, p. 471- 492.
- Inie, N., Falk, J. and Tanimoto, S. (2023) “Designing participatory AI: creative professionals' worries and expectations about generative AI”, In: Proceedings of the ACM Collective Intelligence Conference, <http://arxiv.org/abs/2303.08931>, Novembro 2025.
- Kalantari, N., Bagale, A. and Motti, V. G. (2025) Designing assistive technologies for and with neurodivergent users: considerations from research practice, *Interacting with Computers*, p. iwaf037.

- Lee, K. (2025) Towards a working definition of designing generative user interfaces, In *Companion Publication of the 2025 ACM Designing Interactive Systems Conference*, ACM, New York, p. 489-495.
- Lierman, A. (2024) *The Struggle You Can't See: Experiences of Neurodivergent and Invisibly Disabled Students in Higher Education*, Open Book Publishers.
- Lyon, A. R., Aung, T., Bruzios, K. E. and Munson, S. A. (2024) Human-centered design to enhance implementation and impact in health, In *Annual Review of Public Health*, v. 45, p. 367–384.
- Muehlhaus, M. and Steimle, J. (2024) “Interaction design with generative AI: an empirical study of emerging strategies across the four phases of design”, arXiv preprint, <http://arxiv.org/abs/2411.02662>, Novembro 2025.
- Ritu, W. et al. (2024) Innovative product design based on radical problem solving, *Computers & Industrial Engineering*, v. 187, p. 109941.
- Sanders, C. K. and Scanlon, E. (2021) The digital divide is a human rights issue: advancing social inclusion through social work advocacy, *Journal of Human Rights and Social Work*, v. 6, n. 2, p. 130-143.
- Sharma, C., Verma, G. and Chanana, N. (2025) Harnessing generative AI for engineering and product design, In *Generative Artificial Intelligence in Finance*, Wiley, p. 443-465.
- Shaw, P. et al. (2021) The impact of ADHD on academic performance in higher education, *Journal of Attention Disorders*, v. 25, n. 3, p. 418-427.
- Shneiderman, B. (2020) *Design Thinking Companion: A New Guide for Innovation*, Springer, Cham.
- Sleem, A. W. (2025) Speculative design as a key practice of life center design, *International Design Journal*, v. 15, n. 1, p. 33-45.
- Sniderman, P. et al. (2024) “Building a Neuroinclusive Workplace, Deloitte Center for Integrated Research”, <http://deloitte.wsj.com/sustainable-business/building-a-neuroinclusive-workplace-c23e4aea>, Julho 2025.
- Song, Y. et al. (2024) A framework for inclusive AI learning design for diverse learners, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 6, p. 100212.
- Spurr, S. and Carrasco, S. (2024) Architecture for complexity: speculative design as enabler of engagement in co-designing post-mining futures in the Hunter Valley, *Sustainability*, v. 16, n. 16, p. 6842.
- Tuzzo, S. A., Santos, I. G. and Braga, C. F. (2024) “O caráter dialógico da pesquisa qualitativa”, In *New Trends in Qualitative Research*, v. 19, <http://www.scielo.pt/pdf/ntqr/v19/2184-7770-ntqr-19-e864.pdf>, Julho 2025.
- Vartiainen, H., Liukkonen, P. and Tedre, M. (2025) Emerging human-technology relationships in a co-design process with generative AI, *Thinking Skills and Creativity*, v. 56, p. 101742.
- Veluru, C. S. (2024) The impact of generative AI on content curation and content advancements in education and training, *European Journal of Advances in Engineering and Technology*, v. 11, n. 4, p. 121–130.
- Zhang, S. et al. (2024) “Mutual theory of mind in human-AI collaboration: an empirical study with LLM-driven AI agents in a real-time shared workspace task”, arXiv preprint, <http://arxiv.org/abs/2409.08811>, Dezembro 2025.