



Estuda.**AI**

# **Ferramenta Inteligente de Apoio ao Estudo Universitário:**

uma proposta de personalização da  
aprendizagem com IA adaptativa.

# **FERRAMENTA INTELIGENTE DE APOIO AO ESTUDO UNIVERSITÁRIO: Uma proposta de personalização da aprendizagem com IA adaptativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Departamento de Design da Universidade Federal de  
Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção  
do título de Bacharel em Design.

Aluna: Luana Maria Ferreira de Melo Ferragut

Orientador: André Menezes Marques das Neves

Recife, 2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Melo Ferragut, Luana Maria Ferreira de.

Ferramenta inteligente de apoio ao estudo universitário: uma proposta de personalização da aprendizagem com IA adaptativa / Luana Maria Ferreira de Melo Ferragut. - Recife, 2025.

126 p. : il., tab.

Orientador(a): André Menezes Marques das Neves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Design - Bacharelado, 2025.  
Inclui referências.

1. Inteligência artificial. 2. Design de interface. 3. Aprendizagem personalizada. 4. Educação universitária. 5. Challenge Based Learning. 6. Design UX/UI. I. Neves, André Menezes Marques das. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

## **Banca Examinadora:**

Aprovado em: 10/12/2025

---

### **ORIENTADOR**

**Prof. André Menezes Marques das Neves**  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

### **EXAMINADOR INTERNO**

**Prof. Leonardo Augusto Gomez Castillo**  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

### **EXAMINADOR EXTERNO**

**Rafael Formiga**  
Senior Product Designer | Product Design Manager

---

## **Agradecimentos:**

Iniciei minha graduação em 2021. Cursar Design nunca esteve nos meus planos, sempre me imaginei estudando Arquitetura, mas a vida, com seus caminhos inesperados, me trouxe até aqui. Hoje encerro o curso genuinamente encantada e surpresa com a Luana de tempos atrás, com a sua garra e determinação de ter persistido nos seus objetivos e de ter dado tempo ao destino de mostrar o que ela não era capaz de enxergar: ser Designer.

Foi na minha primeira aula de UX/UI, na cadeira de Design de Aplicativos, que me encontrei. Ali percebi que era esse o meu lugar, que era isso que eu queria seguir profissionalmente. Desde o terceiro período, venho construindo a profissional que desejo ser um dia. Por isso, agradeço ao destino, mesmo quando ele nos guia por rotas que não compreendemos de imediato.

Assim como em todos os momentos da minha jornada acadêmica, este TCC só foi possível graças às pessoas incríveis que caminharam ao meu lado, sempre me apoiando e incentivando. Agradeço, em especial, à minha família, à minha mãe e ao meu pai, que sempre me apoiaram, se dedicaram e, muitas vezes, abriram mão de tantas coisas para que eu tivesse a melhor educação possível, esta graduação e conquista também são de vocês e para vocês. Também gostaria de expressar minha gratidão ao Victor, meu porto seguro. Desde o início, foi ele quem me encorajou a cursar Design e quem transformou meus momentos de insegurança em leveza, sempre com carinho, paciência e muitas risadas. De vocês três vêm o amor, os ensinamentos, a garra e o incentivo incondicional que sustentaram cada passo da minha trajetória acadêmica.

Aos meus avós, à minha bisavó e à tia Márcia, que nunca deixaram de acreditar em mim e na minha capacidade de alcançar os meus sonhos, as minhas conquistas são suas também. À Dara e à Maya, meus amores de quatro patas, que nos momentos de maior tensão, com a sua alegria e espontaneidade, garantiram que as pausas para brincadeiras trouxessem mais leveza ao meu dia. Ao meu tio Angelo, que me incentivou a escolher Design desde o primeiro momento sempre torcendo por mim, e à minha

tia Tarciana, que sempre acompanhou cada conquista minha com carinho genuíno.

E a toda a minha grande família, literalmente, deixo meu agradecimento aos tios, tias, primos e primas que, de alguma forma, contribuíram para este momento tão especial, sempre com afeto e incentivo. Também gostaria de agradecer à Mariana e Giovanna, por estarem sempre comigo em tantas fases, lembrando que família também é quem a gente escolhe e eu sou muito feliz por ter escolhido vocês. Agradeço também aos meus amigos, dentro e fora da sala de aula, que me fizeram rir, enlouquecer, torcer, emocionar e, acima de tudo, viver intensamente essa experiência. Este TCC foi construído muito com a ajuda de vocês.

Ao meu orientador, André Neves, agradeço por sua competência, visão inovadora e contribuição essencial não apenas para este TCC, mas para a minha construção como designer.

Por fim, deixo meu profundo agradecimento ao destino, que me trouxe ao curso de Design da Universidade Federal de Pernambuco e acabou por transformar a minha vida.

## Resumo:

O presente Trabalho de Conclusão de Curso evidencia os desafios na aprendizagem autônoma de estudantes universitários brasileiros, um cenário marcado por modelos pedagógicos tradicionais que não atendem à diversidade de estilos de aprendizagem.

O trabalho parte da constatação de que muitos estudantes apresentam dificuldades na estruturação e manutenção dos seus estudos, necessitando de um apoio individualizado que considere suas particularidades. Diante desse contexto, propõe-se o Estuda.AI, uma plataforma de estudo personalizado que integra agentes inteligentes especializados para oferecer uma experiência de acompanhamento da sua aprendizagem sob medida. Para viabilizar uma abordagem sistemática desde a identificação do problema até a materialização da solução adotou-se a metodologia Challenge Based Learning (CBL).

Adicionalmente, este trabalho distingue-se pela realização de uma análise comparativa entre duas abordagens de design de desenvolvimento de interfaces, a prototipação tradicional no Figma e o desenvolvimento assistido por inteligência artificial na plataforma Lovable.

Assim, o estudo demonstrou a viabilidade técnica da proposta, comprovando que o sistema pode ser implementado de forma funcional e real através do Lovable, incorporando recursos avançados como, chat interativo com agentes inteligentes e acompanhamento de progresso dos estudos. Concluindo-se que, a partir da análise comparativa entre as duas abordagens, as plataformas de desenvolvimento assistido por inteligência artificial apresentam implicações significativas para a prática contemporânea do design, paralelamente, a personalização da aprendizagem mediada por IA se estabelece como um vetor de transformação para a educação universitária.

**Palavras-chave:** Aprendizagem personalizada; Inteligência artificial; Design de interface; Challenge Based Learning; Educação universitária.

## **Abstract:**

This undergraduate thesis highlights the challenges of autonomous learning among Brazilian university students, a scenario marked by traditional pedagogical models that fail to address the diversity of learning styles.

The study begins with the observation that many students face difficulties in structuring and maintaining their studies, requiring individualized support that considers their particularities.

In this context, the project proposes Estuda.AI, a personalized study platform that integrates specialized intelligent agents to offer a tailored learning experience. To enable a systematic approach from problem identification to the implementation of the solution, the Challenge Based Learning (CBL) methodology was adopted. Additionally, this work stands out for conducting a comparative analysis between two interface design development approaches: traditional prototyping in Figma and AI-assisted development in the Lovable platform.

The study demonstrated the technical feasibility of the proposed solution, showing that the system can be implemented functionally and realistically through Lovable, incorporating advanced features such as an interactive chat with intelligent agents and study progress tracking. It is concluded that, based on the comparative analysis of the two approaches, AI-assisted development platforms have significant implications for contemporary design practice. At the same time, AI-mediated personalized learning establishes itself as a transformative vector for university education.

**Keywords:** Personalized learning; Artificial intelligence; Interface design; Challenge Based Learning; Higher education.

# Sumário

<b>1. Introdução</b>	<b>11</b>
1.2 Contextualização	11
1.3 Justificativa	12
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo Geral	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
<b>2. Fundamentação Teórica</b>	<b>14</b>
2.1 Introdução ao cenário da educação superior e seus desafios	14
2.2 A importância da personalização e da autonomia na aprendizagem	
15	
2.3 Caminhos da tecnologia e contribuições da IA na aprendizagem	20
2.4 Os diferentes estilos de aprendizagem	22
<b>3. Referencial metodológico</b>	<b>25</b>
3.1 CBL: Challenge Based Learning	26
3.1.1 Engage Phase (Fase de Envolvimento)	27
3.1.1.1 Big Idea (Grande Ideia)	27
3.1.1.2 Essential Question (Pergunta Essencial)	28
3.1.1.3 Challenge (Desafio)	31
3.1.2 Investigate Phase (Fase de Investigação)	32
3.1.2.1 Guiding Questions (Perguntas Orientadoras)	32
3.1.2.2 Guiding Activities/Resources (Atividades/Recursos de Orientação)	37
3.1.2.3 Synthesis (Sínteses)	37
<b>4. Act Fase: Desenvolvimento da Plataforma</b>	

<b>Estuda.AI</b>	<b>39</b>
4.1 Considerações Iniciais sobre a Fase Act	39
4.2 Análise de Similares: Mapeamento do Cenário Competitivo	40
4.2.1 Síntese dos Achados	42
4.3 Validação da Proposta com Usuários Finais	44
4.3.1 Desenvolvimento da Pesquisa	44
4.3.2 Síntese da pesquisa	47
4.4 Formulação da Proposta de Valor	48
4.5 Solution Concepts (Conceitos de Solução)	50
4.6 Brainstorming de Funcionalidades e Matriz MoSCoW	52
4.7 Solution Development	54
4.7.1 Arquitetura da Informação	55
4.7.1.1 Mapa da Plataforma	55
4.7.1.2 User Flow	57
4.7.2 Protótipo de Baixa Fidelidade	60
4.7.3 Branding e Design System	71
4.7.4 Desenvolvimento de Interfaces de Alta Fidelidade: Abordagem Comparativa entre Figma e Lovable	74
4.7.4.1 Abordagem 1: Prototipação de Alta Fidelidade em Figma	
76	
4.8 Implementation and Evaluation (Implementação e Avaliação)	93
4.8.1 Abordagem 2: Desenvolvimento em Lovable com IA	94
4.8.1.1 Processo de Desenvolvimento	95
4.8.1.2 Desafios Enfrentados	96
4.8.1.3 Entregáveis no Lovable	97
4.8.1.4 Visualização dos fluxos no Lovable:	100
4.8.2 Análise Comparativa Entre Figma e Lovable	110
<b>5. Implicações para o Designer Contemporâneo</b>	<b>116</b>
5.1 A Dissolução das Fronteiras Disciplinares	117
5.2 Gerenciamento da Complexidade e a Batalha pelo Controle Projetual	117

5.3 Proposições para a Formação Contemporânea em Design	118
5.4 Conclusões	119
6. Validação Parcial e Limitações do Estudo	119
7. Evolução da plataforma	120
8. Considerações Finais	121
Referências	124

## 1. Introdução

### 1.2 Contextualização

No limiar do século XXI, a educação encontra-se no epicentro de uma revolução paradigmática, catalisada pela emergência e célere disseminação da Inteligência Artificial como destaca (MEIRA, 2023). Essa realidade exterioriza paralelos significativos com os primórdios da internet, contexto em que a rede não somente interconectou as pessoas ampliando as comunicações, mas, reconfigurou o tecido social ao introduzir uma nova camada de existência: a digital. Analogamente, nota-se nos últimos anos o desdobramento de um novo fenômeno: a consolidação da Inteligência Artificial como um potencial agente transformador no meio educacional, ao incorporar perspectivas inovadoras e tensionar os modelos tradicionais que historicamente moldaram os processos de ensino e aprendizagem.

Contudo, apesar do avanço e da promessa dessas tecnologias, sua aplicação prática ainda esbarra em um cenário educacional brasileiro marcado por inéncias estruturais as quais operam perante arranjos pouco sensíveis à diversidade cognitiva e aos novos modelos de aprendizagem. Muitos estudantes universitários persistem a enfrentar dificuldades para estruturar seus estudos e manter o engajamento, ao se fazer necessário conciliar múltiplas disciplinas, demandas extracurriculares e diferentes estilos de aprendizagem. Com base nessas perspectivas, o presente Trabalho de Conclusão de Curso propõe o desenvolvimento de uma ferramenta educacional de apoio ao estudo universitário, capaz de oferecer uma experiência personalizada de aprendizagem por meio de agentes inteligentes. A ferramenta será projetada para compreender os perfis cognitivos e comportamentais dos usuários, propiciando a personalização individual da jornada de aprendizagem e a proposição de rotas que estimulem a autonomia, o engajamento e a melhoria do desempenho acadêmico.

A proposta busca integrar tecnologia e educação em uma plataforma que não apenas organiza e orienta os estudos, mas também valoriza a experiência do usuário através de uma interface visualmente estimulante e

experiência personalizada. Evidenciando que a Inteligência Artificial tem o potencial de moldar experiências de aprendizado que transcendem a mera informatividade, tornando-se verdadeiramente inspiradoras e adaptadas às necessidades e estilos cognitivos individuais dos educandos (TOURETZKY ET AL., 2019). Para isso, no presente Trabalho de Conclusão de Curso de natureza projetual, serão utilizados procedimentos metodológicos projetuais de design que possibilitem uma compreensão ampla dos aspectos teóricos e práticos do projeto, revelando o seu propósito de estudo exploratório e descritivo. Com o objetivo de desenvolver um produto digital voltado para o estudo personalizado.

### 1.3 Justificativa

A seguir será introduzida a presente justificativa subjetiva e prática da autora a respeito do presente Trabalho de Conclusão de Curso. A motivação para a escolha desta temática nasce de uma inquietação pessoal que acompanha praticamente toda a trajetória acadêmica da autora, especialmente nos primeiros anos de graduação: a ausência de um acompanhamento ativo e estruturado durante o processo de aprendizagem.

No decorrer da graduação, muitas vezes viu-se sozinha diante de uma enorme quantidade de conteúdos e possibilidades com metas difusas e pouca orientação prática sobre como alcançá-las. Carecia de uma educação mais dinâmica e interativa, não sendo apenas um método, mas sim uma abordagem mais personalizada, que considerasse o estilo de aprendizagem da autora evidentemente conversacional e interativo. Com a possibilidade de contar com um verdadeiro "companheiro de estudos", capaz de orientar com clareza sobre o que fazer, como avançar e quais estratégias adotar para alcançar seus objetivos de forma estruturada e clara. Mais do que simplesmente um gerenciador da rotina de estudos, o que faltava era uma forma de diálogo com o próprio processo de aprendizagem. Não apenas uma escuta passiva, mas sim ativa, existindo uma interação de ideias, testando caminhos e fazendo perguntas em tempo real.

Em um cenário marcado pela pluralidade de estilos cognitivos, muitos estudantes universitários enfrentam frustrações, ansiedade e queda no rendimento acadêmico justamente por não encontrarem apoio que

considere as suas individualidades. O que falta, então, é uma ferramenta que dialogue com o processo de aprender, uma mediação que reconheça as individualidades cognitivas e se adapte a elas. Através da crescente valorização de processos autônomos de aprendizagem, aliada à evolução das tecnologias de inteligência artificial, tem-se criado um terreno fértil para soluções educacionais inovadoras.

Nessa conjuntura, a personalização do ensino tem-se destacado como estratégia eficaz para enfrentar os desafios atuais da educação, e quando bem implementada essa abordagem pode promover maior autonomia, retenção do conhecimento e satisfação ao longo da jornada educacional (LUCKIN, 2016).

É sob esse panorama que os agentes inteligentes emergem como alternativa promissora para transformar em um artifício a aprendizagem de forma verdadeiramente personalizada e adaptativa, ajustando ritmos, conteúdos e estratégias às necessidades individuais de cada estudante universitário. Dessa convergência entre IA e educação personalizada, surgem oportunidades concretas para o desenvolvimento de soluções disruptivas capazes de transformar a experiência de aprender no ensino superior.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo Geral

Projetar uma ferramenta de estudos personalizados para estudantes universitários, utilizando agentes inteligentes de Inteligência Artificial.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar os principais desafios enfrentados por estudantes universitários no desenvolvimento da aprendizagem autônoma.
- Compreender e documentar as contribuições da Inteligência Artificial na educação e personalização da aprendizagem.
- Projetar uma interface interativa que permita a personalização da aprendizagem e ofereça acompanhamento contínuo aos estudos.

- Analisar de forma comparativa o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade na ferramenta tradicional (Figma) com a prototipação assistida por Inteligência Artificial Generativa (Lovable).

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1 Introdução ao cenário da educação superior e seus desafios

O ensino superior, especialmente nas Universidades Federais brasileiras, experimenta nas últimas décadas, um contexto de profundas transformações e desafios, impulsionado por mudanças sociais, tecnológicas e econômicas. A universalização do acesso à universidade, embora muito positiva, trouxe à tona uma diversidade de perfis estudantis que frequentemente não encontram o respaldo necessário nos modelos pedagógicos tradicionais ainda predominantes.

Somado a isso, multiplicam-se as críticas ao modelo tradicional de ensino universitário, frequentemente caracterizado pela centralização no professor, pelo excesso de conteúdo teórico e pela escassa conexão com a prática. Tais abordagens, ainda pautadas na lógica da transmissão unidirecional de conhecimento e na padronização das avaliações, mostram-se insuficientes para contemplar a diversidade de estilos e ritmos de aprendizagem dos estudantes contemporâneos Moran (2018).

Essa consciência reflete o reconhecimento de que a forma convencional de aulas expositivas, centradas na transmissão passiva de informações do docente para os alunos, já não atende às necessidades das novas gerações. Assim, como destaca Silvio Meira, cientista-chefe da TDS Company, ao analisar o baixo engajamento dos estudantes, observa que este é sintoma do desinteresse por aulas reduzidas à transmissão de conteúdos, com fórmulas repetitivas e entediantes, sem experiências práticas. Dessa forma, muitos estudantes já demonstram desmotivação em relação ao formato de ensino e, ao se depararem com a necessidade de conduzir uma aprendizagem autônoma fora do ambiente universitário, enfrentam ainda mais dificuldades para manter o engajamento e a organização dos estudos.

Além disso, muitos alunos relatam sentir-se perdidos diante da autonomia exigida no contexto universitário, o que representa uma ruptura significativa em relação à realidade educacional vivenciada no Ensino Médio, marcada por um acompanhamento mais constante por parte dos professores, com maior direcionamento nas atividades e controle do processo de aprendizagem, estruturando seus estudos em um “modelo de obediência”. Na universidade, porém, espera-se, subitamente, que o jovem assuma o protagonismo, gerencie seu tempo, busque conteúdos por conta própria e tenha iniciativa nos estudos. Esse choque de cultura educacional gera dificuldades previsíveis, um estudo da Fundação Lemann realizado com estudantes brasileiros de alto desempenho no ENEM, constatou que muitos sentiram, em sua formação escolar, “deficiências” no desenvolvimento da independência segundo os entrevistados, a escola não prepara, não traz autonomia e não faz com que o aluno descubra suas aptidões (O GLOBO, 2015).

Assim, inúmeros estudantes ingressam na universidade sem ter construído as competências de autogestão da aprendizagem, enfrentando dificuldades para organizar rotinas de estudo, interpretar necessidades curriculares e manter um ritmo constante. Entre os fatores de estresse mais citados por universitários iniciantes estão o gerenciamento inadequado do tempo, a carga horária excessiva dos cursos, a realização de provas e as dificuldades para apresentar trabalhos em sala de aula (DIAS, 2019). Esse cenário revela um descompasso entre as exigências do meio acadêmico e o suporte efetivo oferecido aos estudantes pelas instituições, sobretudo no contexto das Universidades Federais brasileiras. A ausência de mecanismos personalizados de acompanhamento contribui para sentimentos de frustração, baixo desempenho e, em casos mais graves, abandono do curso (ROBINSON & PERSKY, 2020). A necessidade de estratégias educacionais mais flexíveis, inclusivas e centradas no estudante universitário torna-se, portanto, cada vez mais urgente.

## **2.2 A importância da personalização e da autonomia na aprendizagem**

A personalização da aprendizagem representa uma mudança de paradigma fundamental em relação ao modelo tradicional de educação “tamanho único”, o qual pressupõe que todos os estudantes aprendem da

mesma forma e no mesmo ritmo. Essa abordagem desconsidera o tempo individual e as diferentes necessidades que as pessoas apresentam em seus processos de aprendizagem, resultando na falta de personalização.

Historicamente, a ideia de personalização não é nova, como exemplifica o Plano Dalton, idealizado por Helen Parkhurst em 1920. Essa proposta pedagógica foi revolucionária para sua época ao romper com o modelo tradicional de ensino centrado em classes fixas e disciplinas. Em seu lugar, surgiam laboratórios temáticos nos quais os estudantes podiam organizar seus estudos de acordo com suas próprias necessidades e interesses, aprendendo de forma ativa e autônoma por meio da vivência, experimentação e orientação de professores especialistas. Essa abordagem parte do princípio de que os indivíduos são únicos, tornando a personalização prática essencial para ajustar a aprendizagem às individualidades (HELEN..., [S. d.]).

### **Autonomia na aprendizagem**

Paralelamente à personalização, a autonomia na aprendizagem é a capacidade intrínseca do estudante de gerenciar seu próprio processo de estudo, tomar decisões informadas sobre seu percurso educacional e, fundamentalmente, assumir a responsabilidade por seu desenvolvimento. Esse aspecto torna-se especialmente relevante ao observar o contexto de estudo realizado fora do ambiente universitário, momento em que os estudantes precisam organizar e conduzir sua aprendizagem de forma autônoma.

Em suma, essa capacidade é crucial para o sucesso, especialmente no ensino superior. Paulo Freire (2005), um dos mais proeminentes defensores da autonomia na educação, argumentou que o ensino deve despertar a criticidade do aluno, permitindo-lhe ampliar sua consciência social e atingir a autonomia. Dessa forma, a personalização e a autonomia não são conceitos isolados, mas elementos interdependentes e mutuamente edificantes. A personalização do ensino estabelece um ambiente propício para o florescimento da autonomia do estudante, ao posicioná-lo como agente principal de seu próprio aprendizado.

Nesse sentido, o conceito de aprendizagem autorregulada (Self-Regulated Learning – SRL) oferece um arcabouço teórico robusto para compreender

como essa autonomia pode ser exercida na prática. De acordo com Zimmerman (2002) a aprendizagem autorregulada é um processo ativo e cíclico no qual o estudante define metas, seleciona estratégias, monitora seu progresso e reflete sobre os resultados alcançados. Esse ciclo pode ser dividido em três grandes fases:

- Planejamento (forethought): O estudante estabelece objetivos e escolhe métodos para alcançá-los.
- Execução e monitoramento (performance): Etapa em que aplica as estratégias e observa seu próprio desempenho.
- Auto-reflexão (self-reflection): Momento de avaliação crítica dos resultados e ajustes nas próximas ações.

Essa perspectiva evidencia que a autonomia não se resume a estudar sozinho ou ter liberdade de escolha, mas requer metacognição, autoconhecimento, motivação intrínseca e capacidade de autogestão. No contexto do ensino superior, tais competências tornam-se essenciais, especialmente diante da multiplicidade de demandas, da liberdade curricular e da ausência de acompanhamento sistemático.

Ao oferecer uma plataforma na qual os estudantes têm acesso ao acompanhamento do próprio progresso, de acordo com suas preferências e habilidades, a personalização favorece a motivação intrínseca e o engajamento ativo no processo de aprendizagem, recriando, em certa medida, o “laboratório” idealizado por Helen Parkhurst. Neste sentido, a personalização não apenas reconhece a singularidade do aluno, como também se integra às metodologias ativas, aperfeiçoando sua trilha de aprendizagem por meio da autonomia, da experimentação e da construção significativa do conhecimento.

No contexto universitário, a personalização da aprendizagem assume uma importância ainda mais crítica. O modelo tradicional, que adota uma abordagem de “tamanho único”, falha em atender à diversidade cognitiva dos estudantes, que chegam ao ensino superior com trajetórias e necessidades variadas. Logo, se faz necessário entender os impactos da personalização para agregar no modelo educacional vigente nas universidades públicas.

## **Benefícios da personalização para o engajamento, desempenho e desenvolvimento integral do estudante:**

A personalização na aprendizagem oferece uma gama de benefícios que impactam diretamente o engajamento, o desempenho e o desenvolvimento integral dos estudantes:

- **Melhoria do engajamento e da motivação intrínseca:** Ambientes de aprendizagem personalizados aumentam significativamente a motivação e o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem, tornando-o mais ativo e relevante.
- **Foco no desenvolvimento contínuo:** Promove uma mentalidade de crescimento, na qual o aprendizado é percebido como um processo constante e progressivo.
- **Aprendizagem contextualizada:** A personalização permite que os estudantes relacionem o conteúdo com suas próprias experiências, tornando o processo mais significativo.
- **Redução de desigualdades:** Ao possibilitar diferentes caminhos de aprendizagem, a personalização atende tanto alunos com dificuldades quanto aqueles que já dominam o conteúdo, contribuindo para a redução de desequilíbrios educacionais.
- **Preparação para o futuro:** Ao direcionar o foco para as habilidades e conhecimentos específicos que cada aluno precisa desenvolver, com feedbacks personalizados, preparando-os de maneira mais eficaz para os desafios futuros.

A personalização é vital, considerando que o ensino superior enfrenta desafios significativos na retenção de alunos nos primeiros anos de curso, a autonomia, por sua vez, é um pilar insubstituível para o sucesso no ensino superior. A transição do Ensino Médio para a Universidade frequentemente expõe os estudantes a um “choque de cultura educacional”, caracterizado por uma súbita e intensa exigência de protagonismo e autogestão, para o qual muitos não foram devidamente preparados, tendo vindo de um “modelo de obediência”.

Dessa forma, essa ausência de competências de autogestão da aprendizagem leva a dificuldades previsíveis, como o gerenciamento inadequado do tempo e a desorganização dos estudos, o que pode resultar em estresse, baixo desempenho e o abandono do curso. As instituições de

ensino superior enfrentam o desafio de promover situações que garantam a autonomia e a “libertação das consciências”, conforme o ideário de Freire (2005). Isso implica ir além de cursos padronizados e “engessados”, buscando engajar os estudantes de forma a fazê-los compreender a importância de se tornarem cidadãos críticos. Nesse cenário, para que os estudantes se tornem verdadeiramente autônomos, necessitam de uma orientação inicial e de ambientes estruturados que lhes permitam internalizar regras e desenvolver o autocontrole, mitigando o impacto desse “choque de cultura”.

Logo, pode-se observar que a personalização do ensino representa uma nova mentalidade educacional, cujo objetivo primordial é empoderar os estudantes, transformando-os em protagonistas ativos de sua jornada de aprendizagem. Ao colocá-los no centro da experiência educacional, amplia-se sua autonomia para investir tempo, foco e energia em metas alinhadas ao seu projeto de vida e às suas necessidades específicas. Nesse contexto, o avanço da tecnologia tem se mostrado um importante alicerce para tornar essa visão viável, ao longo das últimas décadas, diversas inovações tecnológicas vêm sendo incorporadas à sociedade sendo necessário adicioná-las no contexto educacional universitário, com o intuito de ampliar o acesso ao conhecimento, diversificar estratégias pedagógicas e adaptar conteúdos aos diferentes perfis de aprendizagem.

Entre essas inovações, a Inteligência Artificial (IA) desponta como uma das mais promissoras, atuando como catalisadora da personalização e da autonomia estudantil. A IA possibilita o desenvolvimento de práticas educacionais mais inteligentes e responsivas, ao permitir a coleta, o cruzamento e a análise de grandes volumes de dados sobre os estudantes. Essa capacidade de interpretação refinada de informações torna possível identificar padrões de aprendizagem e oferecer recomendações ajustadas a cada indivíduo. Além disso, a sua incorporação em sistemas de tutorias inteligentes permite o feedback personalizado e facilita o progresso individualizado dos estudantes, ao criar uma experiência de aprendizagem mais adequada e responsiva às necessidades de cada aluno (TOURETZKY ET AL., 2019).

O aprofundamento desse papel, os caminhos percorridos pela tecnologia até a incorporação da inteligência artificial no ensino, bem como suas primeiras aplicações educacionais, será abordado no próximo tópico deste Trabalho de Conclusão de Curso, destacando as contribuições iniciais da IA para a construção de uma aprendizagem verdadeiramente personalizada no ensino superior.

## 2.3 Caminhos da tecnologia e contribuições da IA na aprendizagem

A integração de tecnologias ao ensino percorreu uma extensa trajetória, com marcos significativos que estruturaram o terreno para a introdução da inteligência artificial (IA) na educação. Com a propagação dos computadores, um dos primeiros avanços significativos deu-se com o surgimento dos sistemas de Computer-Assisted Instruction (CAI), softwares educacionais baseados em roteiros fixos e princípios do behaviorismo, que ofereciam aos estudantes exercícios estruturados e repetitivos como forma de reforço da aprendizagem. Entretanto, esses sistemas CAI tradicionais possuíam limitações significativas em termos de flexibilidade e adaptação. No final da década de 1960 e início dos anos 70, pesquisadores passaram a vislumbrar novas maneiras de tornar o ensino assistido por computador mais inteligente e responsável às necessidades dos estudantes.

Um marco pioneiro dessa evolução foi o desenvolvimento do sistema SCHOLAR, em 1970, por Jaime Carbonell. Considerado uma das primeiras aplicações de IA na educação, o SCHOLAR representou um salto qualitativo ao simular um tutor capaz de ensinar conteúdos de geografia por meio de interações em linguagem natural, adaptando-se ao perfil cognitivo de cada aluno e personalizando a experiência de aprendizagem com base no perfil do estudante. Em um período posterior, em 1982 Sleeman e Brown consolidaram o campo dos tutores inteligentes ao assinalar o termo Intelligent Tutoring Systems (ITS) para descrever sistemas educacionais com IA capazes de adaptar o ensino ao aluno, diferentemente dos programas instrucionais lineares, ao utilizar modelos cognitivos para ajustar o conteúdo conforme o desempenho individual.

Nas décadas seguintes 1980 e 1990 com a evolução do hardware foi-se ampliando a sofisticação e alcance, técnicas como Processamento de

Linguagem Natural (PLN) avançaram proporcionando interações mais intuitivas entre alunos e sistemas. Com a consolidação dos LMS modernos, plataformas digitais usadas para planejar, administrar, documentar, acompanhar e oferecer cursos ou treinamentos, surgiu uma nova vertente chamada Learning Analytics, que utiliza os dados gerados nesses ambientes para orientar decisões pedagógicas e personalizar a aprendizagem, analisando o comportamento e desempenho dos estudantes.

Com isso, o ramo de IA na educação começou a se desenvolver até no século XXI, onde viu-se a IA educacional transcender dos laboratórios e se incorporar em sistemas reais de ensino. Em suma, a tecnologia na educação remonta de bastante tempo e vem se desenvolvendo até o momento atual, como argumentado por Meira (2024), não adianta negar a existência da inteligência artificial, uma vez que essa tecnologia já impacta a humanidade, deixando de ser um “hype” para ser algo real já presente. Dessa forma a IA se torna mediadora importante do processo de aprendizagem, ao oferecer meios de atender às demandas individuais em ampla escala.

### **O Papel da IA na Personalização e Autonomia Modernas**

Por conseguinte, a IA facilita a aprendizagem individualizada e adaptativa por meio de sua capacidade de coletar e analisar grandes volumes de dados em tempo real, identificando padrões e fornecendo insights valiosos se integrando muito bem no contexto universitário. A integração com os Large Language Models (LLMs) no ensino oferece uma gama de benefícios transformadores, revolucionando a forma como o aprendizado é conduzido, pois são processos sofisticados de processamento de sequências textuais e identificação de padrões linguísticos complexos, tendo habilidade de analisar e sintetizar informações textuais de maneira profundamente contextual. Dessa forma, este benefício abrange desde a personalização do ensino até a otimização do trabalho do docente, criando um ambiente educacional eficaz.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial atua como um amplificador da capacidade humana, e não como um substituto. O uso de IA na educação pode melhorar a aprendizagem individualizada, reforçar habilidades cognitivas e não cognitivas, e apoiar a gestão do tempo e das tarefas com

mais eficiência (CARUSO, 2021). Com isso, estes sistemas podem oferecer trajetórias de aprendizado personalizadas, ajustando-se ao ritmo e estilo cognitivo de cada estudante, promovendo assim uma educação mais inclusiva e eficaz (HOLMES ET AL., 2019). Em síntese a literatura ressalta que a utilização de tutores virtuais, sistemas de recomendação de conteúdo e assistentes automatizados são capazes de suprir lacunas do ensino tradicional, ao propiciar aos estudantes universitários percursos de aprendizagem flexível e sob medida mediante a personalização.

A título de exemplo, Bloom (1984) demonstrou o potencial da instrução individualizada ao ressaltar que os estudantes tutorados pessoalmente evidenciaram desempenho superior em comparação aos de turma convencional, entretanto, essa solução depara-se na impraticabilidade de prover um tutor humano para cada estudante. Dessa maneira, com as inovações da Inteligência Artificial, destaca-se o advento dos agentes inteligentes especializados, sistemas autônomos programados com foco na atuação de áreas específicas do conhecimento. Diferentemente de assistentes genéricos, esses agentes são sustentados com conteúdos de contextos específicos, com bases de dados temáticas. Quando integrados ao contexto educacional, os agentes especialistas ampliam o potencial da IA na educação, oferecendo uma experiência personalizada, aptos a dialogar com o estudante, identificar dificuldades, sugerir trilhas de estudo e adaptar sua atuação conforme o progresso individual.

Dessa forma, o estudante deixa de ser apenas consumidor de conteúdo para se tornar coautor do seu próprio processo de aprendizagem de forma ativa, criando e ajustando agentes que atendem às suas necessidades específicas. Dessa maneira, décadas após o diagnóstico de Bloom, a IA rompe o entrave do impossível, viabilizando o que anteriormente era privilégio de poucos: o ensino verdadeiramente personalizado.

## 2.4 Os diferentes estilos de aprendizagem

A educação, em sua trajetória histórica, frequentemente adotou um modelo padronizado, conhecido como "one-size-fits-all" (tamanho único), que pressupõe que todos os alunos aprendem da mesma forma e no mesmo ritmo.

Contrariando essa abordagem homogênea, a neurociência educacional contemporânea oferece uma perspectiva diferente. Estudos nessa área revelam que cada cérebro é singular, possuindo uma diversidade de habilidades, necessidades e interesses distintos no processo de aprendizagem, o que torna a personalização uma necessidade.

Diante dessa realidade, a personalização da aprendizagem emerge como uma abordagem pedagógica que prioriza as características, interesses, ritmos e preferências individuais de cada estudante, adaptando o ensino para atender a essas particularidades. Para aprofundar a discussão sobre a individualidade na aprendizagem, é crucial diferenciar dois conceitos frequentemente confundidos na literatura educacional: estilos cognitivos e estilos de aprendizagem.

### **Definição de Estilos de Aprendizagem**

Estilos de aprendizagem referem-se à maneira preferida de um indivíduo absorver, processar e reter informações. Um dos modelos mais conhecidos nesse campo é o VARK, desenvolvido por Neil Fleming em 1992, o qual propõe quatro modalidades principais de aprendizagem: Visual (V), Auditiva (A), Leitura/Escrita (R) e Cinestésica (K).

- **Visual (V):** Estudantes com preferência visual aprendem melhor por meio de diagramas, gráficos, mapas e outros elementos visuais.
- **Auditiva (A):** Tendem a aprender mais eficazmente ouvindo explicações, participando de discussões.
- **Leitura/Escrita (R):** Valorizam anotações, textos e materiais escritos para estudar.
- **Cinestésica (K):** Aprendem melhor através da prática, do movimento e da experimentação física.

### **Definição Aprofundada de Estilos Cognitivos**

Estilos cognitivos são descritos como as formas mais amplas, consistentes e estáveis pelas quais as pessoas percebem, pensam, resolvem problemas, aprendem e se relacionam. Eles representam padrões habituais na maneira como os indivíduos organizam e estruturam as informações gerais.

### **Principais Modelos de Estilo Cognitivo**

A cognição humana é multifacetada, e os diversos modelos de estilos cognitivos propostos ao longo do tempo refletem a sua alta complexidade. Ter conhecimento dessas dimensões se faz essencial para desenvolver abordagens mais personalizadas que respeitem a forma única como cada indivíduo processa suas informações.

- **Dependência-Independência de Campo (FDI):** Um dos modelos mais consolidados, proposto por Witkin (1977, apud Lemes, 2012) e um dos mais estudados, descreve a habilidade de um indivíduo de separar detalhes do contexto geral. Pessoas independentes de campo tendem a focar em elementos específicos, sendo mais autônomas e analíticas. Já os dependentes de campo compreendem melhor em contextos estruturados, sendo mais sensíveis ao ambiente e mais sociais na aprendizagem.
- **Reflexividade-Impulsividade:** Proposta por Kagan (1964, apud Lemes, 2012) essa dimensão avalia a rapidez e a cautela na tomada de decisão. Estudantes impulsivos respondem rapidamente, mas cometem mais erros, já os reflexivos demoram mais, porém tendem a maior precisão por considerarem diversas possibilidades antes de agir.
- **Holístico-Analítico:** Presente em diversas abordagens cognitivas, incluindo a de Riding e Cheema (1991, apud Lemes, 2012). Refere-se à maneira como a informação é estruturada mentalmente. Pensadores holísticos tendem a enxergar o todo e as relações entre os elementos, já os analíticos focam nas partes e nos detalhes.
- **Verbalizador-Imaginador:** Proposto por Riding e Cheema, diferencia quem pensa em palavras de quem prefere a criação de imagens mentais.

Nesse cenário, os estilos cognitivos dizem respeito às formas características pelas quais cada indivíduo organiza e interpreta o mundo ao seu redor, afetando diretamente sua maneira de aprender, resolver problemas e interagir com os conteúdos. Já os estilos de aprendizagem são as preferências individuais na forma de assimilar as informações, como aprender melhor por meio de estímulos visuais, auditivos ou cinestésicos. Embora esses conceitos sejam distintos, ambos contribuem para revelar a diversidade de perfis de aprendizagem presentes nas salas de aula universitárias.

Considerar essas variações não significa rotular os estudantes, mas sim reconhecer que a aprendizagem é um processo individual e que não há uma única forma ideal de ensinar ou aprender, ao permitir a integração desse conhecimento, cria-se um ambiente mais responsivo às necessidades reais dos estudantes.

Nesse cenário, o uso de tecnologias baseadas em inteligência artificial surge como um poderoso aliado, podendo diagnosticar, monitorar e responder aos diferentes estilos dos estudantes de forma dinâmica, ajustando conteúdos, atividades e estratégias com base em dados reais de interação e desempenho. Isso permite alcançar um grau de personalização antes inviável em contextos tradicionais, potencializando a aprendizagem e contribuindo para a permanência e o sucesso acadêmico.

Portanto, reconhecer e integrar os estilos cognitivos e de aprendizagem no desenho da aprendizagem personalizada, com o apoio de agentes inteligentes, representa um caminho promissor para enfrentar os desafios da educação superior contemporânea. A nível de escopo e profundidade, o presente Trabalho de Conclusão de Curso não abordará todos os estilos cognitivos existentes, devido às limitações de tempo para desenvolvimento. A proposta se concentrará na personalização promovida pela inteligência artificial.

### **3. Referencial metodológico**

Neste Trabalho de Conclusão de Curso, foi adotado uma abordagem qualitativa, com caráter subjetivo e exploratório, fundamentada em vivências pessoais e referências bibliográficas. Para conduzir o processo metodológico, foi escolhida a CBL: Challenge Based Learning, a decisão se deu por sua estruturação em etapas bem definidas, onde busca-se envolver o participante em desafios do mundo real, fomentando a criação de soluções com impacto concreto e significado para a sociedade.

A CBL se mostrou especialmente adequada ao contexto deste projeto por permitir uma jornada investigativa que parte de uma ideia ampla (Big Idea), evolui por meio de questionamentos essenciais (Essential Question), aprofunda a investigação com pesquisas direcionadas e culmina na prototipação e avaliação de soluções reais. Esse percurso metodológico

oferece o equilíbrio necessário entre fundamentação teórica, desenvolvimento prático e refinamento iterativo, alinhando-se diretamente ao objetivo de criar uma ferramenta de apoio à aprendizagem universitária com uso de inteligência artificial adaptativa.

### 3.1 CBL: Challenge Based Learning

Metodologia ativa de aprendizagem desenvolvida a partir do projeto Apple Classrooms of Tomorrow – Today (ACOT<sup>2</sup>), elaborada pela Apple em 2008. Tendo o principal objetivo de envolver estudantes em desafios do mundo real, ao promover o desenvolvimento de soluções com impacto concreto e relevante. Tendo cerne no protagonismo, colaboração e aplicação prática, estimulando uma aprendizagem significativa, que parte da realidade dos aprendizes e avança para o desenvolvimento de soluções tangíveis. A metodologia é dividida em três fases principais:

**Engage Phase (Fase de Envolvimento):** O processo começa com um tema amplo e de relevância global, o qual necessita passar por refinamento até se transformar em um desafio específico e significativo para o projeto. Para isso, são utilizadas três etapas principais:

- Big Idea (Grande Ideia)
- Essential question (Pergunta Essencial)
- Challenge (Desafio)

**Investigate Phase (Fase de Investigação):** Fase em que o participante mergulha no problema, com o desafio claro e definido é o momento de investigação, levantamento de informações e coleta de dados. Para isso, são utilizadas três etapas principais:

- Guiding Questions (Perguntas orientadoras)
- Guiding Activities/Resources (Atividades/Recursos de Orientação)
- Synthesis (Sínteses)

**Act Phase (Fase de Ação):** Partir da teoria para a prática, ao transformar as ideias em realidade através de algo tangível, após toda a pesquisa é essencial criar e testar a solução para que possa ser aplicada no mundo. Para isso, são utilizadas três etapas principais:

- Solution Concepts (Conceitos de solução)

- Solution Development (Desenvolvimento de Soluções)
- Implementation and Evaluation (Implementação e Avaliação)

Ao utilizar o método da CBL no desenvolvimento do seguinte Trabalho de Conclusão de Curso, espera-se transformar a minha pesquisa e solução criada em um produto dinâmico e conectado com a realidade dos usuários finais, contribuindo para a personalização do processo de aprendizagem de estudantes universitários.

### **3.1.1 Engage Phase (Fase de Envolvimento)**

A fase de engajamento é a primeira etapa do método CBL (Challenge Based Learning) na qual tem como objetivo despertar o interesse do participante por um tema significativo e relevante, conectando-o com problemas do mundo real. É nessa fase que se constrói a base motivacional e contextual para todo o processo de aprendizagem baseado em desafios.

#### **3.1.1.1 Big Idea (Grande Ideia)**

A Big Idea priorizada para este Trabalho de Conclusão de Curso foi “Educação”, tratando de um tema amplo e transversal, que permite múltiplas abordagens, especialmente no contexto da educação superior, cujos estudantes enfrentam desafios crescentes de autonomia de aprendizado, organização e sobrecarga cognitiva.

A escolha dessa Big Idea partiu de um processo reflexivo no qual foram consideradas outras possibilidades de temas com alto potencial de impacto, como educação, moda, tecnologia, saúde mental, sustentabilidade e diversidade. No entanto, Educação destacou-se por reunir três fatores determinantes: um forte interesse pessoal, alto potencial de impacto e afinidade direta com o objetivo do projeto, como mostra a tabela de comparação de ideias.

**Big ideas**

Aa Big ideas	Interesse	Potencial de impacto	+
Educação	Grande	Alto	
Moda	Médio	Médio	
Tecnologia	Médio	Alto	
Saúde mental	Baixo	Médio	
Sustentabilidade	Médio	Alto	
Diversidade	Baixo	Alto	

Figura 1. Levantamento de Big Ideas. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Além disso, a escolha está intimamente conectada com vivências pessoais da autora do presente Trabalho de Conclusão de Curso, que ao longo da graduação identificou a ausência de apoio estruturado para aprendizagem autônoma. Tal carência despertou o desejo de investigar como a tecnologia, especialmente a inteligência artificial, poderia atuar como mediadora de uma experiência de aprendizagem mais adaptativa, responsiva e humana. Essa Big Idea serve, portanto, como ponto de partida para a investigação e formulação de um desafio real, alinhado ao propósito de criar soluções inovadoras para um problema que afeta diretamente o cotidiano de estudantes universitários.

### 3.1.1.2 Essential Question (Pergunta Essencial)

Após a definição da Big Idea, deu-se início à etapa de formulação da Essential Question, que orientará a investigação ao longo do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso. Para auxiliar esse processo, foi utilizada a técnica de brainstorming, prática amplamente reconhecida por estimular a geração de ideias e perspectivas diversas sobre um mesmo tema.

A técnica consiste na formulação livre de perguntas ou ideias, sem julgamentos ou restrições, com o objetivo de fomentar um grande volume de possibilidades criativas. No contexto deste Trabalho de Conclusão de

Curso, o brainstorming foi conduzido de forma individual, tendo como ponto de partida a Big Idea selecionada: Educação.



Figura 2. Levantamento de Essential questions. Fonte: elaborado pela autora (2025).

No decorrer de 10 minutos, foram desenvolvidas perguntas exploratórias e espontâneas relacionadas à Educação no ensino superior. As questões levantadas serviram como base para selecionar a Essential Question mais alinhada com os objetivos deste presente Trabalho de Conclusão de Curso.

**A seguir, estão listadas as perguntas geradas:**

1. Como personalizar a aprendizagem de estudantes universitários?
2. Como ter uma educação mais ativa e significativa no contexto universitário?

3. Como auxiliar os estudantes universitários na organização dos estudos?
4. Como entender e respeitar os diferentes ritmos e estilos de aprendizagem no ensino superior?
5. Como usar IA para apoiar estudantes universitários?
6. Como ajudar estudantes universitários a organizarem melhor seus estudos com apoio de tecnologia?
7. Como garantir que o processo de aprendizagem seja mais centrado no usuário/aluno?
8. Como respeitar os ritmos individuais de aprendizagem?

Após o encerramento do brainstorming, se fez necessário selecionar a Essential Question que orientará a investigação durante o projeto. Para isto, foram analisadas as perguntas geradas, buscando identificar aquelas que despertaram maior interesse e promoveram a possibilidade de maior inovação para explorar a temática.

A análise foi realizada com base em notas de 1 a 3 nas Essential questions conforme Figura 3. Após realizar essa etapa, a pergunta ganhadora foi selecionada e refinada para transmitir, de fato, o que deve ser essencial e indispensável para o desafio.



Figura 3. Análise de Essential questions. Fonte: elaborado pela autora (2025).

A essential question com maiores notas foram escolhidas e aprimoradas resultando nessa: **Como podemos personalizar a aprendizagem de estudantes universitários, utilizando inteligência artificial?**

### 3.1.1.3 Challenge (Desafio)

A etapa de desafio na fase de “engage” é uma declaração clara, concisa e açãoável que convida o participante a desenvolver soluções práticas e inovadoras. Ele serve como ponte entre o interesse inicial (Big Idea) e a ação concreta, devendo ser desafiador o suficiente para chamar a atenção e auxiliar na futura produção de algo concreto.

O desafio desenvolvido foi: **Projetar uma ferramenta de estudos personalizados para estudantes universitários, utilizando agentes inteligentes de IA.** Com a criação do desafio (Challenge) é finalizada a etapa de envolvimento (Engage) segundo a metodologia Challenge Based Learning.

### 3.1.2 Investigate Phase (Fase de Investigação)

A fase de investigação é a segunda etapa do método da CBL (Challenge Based Learning) após a definição do desafio (challenge), se faz necessário compreender profundamente o problema que deverá ser solucionado ao: Coletar, analisar e organizar informações confiáveis e relevantes que auxilie a compreender o desafio de forma ampla e fundamentada, proporcionando pensamento crítico, a análise de contextos e o embasamento das futuras soluções.

#### 3.1.2.1 Guiding Questions (Perguntas Orientadoras)

A próxima etapa deste projeto foi definir perguntas orientadoras (Guiding Questions), que são essenciais para orientar a investigação em torno do Challenge previamente definido na fase de Engage.

Se faz necessário realizar variadas perguntas sobre a temática definida com intuito de ir afunilando aos poucos para uma solução. Após a definição das Guiding Questions, é fundamental documentar as descobertas obtidas por meio da investigação, visando auxiliar nas etapas subsequentes do projeto. A seguir, são apresentadas as guiding questions e suas descobertas.

1. Quais estratégias os estudantes usam para se organizar e manter constância nos estudos?
2. Quais dificuldades os estudantes universitários sentem no momento de estudarem sozinhos?
3. Que tipos de suporte os estudantes gostariam de ter ao estudar sozinhos?
4. Quais ferramentas de IA os estudantes já conhecem e utilizam em suas rotinas de estudo?
5. O que leva os estudantes a abandonarem plataformas de apoio ao estudo?
6. Como agentes inteligentes podem simular um “companheiro de estudos” auxiliando na personalização?
7. Quais ferramentas existem de estudo personalizado e companheiro de estudos com IA?
8. Como permitir ter uma experiência do usuário mais personalizada durante o processo de aprendizagem?

Através de pesquisas na internet e análise contextual da autora, dada sua imersão no ambiente acadêmico universitário, as Guiding Questions foram respondidas e posteriormente no presente Trabalho de Conclusão de Curso serão progressivamente aprofundadas.

### **1. Quais estratégias os estudantes usam para se organizar e manter constância nos estudos?**

Através de observação da autora aos estudantes universitários por estar imersa nessa realidade e realizar pesquisas na internet, nota-se que os estudantes universitários ao estudarem sozinhos seguem dicas típicas incluindo “ter metas definidas” e “desligar notificações das redes sociais” para que assim consigam focar melhor. Além disso, veteranos de graduação (alunos nos anos finais) precisam gerenciar muitas demandas: Aulas, trabalhos, estágio e TCC, onde usam diversas táticas individuais e coletivas para manter a rotina de estudos. Em nível individual, destacam-se:

- **Planejamento e cronogramas:** Muitos usam planners físicos ou digitais (Google Agenda, cadernos, apps) para mapear as atividades do semestre. Além disso, estabelecem prioridades, focando em trabalhos e provas mais urgentes ou conteúdos mais difíceis e depois realizam o cronograma de estudos diários ou semanais com base nessas prioridades.
- **Técnicas de estudo ativas:** Veteranos combinam métodos que aumentam a retenção, eles usam mapas mentais, resumos e explicam o conteúdo em voz alta para si mesmos (técnica Feynman). Muitos adotam práticas consolidadas (método Pomodoro) para manter a concentração. Outros intercalam matérias diferentes num mesmo turno de estudo “estudo intercalado” e fazem revisão periódica do conteúdo para evitar o esquecimento. O uso de flashcards e simulados regulares também é comum para autoavaliação. Em suma, a adoção de métodos ativos (mapas mentais, flashcards, autoexplicação, resolução de questões) ajuda os veteranos a aprender de forma mais eficaz e personalizada.
- **Uso de ferramentas digitais:** Muitos veteranos aproveitam apps e plataformas online para se organizar, ferramentas como Google Agenda (para horários e prazos), Notion ou Trello (para gerenciar tarefas e cronogramas) e aplicativos de anotações (Evernote, OneNote) são citados como úteis. Para revisar conteúdos, usam

recursos como Quizlet (flashcards digitais), vídeos-aula no YouTube ou podcasts da disciplina. Até ferramentas de IA têm sido incorporadas, por exemplo, estudantes relatam usar ChatGPT para revisar textos, criar esboços de mapas mentais ou esclarecer dúvidas em texto.

## **2. Quais dificuldades os estudantes universitários sentem no momento de estudarem sozinhos?**

Ao estudarem sozinhos, especialmente em modalidades que exigem maior autonomia como o ensino a distância, estudantes universitários enfrentam uma série de desafios. Entre as dificuldades mais comuns, destacam-se:

- **Má gestão do tempo:** Percepção de muita coisa para fazer e pouco tempo para estudar.
- **Falta de concentração:** Múltiplas distrações, frequentemente presentes no ambiente doméstico ou familiar.
- **Manter rotina:** Dificuldade em seguir cronograma de estudos estabelecido.
- **Hesitação em buscar ajuda:** Muitos estudantes apresentam vergonha de pedir ajuda ao professor, por terem receio de fazer perguntas consideradas "bobas" ou de serem desanimados, especialmente na ausência de grupos de estudo presenciais.

## **3. Que tipos de suporte os estudantes gostariam de ter ao estudar sozinhos?**

Os estudantes universitários demonstram forte interesse por formatos de apoio individualizado durante o estudo autônomo. Segundo Dias (2019), muitos alunos relatam que a orientação direta de professores sobre técnicas de estudo, como uso de mapas mentais, resumos estruturados e vídeos explicativos, contribui de forma significativa para que descubram os métodos mais adequados ao seu perfil de aprendizagem.

Além disso, estudos focados em Universidades Federais brasileiras indicam que os estudantes veteranos destacam a necessidade de tutoria e monitoria personalizadas, especialmente para esclarecimento de dúvidas e reforço de conteúdos mais complexos. A prática de monitoria entre estudantes, em especial, tem se mostrado eficaz na promoção de uma

aprendizagem ativa e colaborativa, estimulando o desenvolvimento de novas estratégias de estudo.

Outra demanda recorrente está relacionada à oferta de materiais de apoio diversificados, como videoaulas, resumos temáticos e mapas conceituais voltados aos conteúdos com maior grau de dificuldade. Pesquisas apontam que recursos como vídeos explicativos e plataformas como a Wikipédia estão entre os mais utilizados pelos estudantes como ferramentas complementares no processo de aprendizagem individual.

#### **4. Quais ferramentas de IA os estudantes já conhecem e utilizam em suas rotinas de estudo?**

Estudantes universitários já demonstram um alto nível de conhecimento e utilização da Inteligência Artificial (IA) em suas rotinas de estudo. Conforme Tokarnia (2024), que divulgou a pesquisa da ABMES e Educa Insights, revelou que 80% dos entrevistados conhecem as principais ferramentas de IA, como ChatGPT e Gemini. Destes, 71% utilizam a IA frequentemente em seus estudos, sendo 29% diariamente e 42% semanalmente.

#### **5. O que leva os estudantes a abandonarem plataformas de apoio ao estudo?**

Especialmente no contexto do e-learning, é influenciado por múltiplos fatores:

- Falta de tempo: Decorrente de compromissos como trabalho, vida familiar.
- Não atendimento das expectativas: Relacionado ao curso ou à plataforma também contribui significativamente para a desistência.
- Má gestão do tempo e problemas de motivação são frequentemente citados.
- Apoio insuficiente ao aluno por parte da plataforma ou instituição pode gerar dependência e não proporcionar a autonomia necessária.
- Percepção de que as informações não condizem com a vida real.

#### **6. Como agentes inteligentes podem simular um “companheiro de estudos” auxiliando na personalização?**

- Suporte Individualizado e Imediato: Os Sistemas Tutores Inteligentes (STIs) e chatbots, fornecem apoio instantâneo, auxiliando na resolução de problemas e no aumento da autoeficácia do estudante, respondendo a dúvidas e interagindo com os usuários.
- Criação e Refinamento de Planos de Estudo: Ferramentas com IA podem gerar planos de estudo personalizados em minutos, economizando horas de planejamento manual.
- Adaptação e Otimização: Podem otimizar o estudo ao criar cronogramas personalizados com base em conteúdos acadêmicos e técnicas atualizadas da web. Eles também integram recursos externos, como cursos e artigos, e permitem colaboração em tempo real na elaboração de planos de estudo compartilhados para projetos ou exames.

Em essência, esses agentes inteligentes funcionam como um "mentor inteligente", capaz de oferecer uma personalização em escala e com uma granularidade antes inviável.

## **7. Quais ferramentas existem de estudo personalizado e companheiro de estudos com IA?**

- Plataformas de Aprendizagem Adaptativa: Ferramenta como Duolingo é amplamente reconhecida por sua capacidade de ajustar o conteúdo, os recursos e as atividades com base no desempenho.
- Ferramentas com o uso de Chatbot: O Brainly é um exemplo de plataforma de criação de exercícios estruturados com o guia da inteligência artificial para auxiliar os alunos.

A análise mais profunda dos similares será realizada posteriormente no presente Trabalho de Conclusão de Curso.

## **8. Como permitir ter uma experiência do usuário mais personalizada durante o processo de aprendizagem?**

Para oferecer uma experiência de aprendizagem mais personalizada, os agentes inteligentes surgem como uma solução promissora no campo educacional, onde a personalização acontece por meio da coleta e análise de dados do próprio usuário, como tempo de permanência em conteúdos, padrões de acertos e erros, estilo de navegação e escolha de formatos (vídeo, texto, atividades interativas). A partir disso, o agente inteligente

consegue construir um perfil cognitivo do estudante, ajustando em tempo real o nível de dificuldade, o tipo de conteúdo oferecido e as estratégias de mediação.

Dessa forma, as Guiding Questions foram devidamente respondidas, posteriormente serão progressivamente aprofundadas conforme o andamento do presente Trabalho de Conclusão de Curso. Em seguida serão definidas as “Guiding Activities/Resources” como forma de auxiliar o aprofundamento das respostas das Guiding Questions.

### **3.1.2.2 Guiding Activities/Resources (Atividades/Recursos de Orientação)**

Necessário estabelecer atividades e recursos que irão fornecer a base de conhecimento para responder às perguntas orientadoras e aprofundar a investigação.

- Levantamento de estudos e artigos sobre o impacto da IA na educação e o uso de agentes inteligentes.
- Levantamento de estudos sobre os perfis cognitivos de aprendizagem.
- Compreender formatos de aprendizagem dos estudantes universitários, dificuldades e utilização de plataformas de IA.
- Instrumentos metodológicos para coleta de dados: Formato subjetivo/exploratório por observações empíricas e vivências pessoais; Bibliografias e Revisão de literatura.
- Análise de similares: Plataformas de estudos com intuito de entender ao que se propõem, pontos positivos, negativos e inspirações para a ferramenta.
- Realização de pesquisa da Proposta com Usuários Finais.

### **3.1.2.3 Synthesis (Sínteses)**

Após responder às guiding questions nas seções anteriores, deve-se refletir sobre os insights obtidos, analisar os dados coletados e identificar os principais temas emergentes. Esse processo permite a formulação de conclusões consistentes, determinando as bases para a construção da solução e, simultaneamente, contribuindo para o alcance dos objetivos de aprendizagem.

A etapa possibilitou a construção de um panorama aprofundado sobre os principais desafios, comportamentos e necessidades dos estudantes universitários em relação ao estudo autônomo, além de explorar o papel da inteligência artificial na personalização da aprendizagem. Entre os principais insights, destaca-se que os estudantes tendem a adotar estratégias de organização, como o uso de cronogramas, técnicas ativas (como mapas mentais e flashcards) além de, ferramentas digitais de planejamento.

Porém, existem dificuldades como má gestão do tempo, falta de concentração e hesitação em buscar ajuda ainda são presentes. Identifica-se por meio de observações e pesquisas o desejo expressivo por meios de apoio mais individualizados, como tutoria, monitoria e materiais de apoio diversificados, evidenciando a importância de soluções que se adaptem aos diferentes estilos de aprendizagem.

Através das pesquisas foi revelado que ferramentas como ChatGPT e Gemini, já estão integradas ao cotidiano dos estudantes, sendo utilizadas para tarefas como revisão de conteúdo e esclarecimento de dúvidas, porém o abandono de plataformas de estudo ocorre por fatores como baixa personalização e frustração com as expectativas não atendidas.

Diante desse fato, identifica-se que os agentes inteligentes podem se tornar potenciais "companheiros de estudo", capazes de oferecer suporte imediato, criar planos personalizados, adaptar estratégias e interagir de forma contínua com o estudante, realizando assim um acompanhamento próximo e eficaz.

Por fim, conclui-se, a partir das pesquisas realizadas, que a personalização da experiência de aprendizagem exige mecanismos capazes de captar, analisar e interpretar dados do usuário, gerando perfis cognitivos que orientem intervenções verdadeiramente adaptativas. Trata-se de um processo que não pode se limitar a ajustes estéticos ou superficiais: a personalização deve ser profunda, moldando conteúdos, ritmos e formas de apresentação de acordo com as necessidades, dificuldades e características individuais de cada estudante.

Com isso, o presente Trabalho de Conclusão de Curso orienta-se diretamente na proposta da personalização da aprendizagem, aliando-se a

Inteligência Artificial e o design centrado no usuário para desenvolver uma ferramenta capaz de responder de forma efetiva às necessidades reais dos estudantes universitários.

Com a conclusão da síntese das Guidings Questions finaliza-se assim a fase de Investigate, sendo consolidado os insumos necessários para aprofundar o entendimento da problemática e explorar oportunidades de solução. A partir desse momento, o seguinte Trabalho de Conclusão de Curso avança para a fase de Act, onde será construído, de forma prática, a solução para o desafio identificado.

## **4. Act Fase: Desenvolvimento da Plataforma Estuda.AI**

### **4.1 Considerações Iniciais sobre a Fase Act**

Com a conclusão da fase de Investigação (Investigate) da metodologia Challenge Based Learning e a consolidação dos insights necessários para o desenvolvimento da plataforma, avançou-se para a fase de Ação (Act). Esta etapa, concentra-se na materialização da solução proposta através do desenvolvimento de protótipos e da implementação técnica do sistema Estuda.AI.

Embora a metodologia Challenge Based Learning (CBL) apresente os Solution Concepts como a etapa inicial da fase Act, optou-se neste trabalho de conclusão de curso por organizar de forma adaptada o percurso metodológico, iniciando com análises e validações que antecedem a formulação dos conceitos de solução. A justificativa desta escolha da autora se dá pela natureza do projeto, que demanda a compreensão aprofundada do cenário competitivo, das expectativas dos usuários e da proposta de valor antes de estruturar os caminhos conceituais da solução. Assim, a definição dos Solution Concepts ocorre após essas etapas preliminares, garantindo maior precisão, alinhamento estratégico e aderência entre os dados da Investigate Phase, o posicionamento da plataforma e as decisões de design que serão formalizadas nas etapas subsequentes da fase Act.

Conforme estabelece a metodologia, a Act Phase caracteriza-se pela transformação da teoria em prática, exigindo que o participante parta do conhecimento construído nas fases anteriores para criar soluções tangíveis e aplicáveis ao mundo real. No contexto deste trabalho, tal objetivo materializou-se através de um processo interativo de design e desenvolvimento que contemplou desde a análise de ferramentas similares até a implementação técnica da plataforma em duas abordagens metodológicas distintas: a prototipação tradicional em Figma e o desenvolvimento assistido por inteligência artificial na plataforma Lovable.

Será documentado a seguir o percurso metodológico adotado, apresentando inicialmente as etapas de definição e planejamento do produto (análise de similares, pesquisa com usuários, proposta de valor, solution concepts, priorização de funcionalidades), seguidas pelo desenvolvimento da arquitetura da informação (user flow, mapa da plataforma, protótipos de baixa fidelidade).

Posteriormente, aprofunda-se no desenvolvimento das interfaces de alta fidelidade através de duas abordagens distintas de desenvolvimento de interfaces (Figma e Lovable), resultando em uma análise comparativa crítica com as suas implicações e o impacto na preparação do designer contemporâneo, que constitui uma das principais contribuições acadêmicas deste trabalho: a avaliação das implicações, potencialidades e limitações do uso de inteligência artificial generativa no processo de design e desenvolvimento de produtos digitais.

## 4.2 Análise de Similares: Mapeamento do Cenário Competitivo

A análise de similares, também denominada *benchmarking*, constitui uma etapa fundamental no processo de desenvolvimento de produtos digitais, permitindo compreender o cenário competitivo, identificar lacunas de mercado e embasar decisões estratégicas de design e negócio. No contexto do Estuda.AI, esta análise teve como objetivo mapear soluções educacionais existentes que utilizam tecnologia para apoiar processos de aprendizagem, identificando suas forças, fraquezas e oportunidades de diferenciação.

Para a seleção das plataformas a serem analisadas, estabeleceram-se critérios que assegurassem relevância e comparabilidade com a proposta do Estuda.AI. Foram consideradas ferramentas que apresentassem ao menos 1 dessas características: (1) foco em processos de aprendizagem; (2) utilização de tecnologias digitais como elemento central da experiência; (3) público-alvo composto por estudantes; (4) funcionalidades de acompanhamento ou personalização do aprendizado; (5) uso de inteligência artificial em suas funcionalidades.

**Foram analisadas onze plataformas:** Quizlet, Khanmigo, Chegg, Passei Direto, Ensina.ai, Brainly, Socratic, Duolingo, ChatGPT, Gemini e NotebookLM.

Para cada ferramenta, avaliaram-se aspectos como público-alvo, funcionalidades principais, Forças; Fraquezas (Reclamações/Lacunas); Diferenciais para Estuda.AI; Oportunidades.

Matriz de Similares

Plataforma	Forças	Fraquezas (Reclamações/Lacunas)	Diferenciais para Estuda.AI	Oportunidades
<b>Quizlet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flashcards e quizzes digitais.</li> <li>Popularidade global.</li> <li>Modo colaborativo entre usuários que disponibilizam os seus flashcards.</li> <li>Seção de livros com quizzes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IA (Q-chat) tutor virtual foi descontinuado do sistema.</li> <li>Pouca personalização no progresso.</li> <li>Não há agente especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar IA com especialistas.</li> <li>Informar progresso e acompanhamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adicionar quizzes em formato de jogos.</li> <li>Modo colaborativo entre usuários que disponibilizam os seus flashcards.</li> </ul>
<b>Khanmigo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IA focada em socratizar o aluno fazendo perguntas ao invés de dar respostas direta.</li> <li>Assistente da IA também apóia professores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem possibilidade de acessar a plataforma por estar em fase de teste.</li> <li>Foco maior em K-12 do que em universitários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar-se pelo foco no público universitário.</li> <li>Garantir acesso amplo sem depender de pilotos governamentais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adicionar a lógica de socratizar o aluno fazendo perguntas.</li> </ul>
<b>Chegg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Focado em banco de questões.</li> <li>CheggMate (IA GPT-4) tutor de IA para explicações personalizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reclamações de custo alto.</li> <li>Acesso restrito em alguns países.</li> <li>Acusado de facilitar "cola" em exercícios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posicionar Estuda.AI como ferramenta de aprendizado ativo (não apenas resposta pronta), com feedback adaptativo.</li> </ul>	
<b>Passo Direto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rede social colaborativa de estudos brasileira.</li> <li>Compartilhamento de resumos e materiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foco grande em resumos prontos e pouco incentivo ao aprendizado profundo.</li> <li>Ferramenta limitada e IA somente para assinantes Premium.</li> <li>Mais útil para "sobreviver à prova" do que para aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar oferecendo agente ativo que estimula aprendizado contínuo.</li> <li>Traz progresso adaptativo além de compartilhamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunidade colaborativa de estudantes.</li> </ul>
<b>Ensina.ai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior foco na automação de planos de cursos.</li> <li>IA adaptativa com trilhas de estudo personalizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem uso de Flashcards ou outras formas de estudos além do chat.</li> <li>Ferramenta nova, pouco validada no mercado.</li> <li>Funcionalidades limitadas em versão gratuita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inovar com companheiro digital interativo.</li> <li>Mostrar visualização clara de progresso.</li> <li>Adicionar Flashcards.</li> </ul>	
<b>Brainly</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma colaborativa global de perguntas e respostas.</li> <li>Chat de IA com adição de pastas e criação de lista de questões + Bloco de notas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muitos relatos de respostas incorretas ou superficiais.</li> <li>Não possui flashcards/quizzes estruturados.</li> <li>Semvisão de acompanhamento dos estudos com planos estruturados e visão de progresso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar exercícios estruturados + agente guia.</li> <li>Uso de Flashcards.</li> <li>Visualização de estruturação de plano de estudos com acompanhamento de progresso.</li> </ul>	
<b>Socratic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Focado em compreensão de perguntas.</li> <li>Integração com Google.</li> <li>Uso de OCR para capturar questões e resolver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso free extremamente limitado.</li> <li>Limitado a ensino médio e vestibular, não cobrindo bem o nível universitário.</li> <li>Foco em respostas rápidas, sem plano de aprendizado e progresso.</li> <li>Sem estruturação de estudos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posicionar como plataforma universitária de longo prazo.</li> <li>Criar dashboards de progresso + agentes por pasta.</li> <li>Flashcards.</li> </ul>	
<b>Duolingo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Focado apenas em idiomas.</li> <li>Gamificação forte (XP, streaks, conquistas).</li> <li>IA usada para adaptar exercícios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não é focado exclusivamente para universitários.</li> <li>Restrito a idiomas.</li> <li>Progressão superficial para níveis avançados.</li> <li>Não cobre outros campos acadêmicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Outro foco de uso, voltado para o ambiente universitário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adotar gamificação contextualizada para universitários.</li> <li>Oferecer conteúdo adaptado a diferentes áreas além de idiomas.</li> </ul>
<b>ChatGPT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modo de estudo com perguntas socráticas, respostas escalonadas, suporte personalizado, verificação de conhecimentos e flexibilidade para se adaptar ao ritmo do estudante.</li> <li>Foco em aprendizado ativo e guiado por IA, com princípios pedagógicos bem definidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não é focado exclusivamente em universitários.</li> <li>Não integra nativamente múltiplas metodologias de estudo (ex: flashcards, mapas mentais).</li> <li>Não tem acompanhamento estruturado de progresso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Estuda.AI tem um foco exclusivo público universitário.</li> <li>Integra nativamente diversas metodologias de estudo, como flashcards.</li> <li>Acompanhamento estruturado de progresso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar a lógica de perguntas socráticas e feedback adaptativo.</li> <li>Desenvolver funcionalidades nativas para flashcards.</li> </ul>
<b>Gemini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampla gama de funcionalidades de IA para diversas tarefas acadêmicas, incluindo pesquisa e escrita (criação de planos de estudo, resumos, testes, prática de apresentações).</li> <li>Criação de especialistas personalizados (Gems), permitindo adaptar a IA para temas específicos.</li> <li>Integração com outros aplicativos Google, facilitando o fluxo de trabalho para usuários do ecossistema Google.</li> <li>Oferece plano Pro gratuito para estudantes, incentivando o uso acadêmico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não é exclusivamente focado no público universitário.</li> <li>A gamificação e personalização de progresso não são tão detalhadas ou integradas quanto o Estuda.AI propõe, focando mais na produtividade e menos no engajamento contínuo do estudante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Estuda.AI oferece uma experiência mais direcionada e personalizada para o público universitário, com foco em engajamento e acompanhamento de progresso.</li> <li>A gamificação contextualizada do Estuda.AI é um diferencial para manter a motivação e o engajamento a longo prazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aproveitar a capacidade de Deep Research e criação de Gems do Gemini para desenvolver agentes de estudo ainda mais especializados e adaptados ao contexto universitário do Estuda.AI.</li> </ul>
<b>NotebookLM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferramenta de pesquisa e parceiro de pensamento com IA, ideal para organizar e analisar grandes volumes de informação.</li> <li>Capacidade de upload de diversas fontes (PDFs, websites, YouTube, áudio, Google Docs/Slides), centralizando o material de estudo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não possui funcionalidades de gamificação ou acompanhamento de progresso.</li> <li>Foco principal em pesquisa e organização de informações, não em aprendizado ativo guiado por IA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Estuda.AI oferece um agente de estudo adaptativo e especializado, que interage com o usuário de forma mais dinâmica e pedagógica.</li> <li>A visão de progresso e a gamificação do Estuda.AI são elementos chave para o engajamento e a motivação do estudante, ausentes no NotebookLM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explorar a funcionalidade de Áudio e mapa mental (como feature/could have) Overview para criar resumos em áudio ou discussões a partir dos materiais de estudo do usuário.</li> </ul>

Figura 4. Levantamento da matriz de similares. Fonte: elaborado pela autora (2025).

#### 4.2.1 Síntese dos Achados

A análise revelou cinco lacunas significativas no mercado de ferramentas educacionais digitais, que fundamentaram o posicionamento estratégico do Estuda.AI:

**Especificidade do público universitário:** A maioria das plataformas analisadas não são exclusivamente voltadas para o ensino superior. Ferramentas como Socratic direcionam-se ao ensino médio, Duolingo foca no aprendizado de idiomas, enquanto ChatGPT e Gemini constituem soluções de propósito geral. Mesmo plataformas educacionais como Khanmigo concentram-se predominantemente nos níveis fundamental e médio. Esta constatação evidenciou uma lacuna significativa: a ausência de soluções desenhadas especificamente para atender às particularidades do ambiente universitário.

**Acompanhamento estruturado do progresso:** Plataformas colaborativas como Brainly e Passei Direto, embora populares no Brasil, incentivam a troca de materiais, mas oferecem pouca ou nenhuma estrutura para o acompanhamento individualizado do progresso do estudante. Mesmo ferramentas como Quizlet, que possuem recursos de estudo estruturados (flashcards, testes), não proporcionam uma visão integrada e longitudinal do desenvolvimento do estudante ao longo de múltiplas disciplinas.

**Agentes inteligentes especializados:** A análise revelou que a maioria das ferramentas oferece suporte genérico ou focado em respostas pontuais, sem agentes que estimulem o aprendizado ativo e se adaptem ao perfil cognitivo do usuário. Ferramentas como ChatGPT e Gemini, embora poderosas em termos de capacidade de processamento de linguagem natural, não foram desenvolvidas especificamente para o contexto educacional e carecem de funcionalidades que acompanhem o progresso do estudante de forma estruturada. Dessa forma, (HOLMES ET AL., 2019) destacam que a efetividade de sistemas educacionais baseados em IA está diretamente relacionada à sua capacidade de adaptação aos estilos e ritmos individuais de aprendizagem, aspecto ainda subexplorado nas soluções disponíveis.

**Integração de metodologias:** Poucas das plataformas analisadas combinam de forma integrada múltiplas metodologias de estudo (flashcards, mapas mentais, anotações inteligentes, acompanhamento de progresso por IA, correção de respostas, definição das pastas de estudos do

dia, resumo em vídeo e áudio e questionários) com sistema robusto de acompanhamento e gamificação contextualizada. Quizlet oferece flashcards, Khanmigo provê tutoria, Passei Direto facilita compartilhamento de materiais, NotebookLM cria flashcards, mas não há uma solução que unifique estas abordagens em um ecossistema coeso voltado para a personalização da aprendizagem. Esta fragmentação obriga os estudantes a utilizarem múltiplas ferramentas desconectadas, aumentando a carga cognitiva e dificultando a manutenção de uma rotina de estudos estruturada e organizada onde prevê o seu acompanhamento de progresso de estudos.

Os achados da análise de similares foram determinantes para a definição da proposta de valor e do posicionamento estratégico do Estuda.AI. As lacunas identificadas validaram a pertinência do projeto e orientaram decisões sobre quais funcionalidades priorizar, como evidenciado na matriz MoSCoW desenvolvida posteriormente. Ademais, a análise permitiu antecipar desafios técnicos e de experiência do usuário, embasando escolhas de arquitetura da informação e design de interação.

## 4.3 Validação da Proposta com Usuários Finais

Para validar as premissas levantadas na fundamentação teórica e os insights oriundos da análise de similares, realizou-se uma pesquisa empírica com estudantes universitários, público-alvo da plataforma Estuda.AI. Esta etapa foi fundamental para assegurar que o desenvolvimento do produto estivesse ancorado em necessidades reais do público.

### 4.3.1 Desenvolvimento da Pesquisa

Optou-se pela aplicação de um questionário estruturado, disponibilizado em formato digital através da plataforma Google Forms, a escolha por este instrumento justifica-se pela necessidade de alcançar um número significativo de participantes em um curto período.

O questionário foi estruturado em: Perfil demográfico e acadêmico dos respondentes; Hábitos e rotinas de estudo; Dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem autônoma; Familiaridade com ferramentas de

inteligência artificial; Interesse nas potenciais funcionalidades propostas pelo Estuda.AI. A pesquisa obteve 29 respostas válidas, constituindo uma amostra representativa para um estudo exploratório de natureza qualitativa-quantitativa. Para validar as premissas e a proposta de valor da plataforma Estuda.AI, foi realizada uma pesquisa com 29 estudantes universitários, o público-alvo da ferramenta. O formulário buscou coletar dados sobre o perfil dos estudantes, seus hábitos de estudo, dificuldades e o interesse em funcionalidades específicas da plataforma. **As principais conclusões obtidas foram:**

#### **Perfil do Estudante:**

- **Curso de Graduação:** Os participantes representaram diversas áreas de formação, destacando-se estudantes de Direito (9 respondentes, 31,0%), Design (9 respondentes, 31,0%) e Medicina (3 respondentes, 10,3%). Também participaram alunos de Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Psicologia, Ciência Política, Gestão Comercial, Administração, Biomedicina, além de doutorandos e outros cursos (8 respondentes, 27,6%).
- **Instituição de origem:** A maioria dos participantes (17 respondentes, 58,6%) eram vinculados à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), seguida pela Universidade de Pernambuco (UPE), com 6 respondentes (20,7%), enquanto os demais (6 respondentes, 20,7%) distribuíram-se entre diferentes universidades.
- **Período de graduação:** Em relação ao nível de formação, 18 participantes (62,1%) estavam entre o 5º e o 10º período da graduação, 6 (20,7%) eram recém-formados, 3 (10,3%) cursam os primeiros períodos (1º ao 4º) e 2 (6,9%) estavam na pós-graduação.
- **Tempo de estudo semanal:** Também foi analisado o perfil de dedicação semanal aos estudos. Observou-se que 37,9% dedicam menos de 5 horas por semana, 37,9% entre 5 e 10 horas, 20,7% mais de 15 horas e apenas 3,4% entre 11 e 15 horas.

#### **Hábitos e dificuldades:**

- **Sentimento de perda:** Uma esmagadora maioria já se sentiram “perdidos” entre tantos conteúdos sem saber por onde começar, 20 estudantes (69,0%) responderam “Sim”, 8 (27,6%) “Parcialmente” e apenas 1 (3,4%) “Não”. Esses dados indicam que grande parte dos

respondentes experimenta desorientação diante do excesso de conteúdos acadêmicos, apontando para a ausência de um direcionamento claro, como o de um tutor ou companheiro de estudos, que auxilie na estruturação do aprendizado.

- **Ferramentas/recursos de estudos:** Quase todos os participantes utilizam vídeos e buscadores (96,6% mencionaram Google/YouTube) e produzem anotações próprias (86,2%). Também foi expressiva a leitura de livros e artigos acadêmicos (75,9%) e o uso de ferramentas de inteligência artificial (72,4%). Em contrapartida, o uso de flashcards (24,1%) e grupos de estudo (17,2%).

Esses dados sugerem que a plataforma Estuda.AI pode atuar de forma complementar aos métodos mais populares, integrando recursos como vídeos, referências bibliográficas e ferramentas de IA, aproveitando a familiaridade já existente dos estudantes com essas tecnologias. Essa tendência é confirmada:

- **Utilização de IA nos estudos:** 89,7% dos respondentes afirmaram utilizar algum tipo de ferramenta de IA em seus estudos.
- **Principais dificuldades:** destacam-se o gerenciamento do tempo e a organização dos estudos, frequentemente associados à falta de motivação, dificuldade de memorização e compreensão de conteúdos complexos.
- **Personalização dos estudos:** No que diz respeito à personalização do aprendizado, 51,7% afirmaram que seus métodos atuais são apenas parcialmente adaptados às suas necessidades, enquanto 44,8% percebem pouca ou nenhuma personalização. Esse dado reforça a demanda por soluções adaptativas e personalizadas.

### **Interesse na Plataforma do Estuda.AI**

A pesquisa também revelou um interesse expressivo por plataformas inteligentes de apoio ao aprendizado: 86,2% dos participantes afirmaram que usariam uma solução como a Estuda.AI, enquanto 10,3% responderam “talvez”. Além disso, 79,3% afirmaram ter dificuldade em acompanhar seu próprio progresso acadêmico, enquanto 20,7% disseram não ter esse problema, evidenciando uma lacuna significativa no acompanhamento e na visualização da própria evolução.

**A percepção de valor da Estuda.AI** foi confirmada pelo alto nível de interesse: 65,5% dos estudantes atribuíram nota máxima (5 pontos) à intenção de uso da plataforma, e 27,6% atribuíram 4 pontos. As **funcionalidades mais valorizadas** pelos respondentes foram:

- Planejamento diário ou semanal de estudos: 75,9% (22 respondentes);
- Acompanhamento da evolução da aprendizagem: 72,4% (21 respondentes);
- Uso de IA como companheiro de estudos: 69,0% (20 respondentes);
- Chat com IA para esclarecimento de dúvidas: 65,5% (19 respondentes);
- Flashcards personalizados: 58,6% (17 respondentes);
- Gamificação: 44,8% (13 respondentes).

#### 4.3.2 Síntese da pesquisa

Esses resultados indicam que funcionalidades voltadas ao planejamento, monitoramento de progresso e suporte interativo com IA são percebidas como de maior valor agregado. Por fim, quanto à frequência pretendida de uso, 55,2% afirmaram que utilizariam a plataforma algumas vezes por semana, conforme seu cronograma de estudos, enquanto 34,5% indicaram que a usariam diariamente, evidenciando alto potencial de engajamento contínuo.

Em síntese, os resultados apontam para uma demanda significativa por uma ferramenta que organize, personalize e acompanhe o aprendizado, fornecendo suporte inteligente e adaptativo. O Estuda.AI, portanto, propõe-se a atender diretamente às principais dificuldades relatadas, ao mesmo tempo em que integra recursos já familiares aos estudantes (vídeos, textos e IA) em um ambiente unificado. Dessa forma, alinha-se às expectativas identificadas na pesquisa, maximizando o engajamento e a eficácia no processo de aprendizagem universitária.

Com a pesquisa realizada e as sínteses concluídas a proposta de valor será desenvolvida neste presente Trabalho de Conclusão de Curso.

## 4.4 Formulação da Proposta de Valor

Uma proposta de valor consiste em uma definição que expressa o que uma marca faz e como se diferencia de seus concorrentes. Sua importância está em comunicar de forma clara e objetiva os benefícios que o usuário obtém ao escolher determinado produto, em vez de uma alternativa concorrente (Mitchell, 2022).

No contexto deste trabalho de conclusão de curso, definir uma proposta de valor clara e bem estruturada é essencial para orientar o desenvolvimento da solução. A construção da proposta foi elaborada a partir de uma adaptação do modelo clássico do framework Value Proposition Canvas, de Alexander Osterwalder, fundamentado em quatro perguntas norteadoras:

- **Por quê?** Qual problema a solução resolve?;
- **O quê?** O que a solução entrega?;
- **Para quem?** A quem a solução se destina?;
- **Para quê?** Qual impacto se espera gerar com essa solução?;

Essas definições compõem a proposta de valor do projeto, apresentada a seguir.

### **Por quê?** Qual problema a solução resolve?

Estudantes universitários brasileiros enfrentam desafios significativos na aprendizagem autônoma e na personalização de seus estudos. A ausência de acompanhamento estruturado e de ferramentas que ofereçam orientação adaptada ao perfil individual dificulta a organização, o foco e a constância no aprendizado, resultando em dificuldades para manter um ritmo de estudos consistente e alinhado às suas metas acadêmicas.

### **O quê?** O que a solução entrega?

A ferramenta propõe um ambiente de aprendizagem inteligente e personalizado, com um companheiro de estudos com IA que se adapta ao perfil comportamental do usuário. Com isso, a ferramenta oferece:

- Gestão integrada de estudos por meio de pastas organizadas e planejamento personalizado.

- Dashboards de acompanhamento com métricas de progresso e relatórios de desempenho automáticos.
- Um ecossistema integrado de metodologias, incluindo um sistema adaptativo de flashcards e chat interativo com IA.
- Agentes inteligentes especializados que adaptam seu estilo de explicação e são contextualizados em domínios específicos.

**Para quem?** A quem a solução se destina?

Composta para estudantes de graduação, entre o 1º e o 10º período, que buscam acompanhamento interativo e personalizado no processo de aprendizagem autônoma, auxiliando diretamente no seu desempenho acadêmico. O público é formado por perfis autônomos, que valorizam a personalização da aprendizagem e procuram métodos que se adaptem às suas necessidades e ritmos individuais.

Esses estudantes demonstram alta familiaridade com tecnologias digitais e ferramentas de IA e enfrentam o desafio de conciliar múltiplas disciplinas, estágios e atividades extracurriculares, o que reforça a busca por métodos de estudo mais dinâmicos, interativos e adaptativos, além do desejo por acompanhamento próximo, no momento do seu estudo autônomo.

**Para quê?** Qual impacto se espera gerar com essa solução?

A proposta busca gerar impactos educacionais, sociais e institucionais. No âmbito educacional, visa promover a autonomia estudantil por meio do desenvolvimento de competências de autorregulação e a personalização da aprendizagem, adaptando conteúdos e ritmos às necessidades individuais. Pretende também melhorar o desempenho acadêmico, reduzir ansiedade, frustração com uma estrutura orientada e aumentar o engajamento por meio de experiências mais interativas e ativas de forma significativa.

Em nível social e institucional, busca contribuir para a permanência estudantil, democratizar o acesso à tutoria personalizada e transformar a experiência universitária, posicionando o estudante como protagonista ativo e desenvolvendo habilidades de autogestão, pensamento crítico e aprendizagem contínua, essenciais para os desafios do século XXI.

**Síntese e Posicionamento**

Em síntese, o Estuda.AI consolida-se como uma plataforma unificada de estudo ativo e adaptativo, que integra inteligência artificial especializada, personalização profunda e múltiplos métodos de aprendizagem em um único ecossistema digital. A solução foi projetada especificamente para atender às demandas e desafios complexos dos estudantes universitários brasileiros, reconhecendo a multiplicidade de disciplinas e estilos de aprendizagem presentes nesse contexto.

O principal diferencial está na atuação de agentes inteligentes especializados, criados como verdadeiros companheiros de estudo, os quais adaptam suas explicações conforme o perfil e estilo de aprendizagem do estudante, com domínio contextualizado do conhecimento em questão, promovendo uma experiência de aprendizagem personalizada, dinâmica e contextualizada.

Para além disso, o Estuda.AI evita a fragmentação de ferramentas de estudo ao reunir, em um único local, diversas metodologias, como flashcards, anotações inteligentes e dashboards de acompanhamento do estudo. A plataforma também possibilita visualizações detalhadas de progresso e metas personalizadas, estimulando a autonomia e a autorregulação do estudante. Dessa forma, o Estuda.AI posiciona-se como uma solução inovadora, que combina IA especializada, personalização profunda e aprendizagem ativa para transformar o modo como universitários brasileiros gerenciam e constroem seu processo de estudo. Posteriormente serão definidos de forma mais contextualizada as Solution Concepts.

#### **4.5 Solution Concepts (Conceitos de Solução)**

Após a Investigate Phase (Fase de Investigação) da metodologia da Challenge Based Learning, é necessário apresentar os Solution Concepts (Conceitos de Solução) como a primeira etapa da fase Act, para o presente Trabalho de Conclusão de Curso a autora optou por posicionar essa etapa após a realização das seguintes atividades: Análise de Similares, Validação da Proposta com os Usuários Finais e a Formulação da Proposta de Valor. Decisão está fundamenta-se no entendimento de que para uma melhor construção dos conceitos da solução, se faz necessário estruturá-los em evidências, dados e validações empíricas, com o objetivo da autora em conferir maior solidez e assertividade às diretrizes conceituais elaboradas.

As análises realizadas ao decorrer do trabalho de conclusão de curso sobre o cenário da problemática e a pesquisa com estudantes universitários revelaram lacunas importantes, comportamentos específicos e demandas reais dos universitários. Essas confirmações, aliadas à Proposta de Valor construída, proporcionaram uma base ainda mais robusta e contextualizada para a definição dos Solution Concepts presente na metodologia definida. Dessa forma, ao invés de apresentar conceitos iniciais ainda pouco fundamentados, a autora decidiu formular conceitos mais contextualizados, alinhados aos dados coletados, às necessidades reais dos usuários e ao posicionamento estratégico da plataforma do Estuda.AI.

Esse reposicionamento demonstra por parte da presente autora uma maturidade metodológica ao adaptar de forma crítica a lógica da CBL ao contexto específico do presente Trabalho de Conclusão de Curso, garantindo maior coerência entre investigação, fundamentação, ação e conceituação da solução. Além disso, essa escolha permite que as atividades posteriores como: Brainstorming de Funcionalidades e Matriz MoSCoW, ocorram de forma naturalmente orientada pelos conceitos definidos, assegurando que todo o processo de priorização e desenvolvimento se mantenha alinhado aos objetivos identificados ao longo da fase de Investigação. **A seguir estão evidenciados os Solution Concepts (Conceitos de solução) desenvolvidos:**

#### **Solution Concept 1: Estudo Adaptativo**

Este conceito propõe a criação de um sistema de aprendizagem capaz de ajustar o percurso de estudo de acordo com o ritmo, a rotina e as necessidades individuais de cada estudante. A solução envolve a construção de módulos dinâmicos que se reorganizam automaticamente a partir das preferências, necessidades e desempenho ao longo do tempo dos usuários.

A inteligência artificial teria papel central na estruturação dos estudos do estudante universitário, realizando recomendações, reorganizando prioridades, sugerindo estratégias de estudo e interagindo de forma ativa com o estudante universitário, antecipando suas dificuldades. Esse conceito responde diretamente aos problemas identificados na fase Investigate, como a dificuldade de organização, a procrastinação, a baixa percepção metacognitiva e a fragmentação das ferramentas utilizadas pelos

estudantes. O foco é promover autonomia guiada, oferecendo um processo de estudo contínuo que se adapta ao estudante, e não o contrário.

### **Solution Concept 2: Acompanhamento de Progresso**

Este conceito propõe a criação de visualizações de acompanhamento que forneça métricas personalizadas, insights sobre desempenho, relatórios evolutivos e recomendações geradas por IA. O objetivo é solucionar a falta de visibilidade sobre o próprio progresso no momento da aprendizagem autônoma, sendo um dos maiores obstáculos apontados na fase de investigação e pesquisa com os potenciais usuários finais da plataforma do Estuda.AI.

O acompanhamento inclui indicadores como: evolução de aprendizado, constância, tempo dedicado, estudos da semana e uma visão ampla e agrupada dos seus estudos, dando visibilidade e previsibilidade para os usuários universitários. Com isso, esse conceito possibilita uma visão clara de seu desenvolvimento, o que aumenta a motivação, o senso de direção e a consistência no hábito de estudo.

Dessa forma, a definição dos Solution Concepts fundamenta-se em evidências alinhadas às necessidades identificadas na fase de Investigação e Ação. Com os conceitos consolidados, torna-se possível avançar para a etapa de definição das funcionalidades do Estuda.AI, onde serão exploradas, ampliadas e posteriormente priorizadas. A seguir, apresenta-se o Brainstorming de Funcionalidades e sua respectiva definição por meio da Matriz MoSCoW.

## **4.6 Brainstorming de Funcionalidades e Matriz MoSCoW**

Com os Conceitos de Solução e a Proposta de Valor desenvolvidos, traduziram-se essas informações em funcionalidades concretas. Essa etapa exigiu, primeiramente, a realização de um brainstorming de potenciais funcionalidades do Estuda.AI para, em seguida, realizar um processo estruturado de priorização, essencial para assegurar que o escopo do projeto permanecesse viável dentro das limitações temporais e técnicas do TCC. **A seguir, será apresentada a figura com o resultado do brainstorming de funcionalidades:**

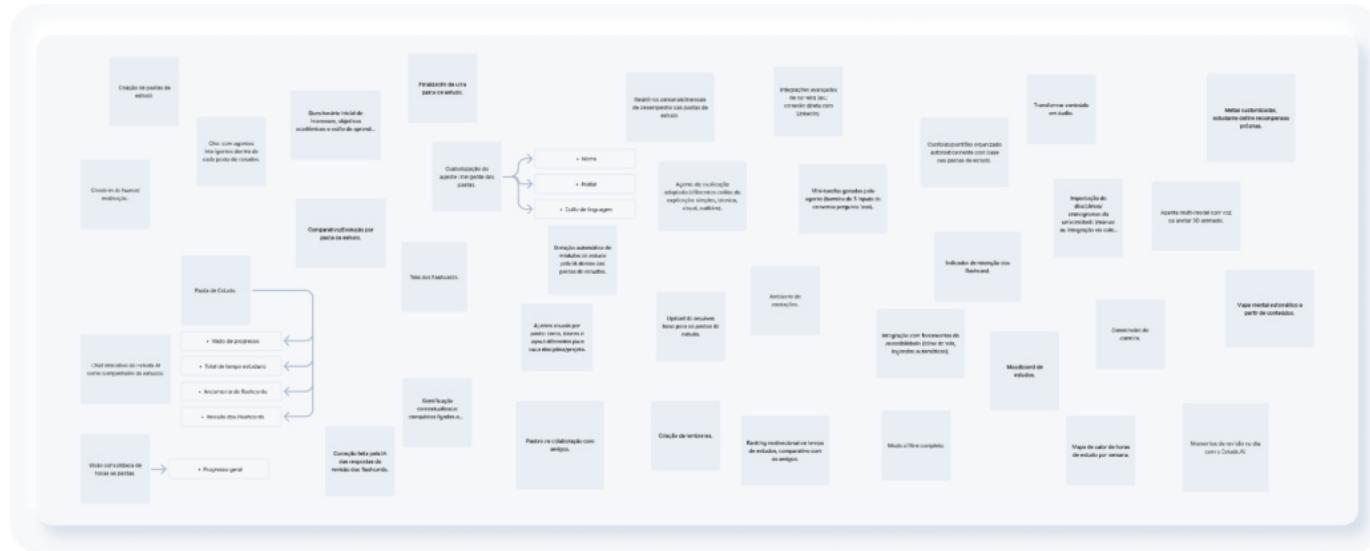


Figura 5. Brainstorming de funcionalidades. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Em seguida, utilizou-se a matriz MoSCoW, como metodologia de priorização amplamente empregada no desenvolvimento ágil de produtos para classificar requisitos segundo sua criticidade (CLEGG; BARKER, 1994), representando quatro categorias de priorização:

- **Must-have (Essenciais):** Funcionalidades cruciais para a entrega de valor principal.
- **Should-have (Deveria ter):** Itens de alto valor, mas não essenciais para o funcionamento básico.
- **Could-have (Poderia ter):** Funcionalidades desejáveis que agregam valor, mas podem ser desenvolvidas em fases posteriores.
- **Won't-have (Não terá):** Ideias descartadas para o escopo atual do TCC.

A aplicação desta matriz envolveu inicialmente um brainstorming de funcionalidades possíveis, seguido de avaliação criteriosa de cada item considerando três dimensões: (1) alinhamento com a proposta de valor central; (2) impacto percebido na resolução dos problemas identificados na pesquisa com usuários; (3) viabilidade técnica e temporal de implementação. **A seguir na imagem pode-se visualizar a priorização das funcionalidades através da utilização da matriz MoSCoW:**

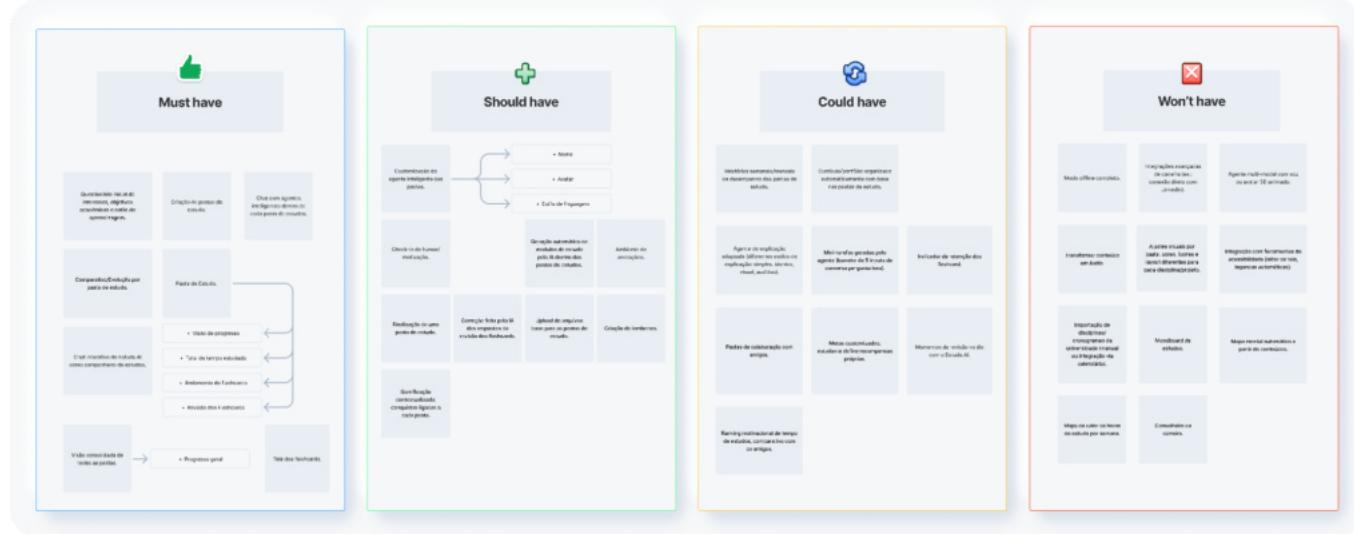


Figura 6. Matriz MoSCoW. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Conforme delineado através da matriz MoSCoW, todas as funcionalidades classificadas nas categorias Must Have e Should Have foram integralmente desenvolvidas nas diferentes abordagens de desenvolvimento do Estuda.AI que serão identificadas posteriormente neste presente trabalho de conclusão de curso. A única funcionalidade implementada na categoria Could Have foi a de “Relatórios semanais/mensais de desempenho das pastas de estudo”, o que ocorreu exclusivamente na abordagem 2 de desenvolvimento (no Lovable), em função das limitações temporais deste Trabalho de Conclusão de Curso. Dessa forma, a fase de estruturação da arquitetura da informação da plataforma foi finalizada.

## 4.7 Solution Development

Concluídas as etapas anteriores de Solution Concepts e a priorização de funcionalidades por meio da Matriz MoSCoW, inicia-se a fase de Solution Development de acordo com a metodologia da Challenge Based Learning (CBL), dedicada ao desenvolvimento efetivo da solução proposta. No contexto da metodologia selecionada para o presente trabalho de conclusão de curso, esta etapa corresponde ao momento em que as ideias consolidadas são transformadas em artefatos concretos.

Trata-se de uma fase interativa e prática, envolvendo a materialização da plataforma, traduzindo-se por meio da construção de fluxos, estruturas navegáveis, interfaces visuais e comportamentos funcionais. Além de

viabilizar a avaliação da solução, essa etapa possibilita identificar melhorias, antecipar problemas de usabilidade e alinhar a experiência do usuário aos princípios definidos na fase de Investigação. No escopo deste trabalho, o Solution Development foi conduzido em duas frentes complementares:

- Desenvolvimento tradicional de protótipos utilizando a ferramenta Figma, seguindo práticas clássicas do design de produtos digitais.
- Experimentação com desenvolvimento assistido por IA generativa por meio da plataforma Lovable, permitindo explorar novos paradigmas de criação no campo do design e avaliar seus impactos na prática profissional.

A seguir, apresentam-se as etapas que compõem essa fase, iniciando pela definição da arquitetura da informação, fundamental para estruturação da navegação e organização das funcionalidades do Estuda.AI.

#### 4.7.1 Arquitetura da Informação

Com as funcionalidades priorizadas, avançou-se para a definição da arquitetura da informação e dos fluxos de interação do usuário. No contexto de produtos digitais, uma arquitetura bem projetada é fundamental para a usabilidade e para a experiência positiva do usuário. **A seguir foi desenvolvido o Mapa da Plataforma juntamente com o User Flows:**

##### 4.7.1.1 Mapa da Plataforma

O mapa da plataforma foi desenvolvido para delinear a estrutura macro de navegação, organizando funcionalidades em módulos lógicos e estabelecendo hierarquias de acesso. A estrutura resultante organiza-se em sete módulos principais:

**Autenticação:** Porta de entrada da plataforma, compreendendo login, cadastro e recuperação de senha, juntamente com o onboarding.

**Página Inicial:** Visão geral que apresenta resumo do progresso geral, acesso rápido às pastas de estudo do dia, lembretes planejados e flashcards para revisar do dia.

**Pastas de Estudo:** Módulo central da plataforma, onde usuários visualizam todas as suas pastas, criam novas pastas e acessam conteúdos específicos de cada pasta (materiais, anotações, flashcards, progresso detalhado).

**Chat com Estuda.AI:** Área dedicada à interação com o agente inteligente do Estuda.AI, permitindo o início de novas conversações, visualização de histórico e sugestão de perguntas e assuntos de conversas pela IA.

**Flashcards:** Tela que consolida todos os flashcards criados, organizados por pasta com funcionalidades de criação, edição e sistema de revisão espaçada, possibilidade da IA do Estuda.AI explicar os cards e corrigir as respostas do usuário, além de criar notas sobre os flashcards individuais.

**Acompanhamento:** Visualização de acompanhamento de progresso detalhado com o acesso à gráficos e indicadores sobre os estudos do usuário, comunicando de forma transparente informações críticas como o tempo efetivo de estudo, o status de metas alcançadas, visualizações de relatórios semanais e mensais de estudos entre outras informações relevantes.

**Lembretes:** Acesso aos lembretes criados pelo usuário, com a possibilidade de filtrar por pasta e data, além da possibilidade de edição e finalização de um lembrete.

**Configurações:** Módulo de gerenciamento de perfil, configurações de privacidade e segurança.

Através do mapa da plataforma, é permitido que a autora visualize a navegação de forma intuitiva entre diferentes funcionalidades mantendo sempre claro o contexto em que se encontram. A hierarquia estabelecida prioriza o acesso rápido às funcionalidades mais utilizadas de forma mais resumida. **A seguir é apresentada a imagem na qual retrata o mapa da plataforma:**

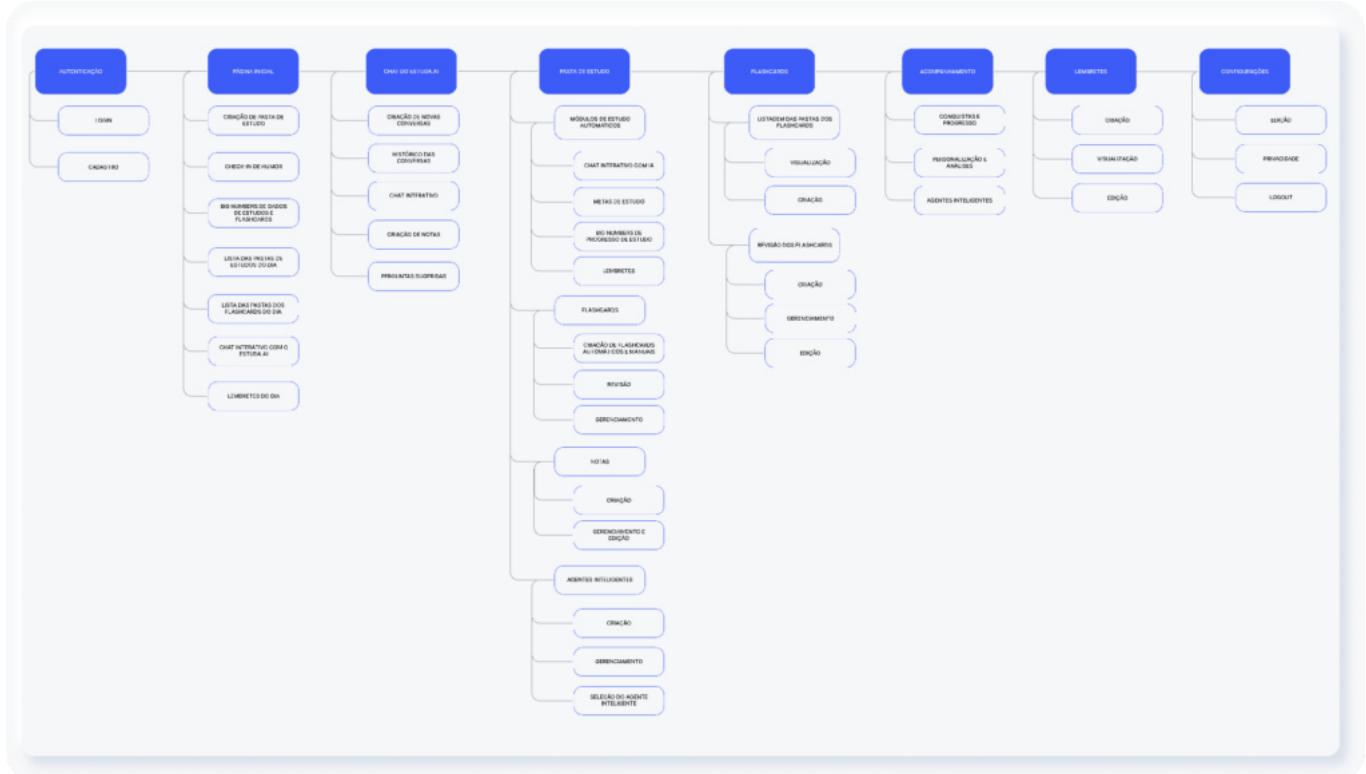


Figura 7. Mapa da Plataforma. Fonte: elaborado pela autora (2025).

#### 4.7.1.2 User Flow

Com a consolidação do mapa da plataforma, a etapa subsequente é fundamental no desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso, a criação detalhada do User Flow (fluxo do usuário). Este artefato atua como um mapa de navegação visual, ilustrando o percurso sequencial que o usuário deve seguir para interagir com a solução proposta e alcançar objetivos específicos.

A sua elaboração permitiu o mapeamento de alguns contextos de ação e de funcionalidades-chave, oferecendo à autora uma visão sistêmica e tangível da usabilidade e da arquitetura de interação da experiência projetada. A seguir estão sendo evidenciados os user flows criados no presente trabalho de conclusão de curso.

#### **Visualização da Criação de uma nova pasta de estudos e Criação de uma pasta de flashcards.**

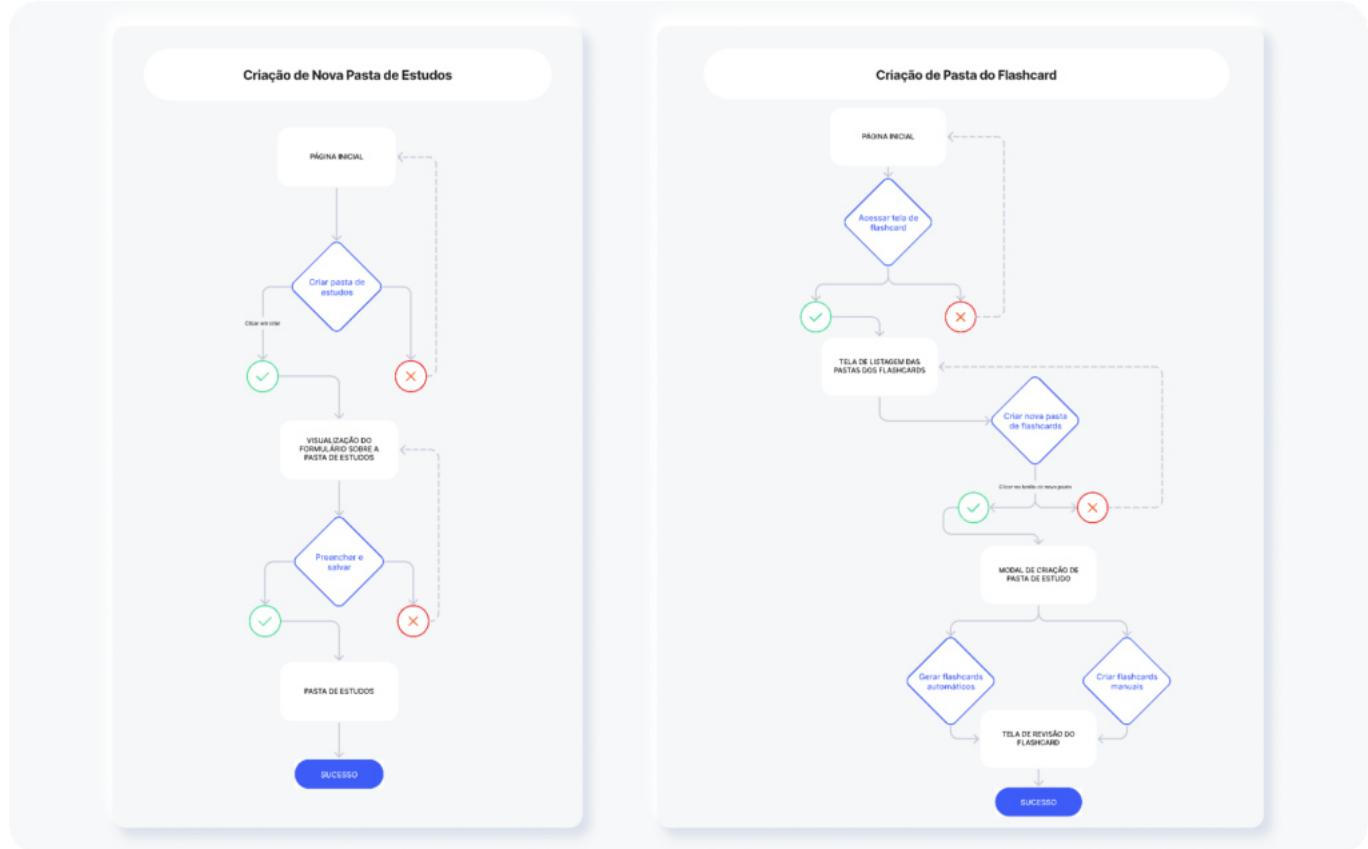


Figura 8. Levantamento User Flow 1. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Visualização da **Revisão dos flashcards dentro de uma pasta de estudos** e **Criação do relatório de estudos semanal**.

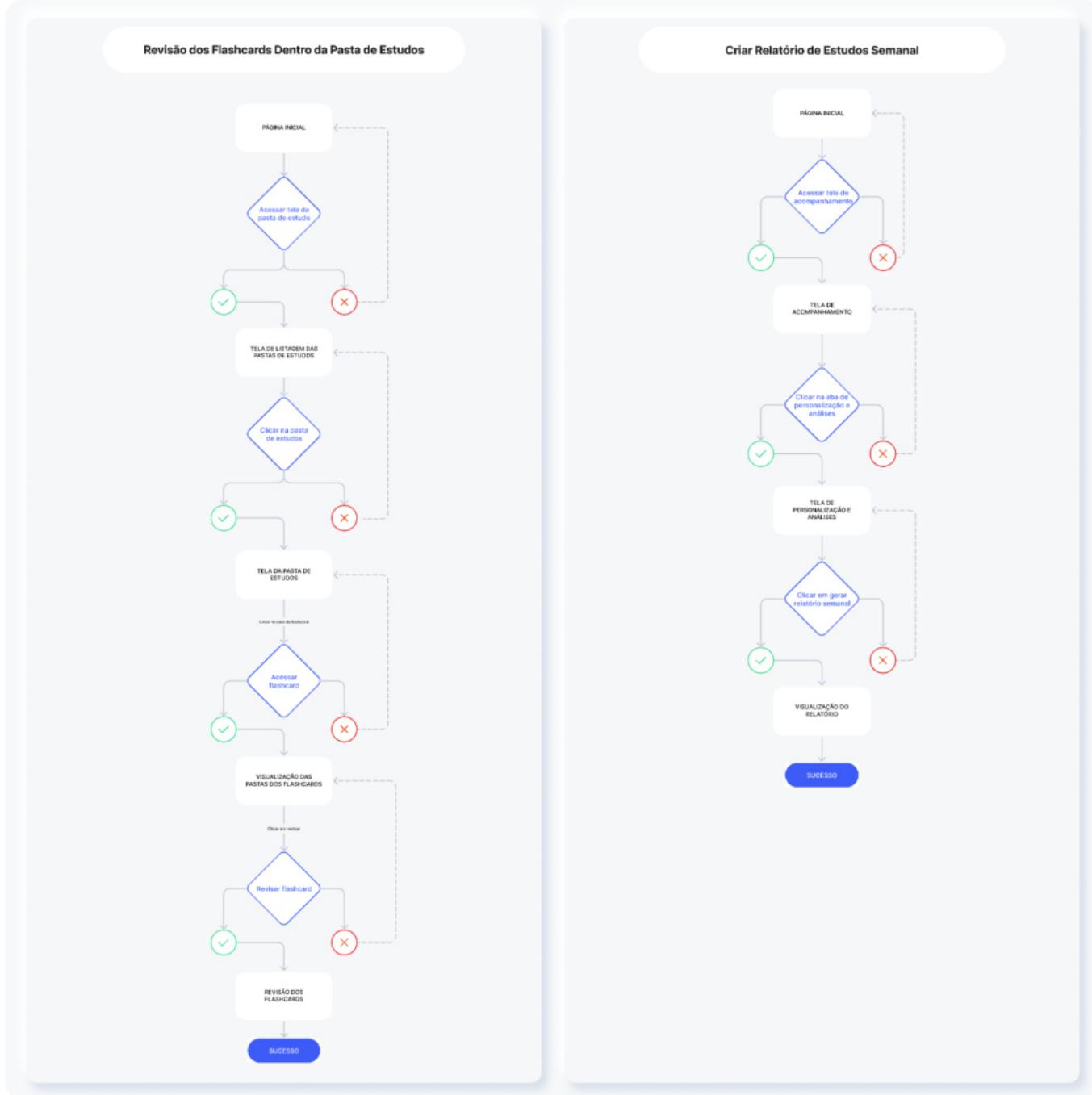


Figura 9. Levantamento User Flow 2. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Visualização da **Criação de um agente inteligente dentro da pasta de estudos.**

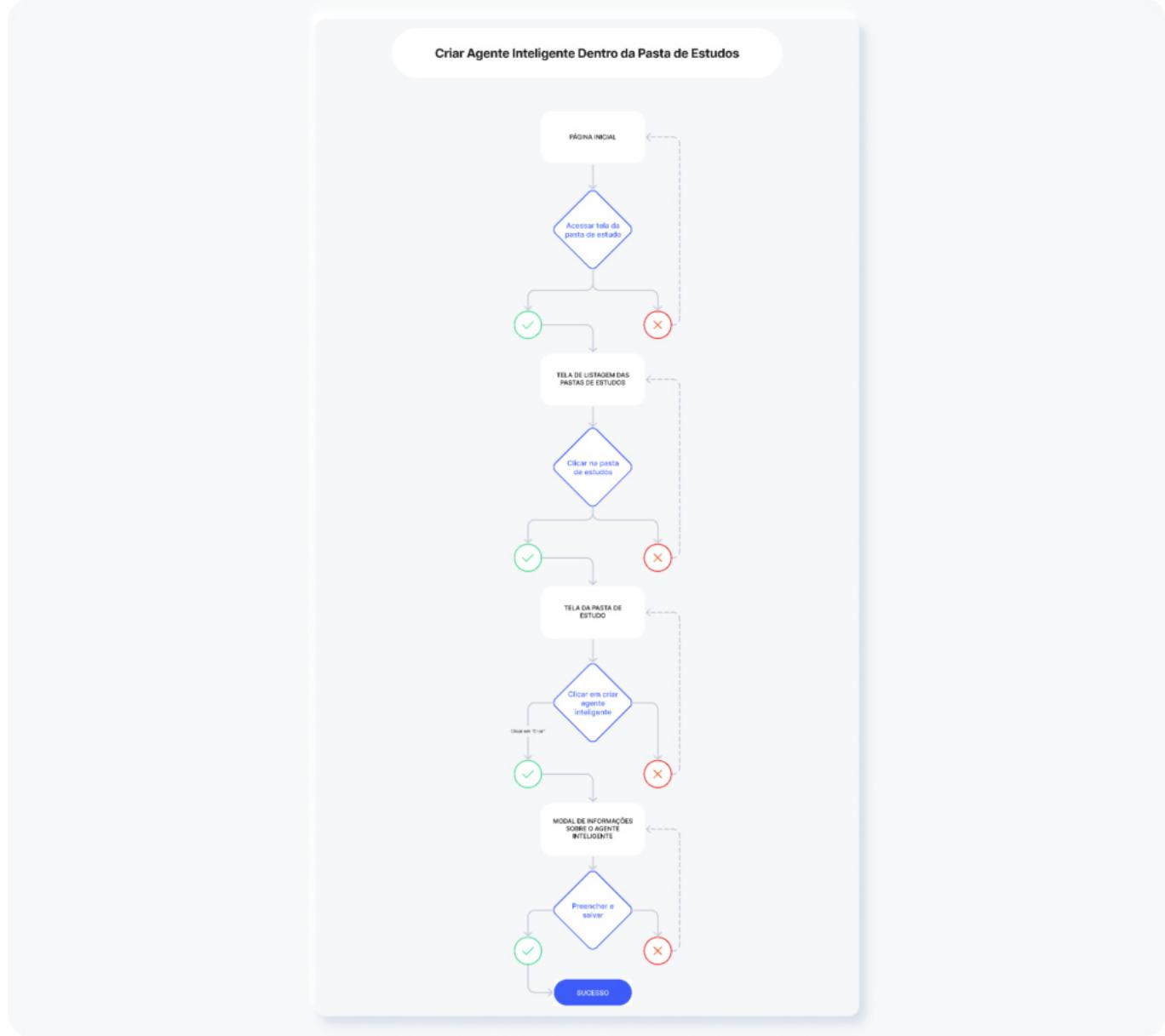


Figura 10. Levantamento User Flow 3. Fonte: elaborado pela autora (2025).

#### 4.7.2 Protótipo de Baixa Fidelidade

Esta etapa é fundamental no processo de design centrado no usuário, pois permite testar conceitos rapidamente, com baixo investimento de tempo e recursos, antes de avançar para fases mais custosas de refinamento visual e desenvolvimento técnico.

As telas foram organizadas em 11 fluxos lógicos com um total de 90 telas desenvolvidas no Figma na visão de baixa fidelidade. A separação dos fluxos foi realizada conforme as possíveis ações do usuário, visando otimizar a

visualização e contextualização das ações, as explicações dessa fase das telas serão mais superficiais, até o presente momento, visando o aprofundamento das explicações das funcionalidades na fase dos protótipos de alta fidelidade.

**Visualize todas as telas através do link:**

<https://www.figma.com/proto/cZRLLtDUw1f7TNEJNssHZU/Tcc-EstudA.I-Luana-Ferragut?page-id=1%3A2&node-id=8-30723&viewport=247%2C322%2C0.15&t=3n8zUxA51oGJXIqi-1&scaling=scale-down-width&content-scaling=fixed&starting-point-node-id=8%3A30723>

**Os conjuntos de telas são:**

**Autenticação e Onboarding:** Processo de autenticação e coleta estruturada de dados primários e comportamentais (incluindo áreas de estudo, metas, preferências de aprendizado e carga horária disponível). Esta etapa garante um planejamento de estudo e uma experiência de usuário profundamente adaptada às necessidades individuais.

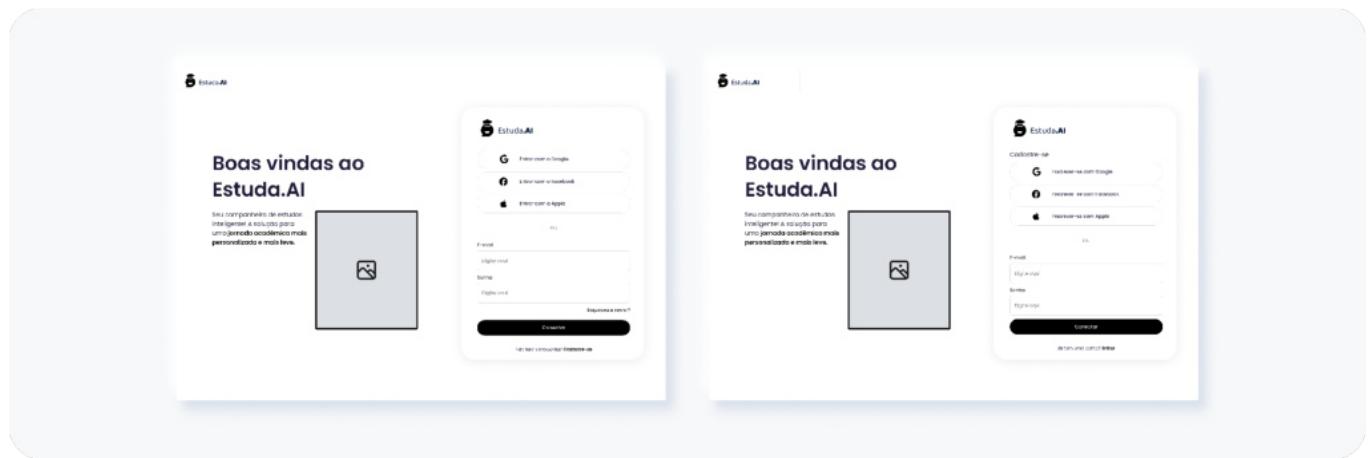


Figura 11. Autenticação. Fonte: elaborado pela autora (2025).

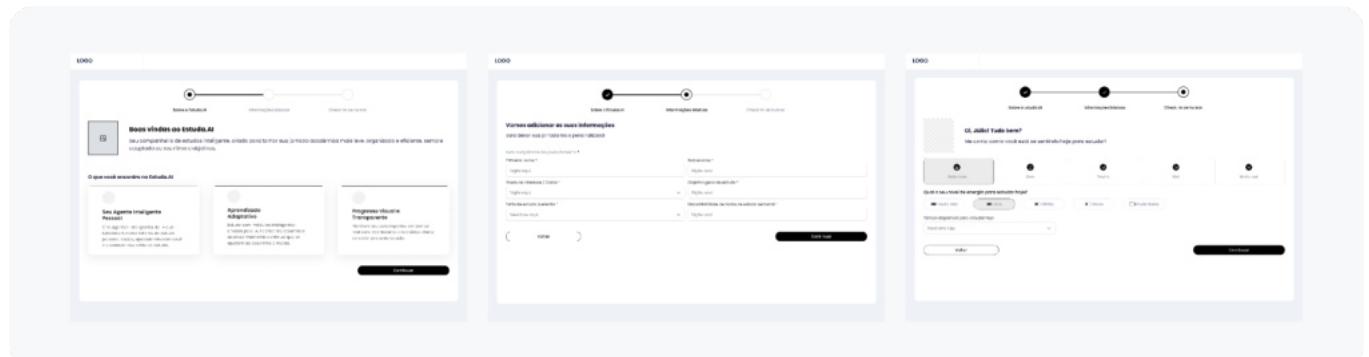


Figura 12. Onboarding. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Página Inicial:** Layout que prioriza visualização de progresso, acesso rápido às pastas do dia e lembretes de próximas sessões de estudo. A hierarquia visual segue padrões de boas práticas de leitura em interfaces digitais, posicionando informações de alta relevância no topo.

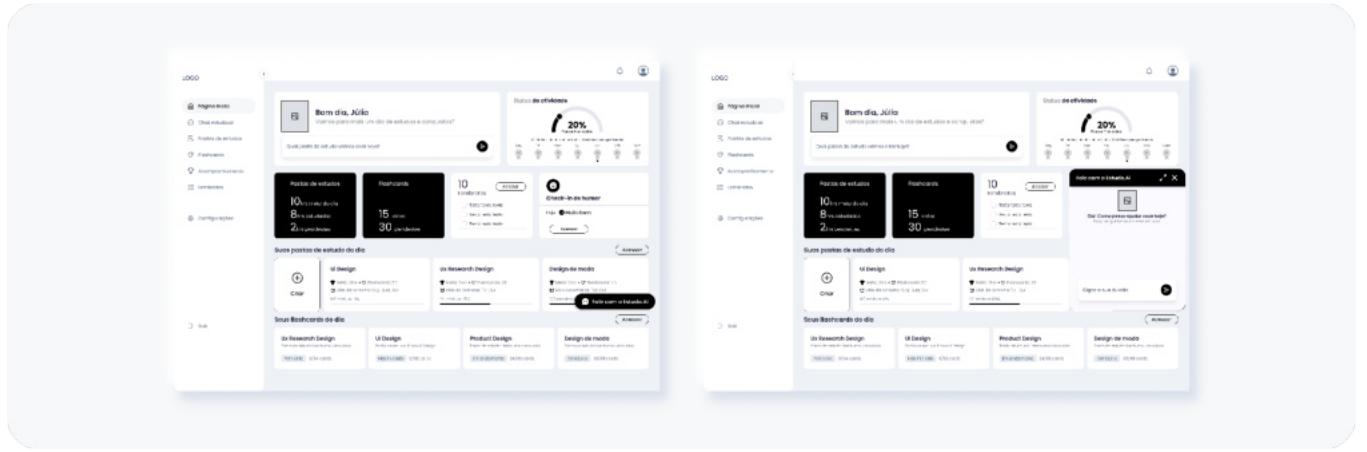


Figura 13. Página Inicial. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Criação/edição de pasta:** Formulário estruturado que guia o usuário na definição de atributos da pasta (nome, disciplina, descrição, objetivos, prazos), seguindo princípios de design de formulários eficazes: minimização de campos obrigatórios, validações em tempo real e agrupamento lógico de informações relacionadas.

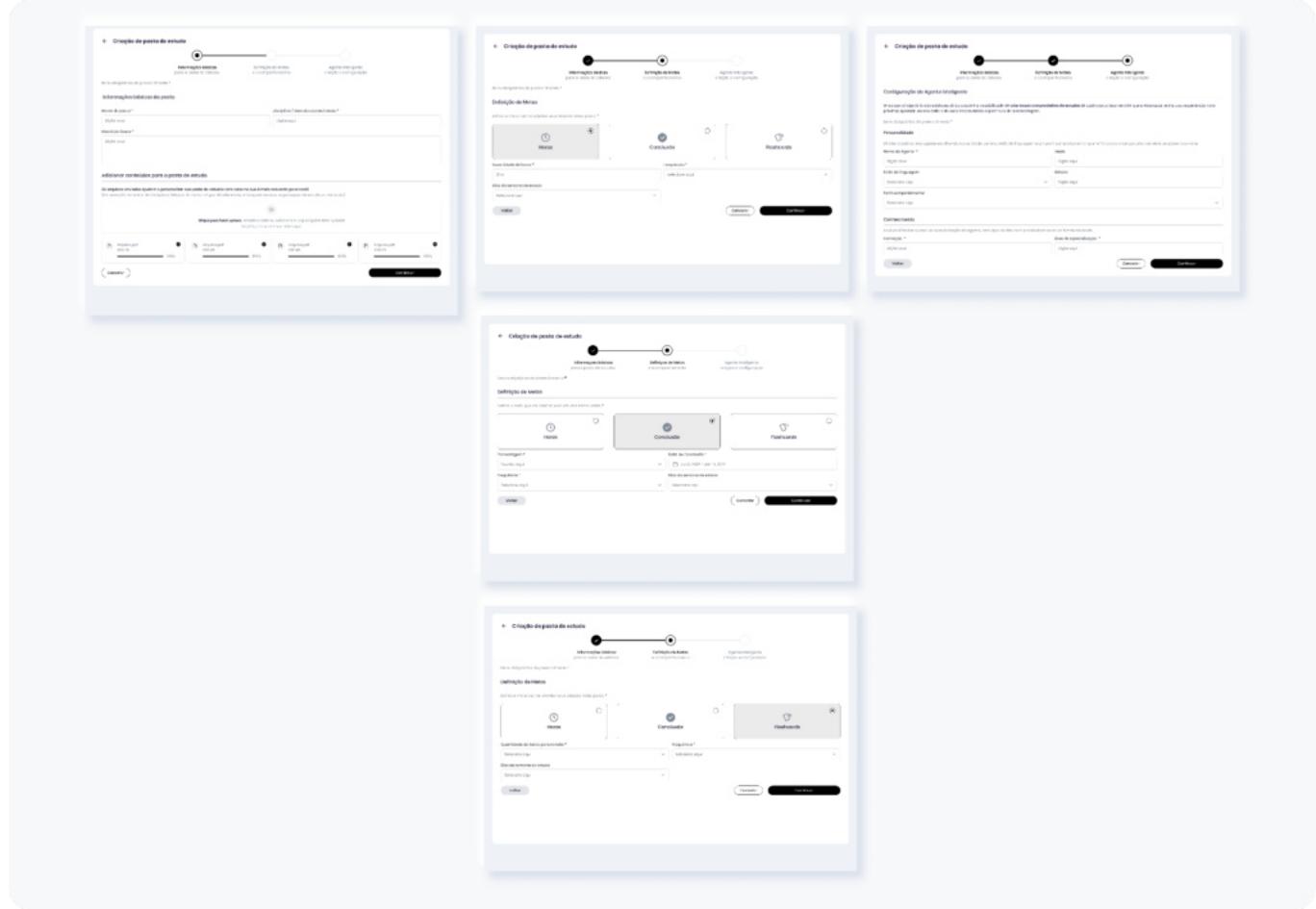


Figura 14. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Visualização da listagem das pastas de estudo:** O usuário tem uma visão geral de todas as suas pastas de estudo criadas, com a opção de visualizações através de filtros. É exibido na tela as pastas que necessitam serem estudadas no dia, com o auxílio de big numbers para métricas rápidas. Um card de destaque do Companheiro de Estudos do Estuda.AI atua como um guia proativo, relembrando e sugerindo as pastas prioritárias para a sessão de estudos atual.



Figura 15. Visualização da listagem das pastas de estudo. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Visualização da pasta de estudo:** Tela que consolida todos os elementos relacionados a uma pasta específica, progresso, materiais, anotações, flashcards, acesso ao chat especializado e seleção do agente inteligente especializado. A organização permite acesso rápido a diferentes aspectos sem sobrecarregar a interface.

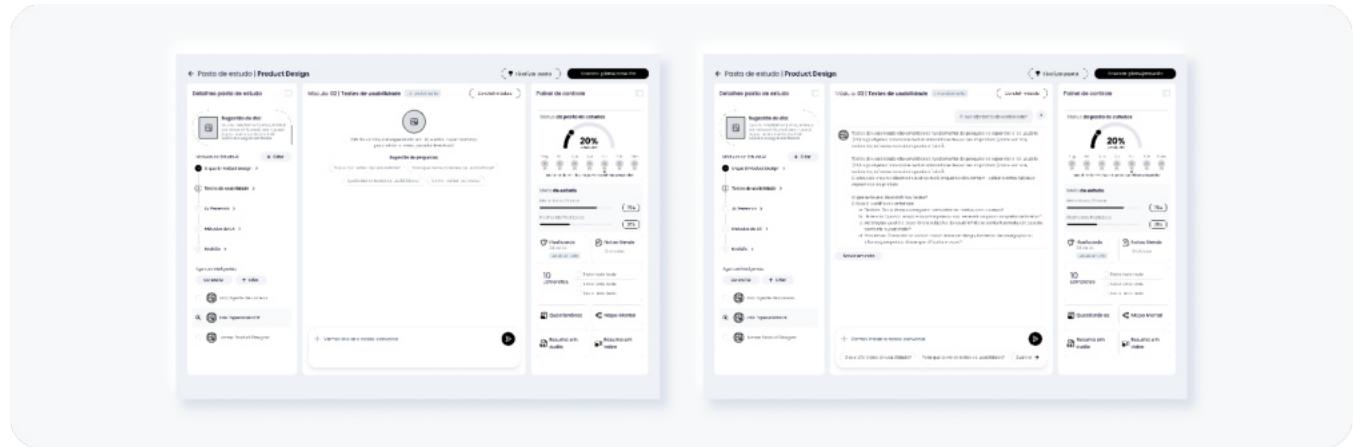
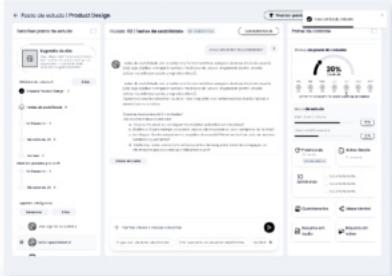


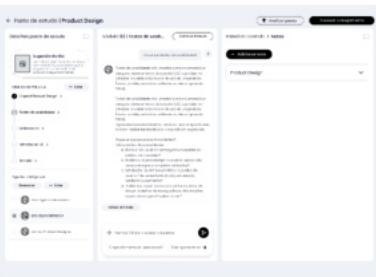
Figura 16. Visualização da pasta de estudo. Fonte: elaborado pela autora (2025).

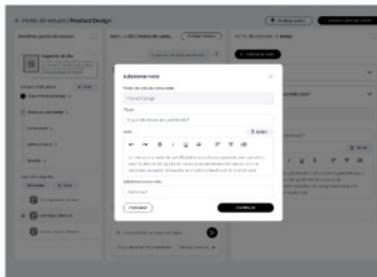
**Criação do módulo de estudo manual**





**Visualização e criação de notas**





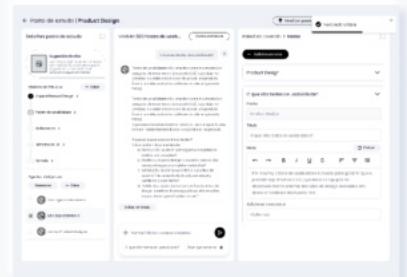
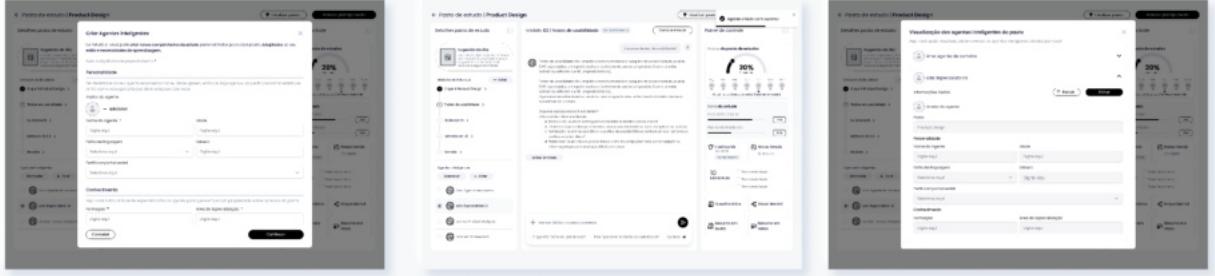


Figura 17. Visualização da pasta de estudo. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Visualização e criação dos agentes inteligentes**



**Visualização e edição do planejamento**

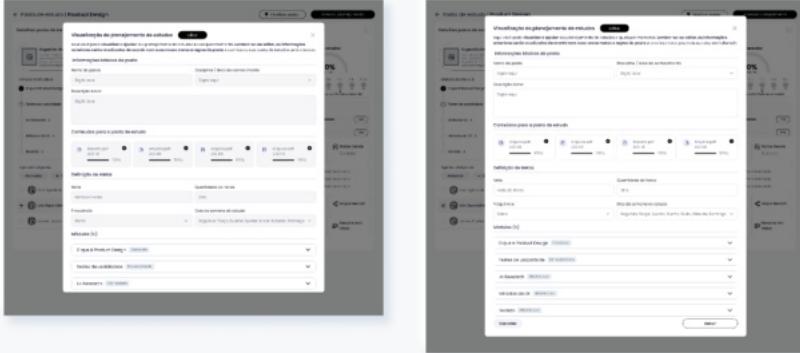


Figura 18. Visualização da pasta de estudo. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Visualização de lembretes na pasta de estudos**

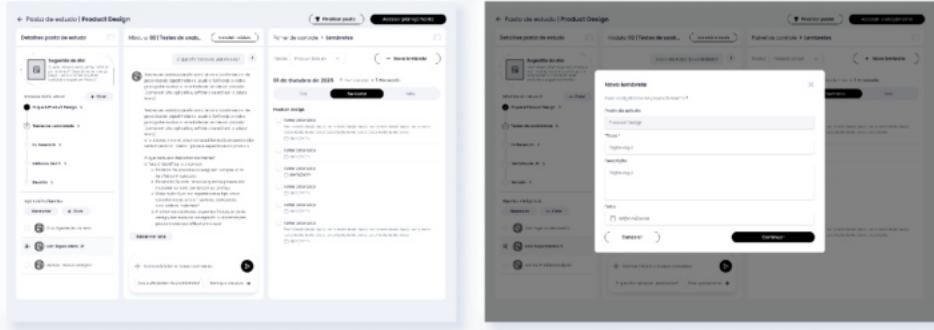


Figura 19. Visualização da pasta de estudo. Fonte: elaborado pela autora (2025).

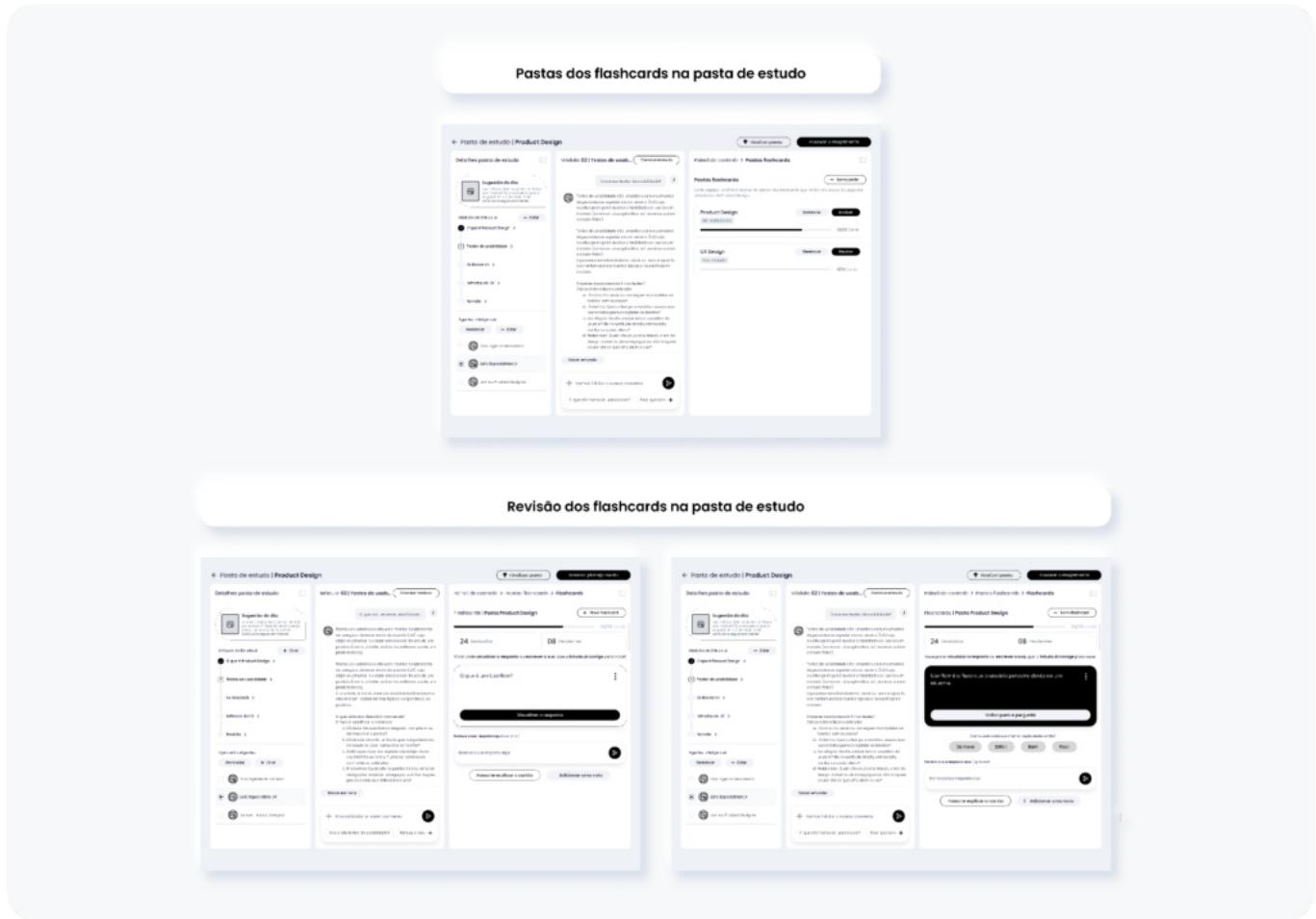


Figura 20. Visualização da pasta de estudo. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Chat com o companheiro de estudos do Estuda.AI:** Interface de conversação que equilibra espaço com histórico de mensagens, campo de entrada de texto, salvamento de respostas e sugestões de perguntas do Estuda.AI.

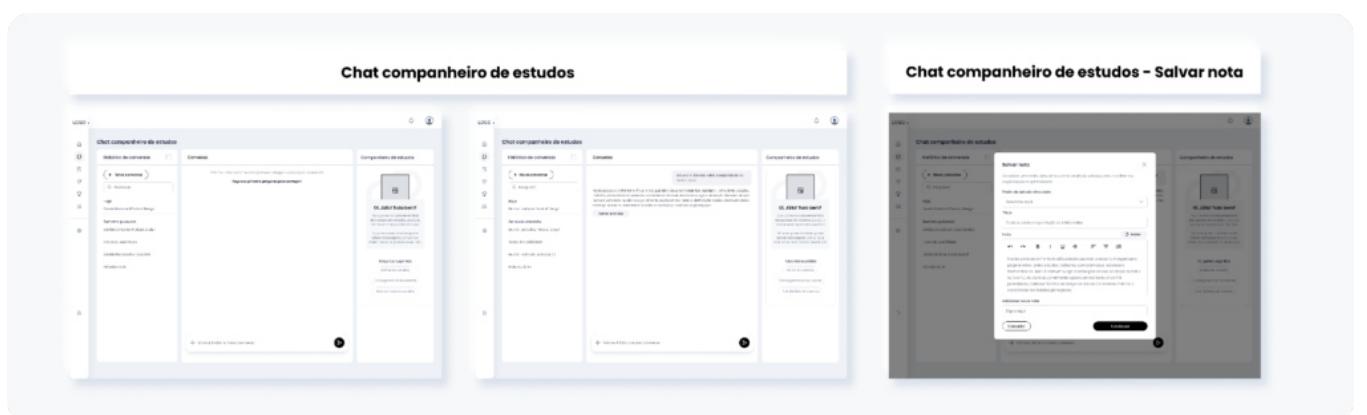


Figura 21. Chat com o companheiro de estudos do Estuda.AI. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Listagem das pastas dos flashcards:** A tela apresenta a listagem de pastas de flashcards segmentada em duas abas: "Do Dia" e "Todas". O destaque é o Companheiro de Estudos (IA), que utiliza big numbers para indicar o número de revisões pendentes e realizadas. Além da indicação das pastas que devem ser priorizadas e revisadas no dia, garantindo a aplicação eficaz da repetição espaçada.

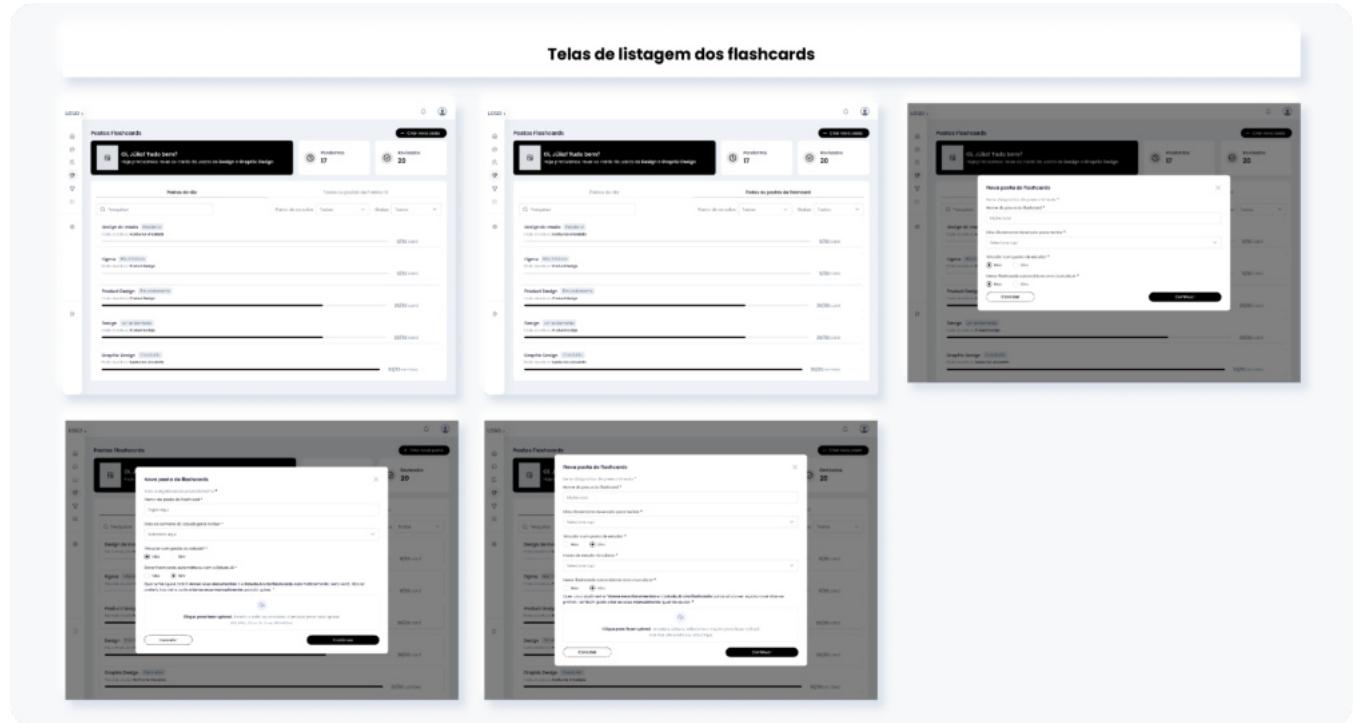


Figura 22. Listagem das pastas dos flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Flashcards:** Tela de revisão que apresenta flashcards em formato digital com interações, indicadores de progresso da sessão de revisão e acesso a explicações adicionais fornecidas pela IA.

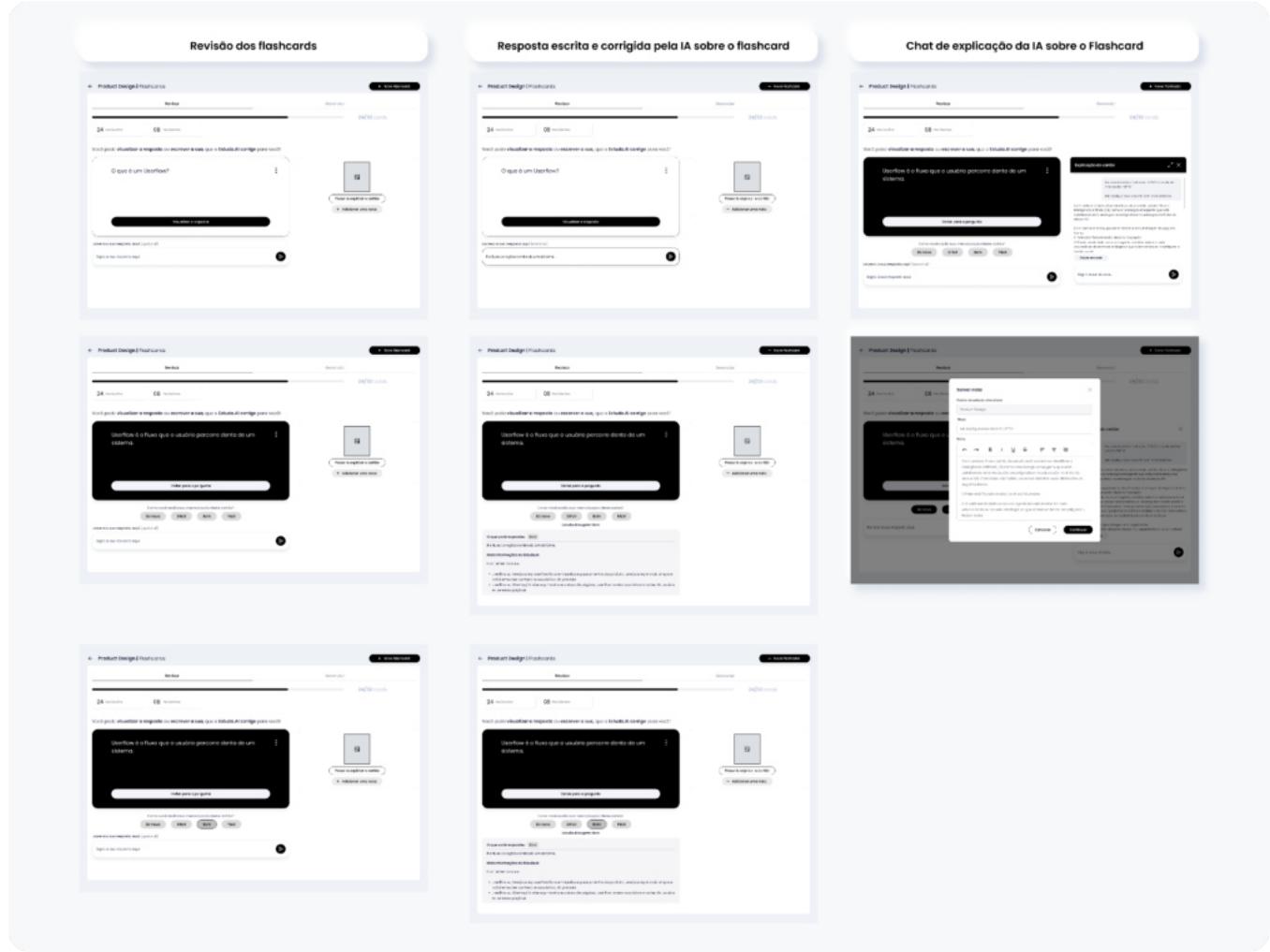


Figura 23. Flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Visualização de acompanhamento:** Visualização de métricas através de gráficos e indicadores que comunicam de forma clara e acessível informações sobre tempo de estudo, metas alcançadas e evolução temporal.

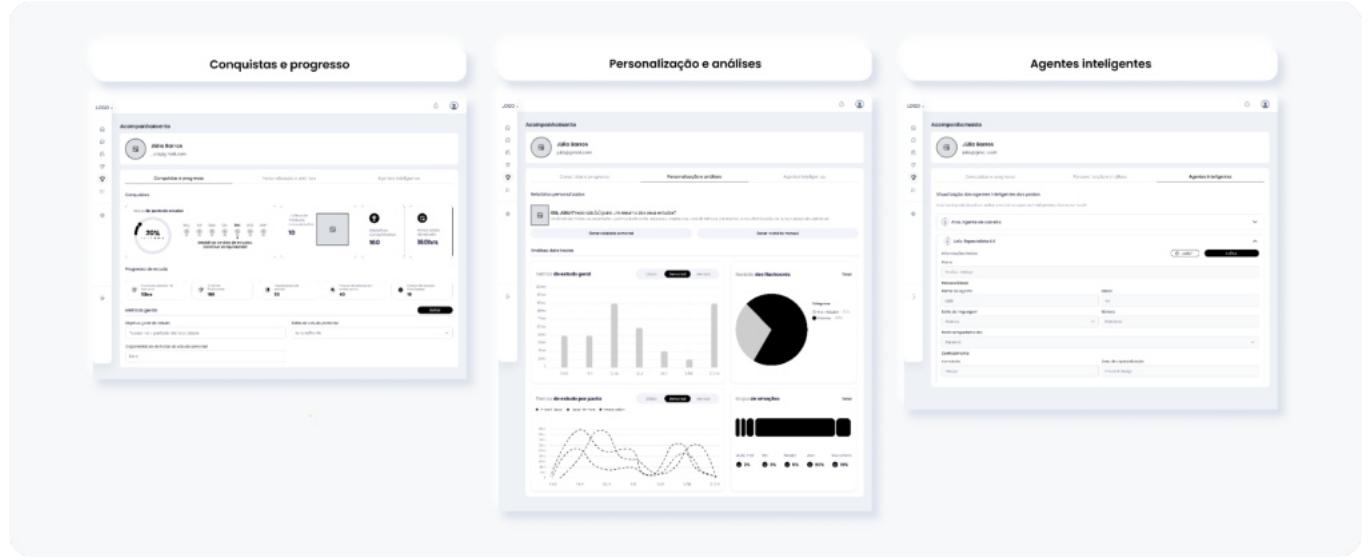


Figura 24. Visualização de acompanhamento. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Configurações:** Visualização dos dados pessoais editáveis e abas de gerenciamento de conta e de segurança, a aba de segurança não foi desenvolvida no presente trabalho de conclusão de curso devido a questões temporais.

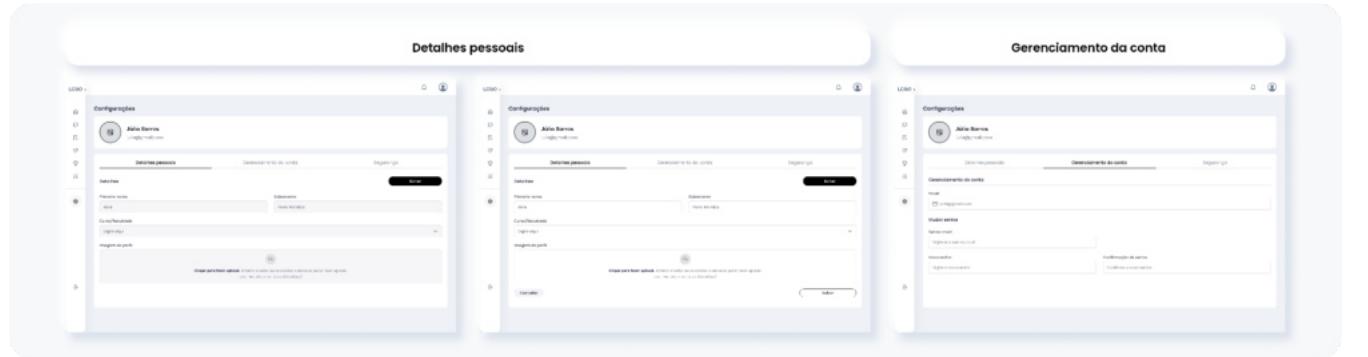


Figura 25. Configurações. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Os protótipos de baixa fidelidade foram submetidos a avaliações heurísticas informais, identificando pontos de melhoria na organização das informações e clareza dos fluxos de navegação. As interações nesta etapa resultaram em ajustes que aprimoraram significativamente a usabilidade antes do investimento em desenvolvimento visual detalhado.

### 4.7.3 Branding e Design System

Antes de transformar o protótipo em um modelo de alta fidelidade, foram definidos os conceitos fundamentais de marca, os quais influenciaram diretamente a interface e a forma como o artefato comunica-se com seus usuários. Essas definições visaram garantir coerência visual e consistência de tom de voz em toda a experiência, além de direcionar o produto de maneira mais assertiva ao público-alvo no mercado.

Como ponto de partida, considerou-se o requisito de produto “Interface acessível e direcionada a estudantes universitários”, que descreve o design e a linguagem da plataforma como “simples, acessíveis e alinhados à comunicação com o público universitário”.

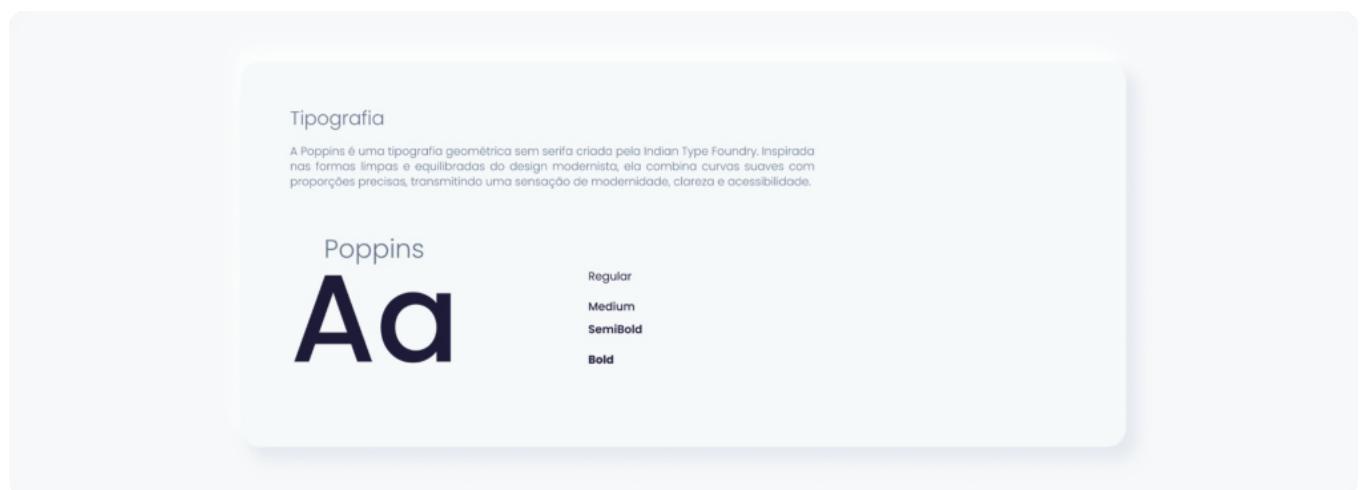


Figura 26. Design System. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Foi realizada uma breve sessão de ideação de naming, com o objetivo de selecionar um nome que representasse a função do produto e possuísse bom apelo comercial. O nome escolhido, Estuda.AI, resulta da junção entre “Estuda” e “AI”, referência à *Artificial Intelligence* e, simultaneamente, à expressão em português “aí”, que traz uma conotação imperativa e dinâmica. Esse neologismo sintetiza o propósito central do produto: estimular um estudo ativo e inteligente.

A identidade visual reflete essa proposta. A logomarca combina um ícone de chat, símbolo da interação entre usuário e agentes inteligentes, com o capelo de formatura, evocando o contexto universitário e o objetivo de apoiar a trajetória acadêmica do estudante.



Figura 27. Marca da Estuda.AI. Fonte: elaborado pela autora (2025).

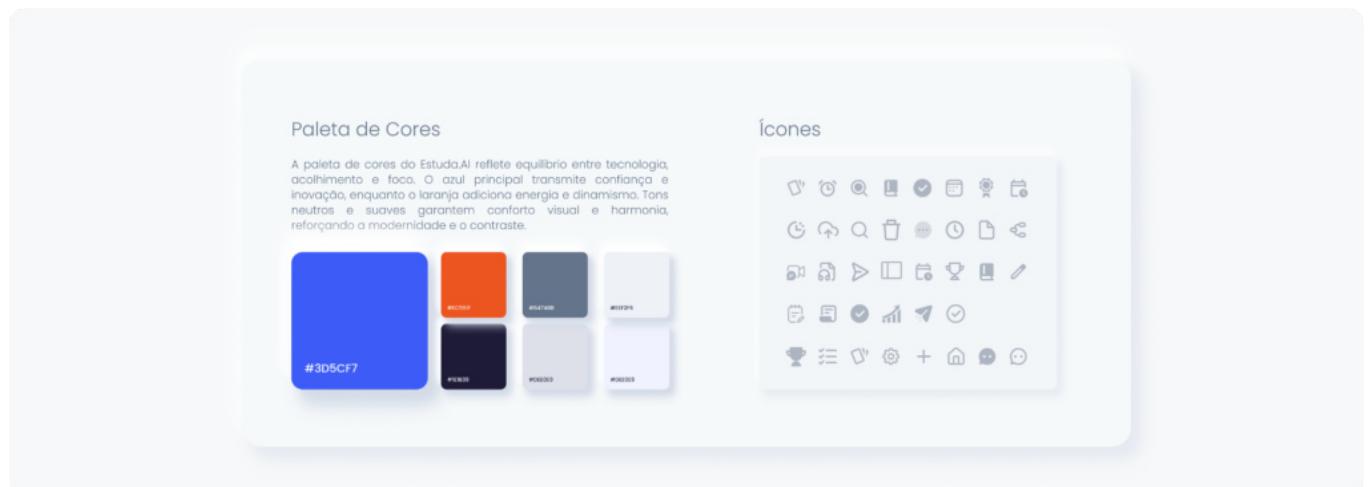


Figura 28. Design System. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Para orientar a construção do Design System, conjunto de componentes visuais reutilizáveis que compõem a interface, foi desenvolvido um moodboard inspirado nas diretrizes de marca e em referências de design de interface. Esses elementos constituíram os primeiros fragmentos visuais do produto e serviram como base conceitual e estética para o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade.

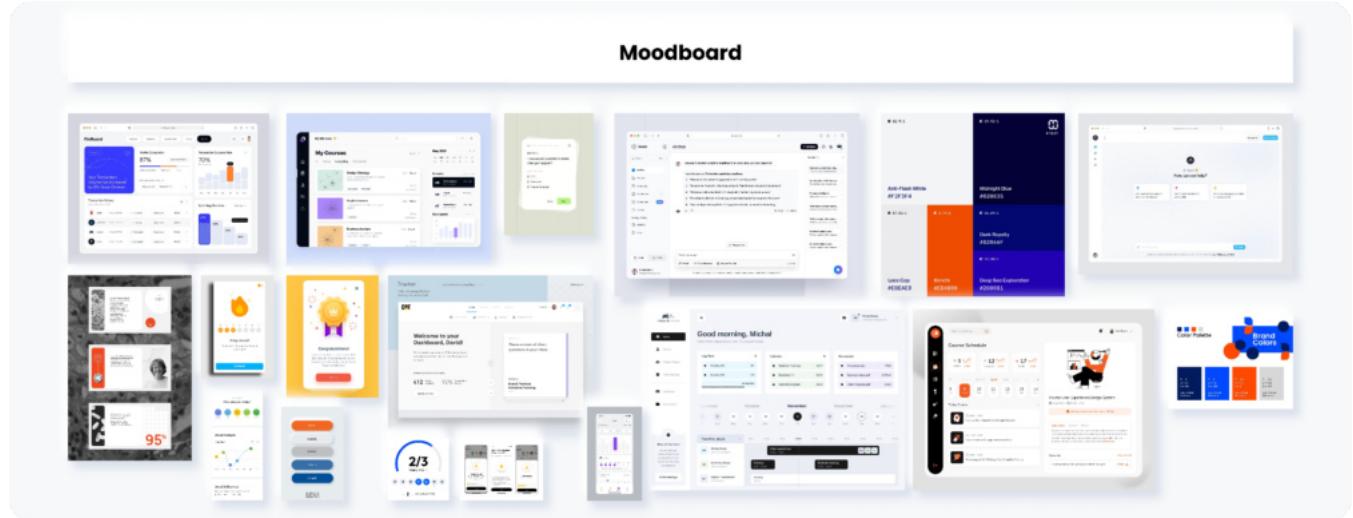


Figura 29. Moodboard de Interface. Fonte: elaborado pela autora (2025).

As ilustrações utilizadas na plataforma Estuda.AI seguem uma estética 3D leve e moderna, inspirada em elementos do universo educacional e gamificado, como troféus, medalhas e ícones de conquista. Esse estilo visual contribui para tornar a experiência mais imersiva e motivadora.

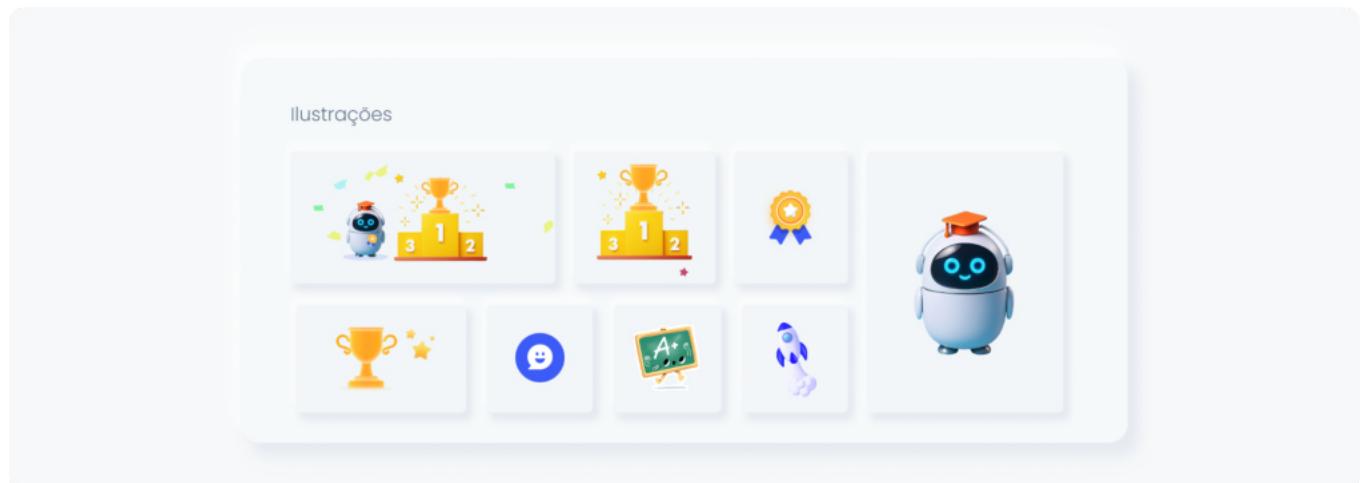


Figura 30. Conjunto de Ilustrações. Fonte: elaborado pela autora (2025).

#### 4.7.4 Desenvolvimento de Interfaces de Alta Fidelidade: Abordagem Comparativa entre Figma e Lovable

Com a estrutura da plataforma validada através dos protótipos de baixa fidelidade, avançou-se para a etapa de desenvolvimento das interfaces de alta fidelidade. Esta fase, que constitui a exploração de duas abordagens distintas sobre a materialização do design: o método tradicional de prototipação de telas na ferramenta do Figma e o método emergente de desenvolvimento assistido por inteligência artificial através da plataforma Lovable.

A decisão de explorar de forma a comparar estas duas abordagens fundamenta-se no reconhecimento de uma transformação significativa no campo do design de interfaces: a emergência de ferramentas que prometem unificar as fases de design e desenvolvimento, tradicionalmente separadas, através do uso de inteligência artificial gerativa. Esta transformação levanta questões pertinentes sobre o futuro da profissão de design, sobre as competências necessárias aos designers e sobre as possibilidades e limitações destas novas ferramentas e devido a esta nova realidade optou-se por nortear o momento de prototipação de alta fidelidade em duas abordagens de design.

#### Contextualização

##### **O Gap Histórico entre Design e Desenvolvimento**

Tradicionalmente, o desenvolvimento de produtos digitais segue um fluxo sequencial consolidado e amplamente praticado, os designers criam especificações visuais e de interação (geralmente em ferramentas como Figma, Sketch ou Adobe XD) e na fase posterior essas informações visuais são interpretadas e implementadas por desenvolvedores através de código, este modelo, apesar de consolidado apresenta desafios conhecidos. O fluxo Design-to-Code tradicional, frequentemente estruturado segundo metodologia Waterfall (cascata), tende a gerar problemas críticos no momento do handoff, a transferência de responsabilidade entre designer e desenvolvedor. Entre as principais fontes de fricção identificam-se:

**Falta de consistência e desorganização:** Arquivos Figma com camadas mal nomeadas, elementos não agrupados logicamente ou estilos

inconsistente forçam o desenvolvedor a "adivinhar" a intenção original do designer, quando não se tem uma etapa estruturada de handoff, resultando em atrasos significativos e desvios do design originalmente concebido.

**Desalinhamento com viabilidade técnica:** Elementos de design complexos, como efeitos hover, animações detalhadas ou interações sofisticadas que parecem simples no protótipo estático, podem exigir volume desproporcional de recursos de desenvolvimento, levando a desalinhamentos de prazos e expectativas entre equipes.

**Lacunas de formação:** Designers na sua formação acadêmica tendem a ter pouco ou nenhum contato com programação, o que implica em construções de telas que não condizem com a viabilidade técnica de desenvolvimento. Por vezes, as equipes de desenvolvimento decidem internamente modificar o design projetado, frequentemente sem visibilidade do designer, afetando a experiência do usuário e aumentando o tempo de desenvolvimento e entrega da solução.

Dessa forma, neste fluxo tradicional, o designer concentra-se prioritariamente em produzir o artefato visual a "cosmética da experiência", operando sob a expectativa implícita de que os desenvolvedores resolverão autonomamente os desafios complexos da implementação técnica. Esta separação de responsabilidades cria lacunas de comunicação e compreensão que frequentemente resultam em produtos finais que divergem da visão original de design.

### **A Emergência das Ferramentas de Geração de Código Assistida por IA**

Contrastando com modelo tradicional, surgem recentemente plataformas AI/Low-Code (geração de código assistida por inteligência artificial), representadas por ferramentas como Lovable, V0 e Windsurf, consistindo no objetivo de acelerar o ciclo de desenvolvimento, permitindo a conversão de prompts em linguagem natural diretamente em código funcional, abrangendo em tanto o front-end quanto back-end (desenvolvimento full-stack). Dessa forma, é sinalizado uma mudança paradigmática no entregável esperado do designer, ao utilizar plataformas de AI/Low-Code, a transição deixa de ser de um artefato de design estático ou interativo

(protótipo Figma) para a entrega potencial de um sistema funcional operacional.

Neste novo processo o designer tem capacidade de avançar para a fase de desenvolvimento full-stack utilizando comandos em linguagem natural, em vez de codificação manual tradicional. Dessa forma, buscou-se neste trabalho de conclusão de curso potencializar ainda mais a integração da inteligência artificial, incorporando uma camada adicional na fase do Act ao próprio processo de design para compreender as implicações desse novo modo de fazer design. Utilizou-se a ferramenta do Lovable, na qual a autora deste trabalho já possui familiaridade, a plataforma em questão opera através dos modelos de linguagem de grande escala (LLMs) que interpretam especificações fornecidas em linguagem natural e as traduzem automaticamente em código executável. A seguir serão evidenciados os passos para a realização dessa análise comparativa entre diferentes abordagens de processos de design.

#### 4.7.4.1 Abordagem 1: Prototipação de Alta Fidelidade em Figma

A partir dos protótipos de baixa fidelidade, cada tela foi refinada incorporando os elementos do design system e elementos gráficos adicionais, criando protótipos interativos que simulam navegação entre telas e microinterações. Devido ao tempo de desenvolvimento do TCC, foram implementadas interações básicas entre as telas para evidenciar melhor o fluxo das informações, permitindo validar a experiência do usuário.

**Entregáveis:** Foram criados 12 fluxos principais, totalizando 91 telas que contemplam a jornada completa do usuário na plataforma.

**A seguir foi adicionado o link do protótipo clicável:**  
<https://www.figma.com/proto/cZRLLtDUw1f7TNEJNssHZU/Tcc-Estudante-Ferragut?page-id=0%3A1&node-id=1-15873&viewport=151%2C320%2C0.09&t=252CKHclrOlVvGaS-1&scaling=scale-down-width&content-scaling=fixed&starting-point-node-id=1%3A15873>

#### Explicação dos fluxos:

**Fluxo 1 - Autenticação:** Introduz o usuário na plataforma na tela de autenticação, onde poderá realizar o login e o cadastro.

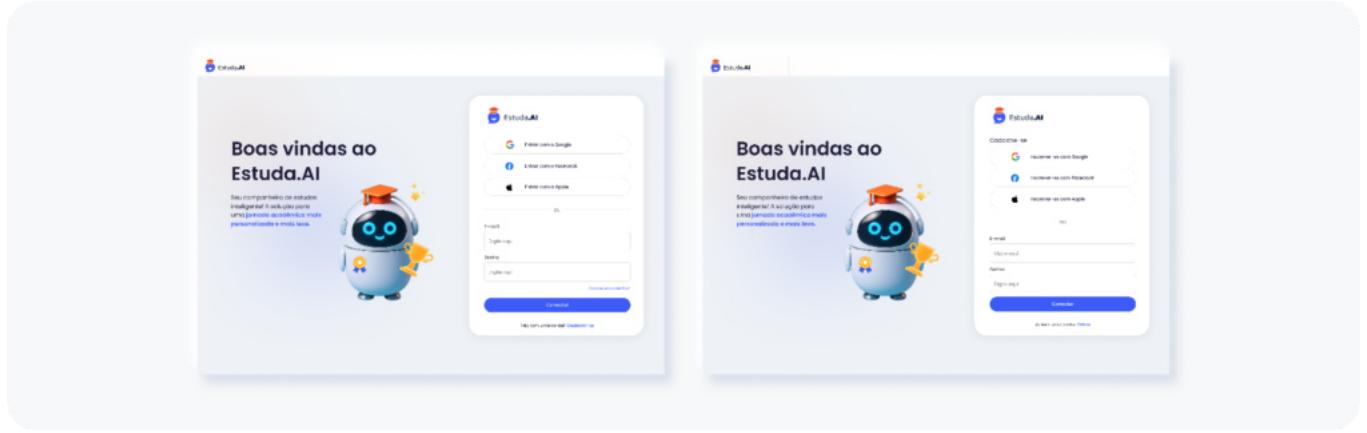


Figura 31. Autenticação. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 2 - Onboarding:** Em seu primeiro acesso, o usuário é contextualizado sobre as principais funcionalidades da plataforma através de um fluxo de onboarding. A tela de boas vindas introduz o que o usuário poderá encontrar no Estuda.AI, as seguintes telas indicam ao usuário a adicionar informações básicas sobre si mesmo, além de informações pessoais o usuário deve preencher informações sobre o seu objetivo geral de estudo, estilo de estudo preferido e disponibilidade de horas de estudo semanal. Dessa forma, o Estuda.AI consegue identificar o perfil de estudo do usuário em questão e possibilitar maior personalização e acompanhamento. Em seguida, o usuário preenche um check-in de humor/motivação, isso permite que a plataforma entenda e adapte o seu estilo de mensagens e sugestões de perguntas levando em consideração o estado de disposição do estudante em questão. E por fim, na última tela do fluxo o usuário é convidado as boas vindas ao Estuda.AI e deverá clicar em “continuar” para visualizar a tela da página inicial da ferramenta.

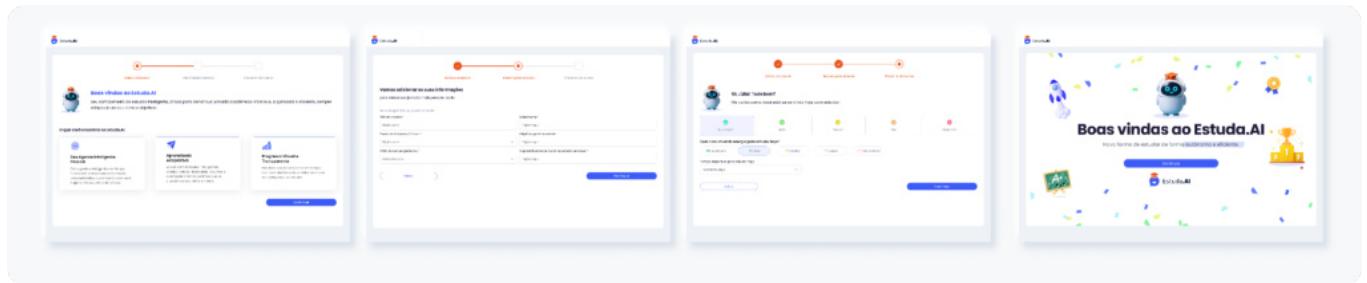


Figura 32. Onboarding. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 3 - Página Inicial:** Quando o usuário acessa a ferramenta pela primeira vez no dia, aparecerá um modal de check-in de humor, permitindo

acompanhamento próximo e personalizado. **Na Página Inicial, o usuário visualiza:**

- Possibilidade de criar nova pasta de estudo
- Card com o companheiro de estudos do Estuda.AI (robô interativo)
- Status de atividades com porcentagem de pastas finalizadas e conquista de medalhas
- Big numbers de horas de metas, horas estudadas e pendentes
- Quantidade de flashcards vistos e pendentes
- Lembretes do dia
- Acesso rápido às pastas de estudo do dia e flashcards para revisão
- Botão "Fale com o Estuda.AI" para tirar dúvidas com o companheiro de estudos

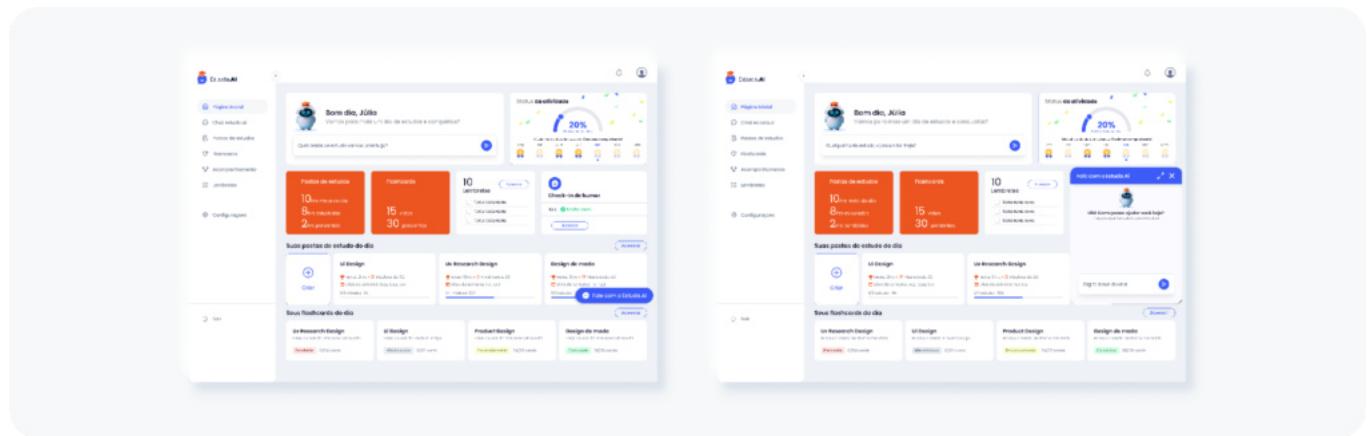


Figura 33. Página Inicial. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Quando o usuário acessa a ferramenta tanto pela primeira vez ou pela primeira vez no dia, aparecerá um modal de check-in de humor, dessa forma o Estuda.AI consegue ter um acompanhamento mais próximo do usuário e entender as suas necessidades do dia e manter um tratamento mais personalizado, exibindo perguntas sugeridas equivalentes ao seu tempo de estudo e motivação do dia, mostrando a proposta de valor da ferramenta de ter um acompanhamento e estudo personalizado.

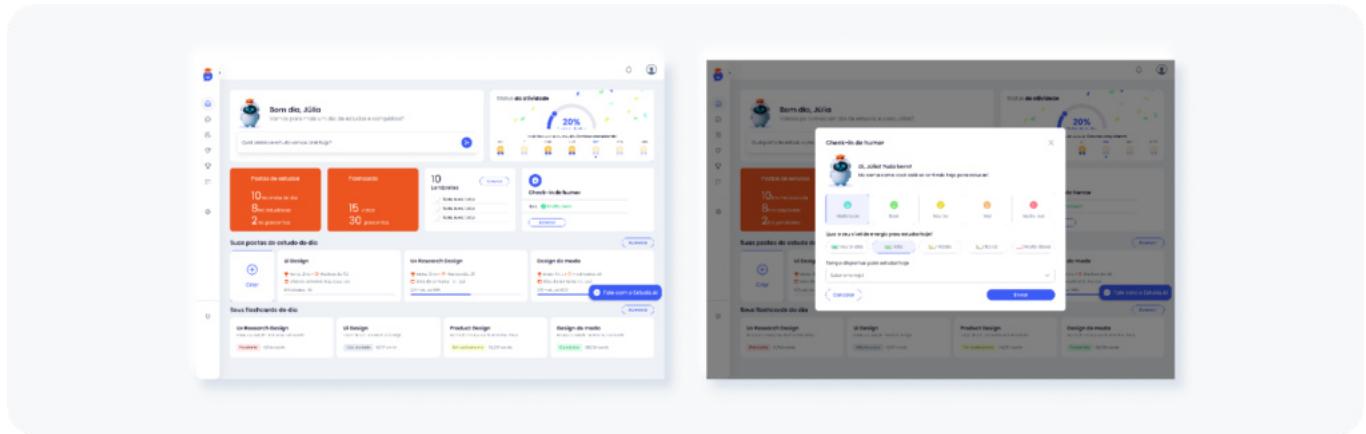


Figura 34. Página Inicial. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Nesta tela o usuário visualiza a Página Inicial da ferramenta, onde consegue criar uma nova pasta de estudo acessar o card com a imagem do robô o divertido companheiro de estudos do Estuda.AI, em seguida o usuário consegue acompanhar o seu Status de atividades dentro da ferramenta, com a porcentagem de pastas de estudos finalizadas e a conquista das medalhas por dia de estudo dentro da plataforma.

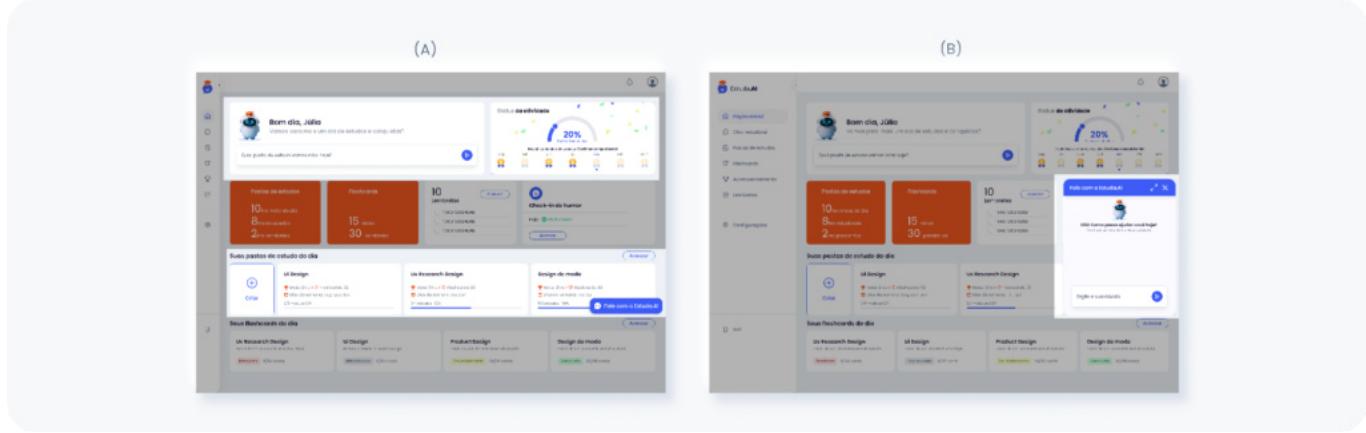


Figura 35. Página Inicial. Fonte: elaborado pela autora (2025).

O usuário poderá visualizar os principais indicadores de desempenho relacionados às suas metas de estudo, como o total de horas planejadas, horas já estudadas e horas pendentes, organizadas conforme as pastas de estudo selecionadas pelo Estuda.AI para o usuário estudar no dia. Além disso, será possível acompanhar dados sobre os flashcards, com a quantidade revisada e a quantidade ainda pendente. Essa divisão é possível

porque o sistema identifica previamente os dias da semana em que o usuário definiu revisar seus flashcards.

Além disso, a tela oferece acesso rápido aos lembretes do dia, ao check-in de humor e às pastas de estudo e de flashcards correspondentes às atividades planejadas para aquele dia, garantindo uma visão clara e objetiva da rotina de estudos. Outra funcionalidade de destaque é o botão “Fale com o Estuda.AI”, que permite ao usuário tirar dúvidas diretamente com o companheiro de estudos inteligente, promovendo maior autonomia e sensação de acompanhamento contínuo, como representado na visão da tela (B).

Um ponto central de contato com o usuário é o card principal, localizado na parte superior da interface, onde se encontra o companheiro de estudos do Estuda.AI, o card funciona como um espaço de interação personalizada, exibindo mensagens, recados e orientações que reforçam o vínculo entre o estudante e a plataforma, transmitindo a ideia de um acompanhamento próximo e adaptativo. A navegação na ferramenta é realizada por meio da sidebar global, posicionada na lateral esquerda da tela, que reúne os principais acessos do sistema: Página Inicial, Chat Estuda.AI, Pastas de Estudos, Flashcards, Acompanhamento, Lembretes, Configurações e Sair da Ferramenta. Essa estrutura busca garantir uma experiência de uso intuitiva, fluida e centrada nas necessidades do estudante.

**Fluxo 4 - Criação/edição de pasta:** Ao realizar a criação de uma nova pasta de estudos, o usuário precisará preencher uma série de informações básicas que contextualizam seu conteúdo de forma mais profunda e precisa. Durante esse processo, será possível definir metas de estudo, baseadas em horas, conclusão de conteúdo e revisão de flashcards, sempre vinculadas aos dias da semana em que o estudante pretende acessar a pasta. Essa estrutura reforça a lógica de gamificação e acompanhamento de progresso, permitindo que o sistema registre e destaque o cumprimento das metas estabelecidas.

Além disso, o usuário deverá criar um agente inteligente responsável por acompanhar seus estudos dentro da pasta criada de maneira personalizada, com base na área de especialização, no perfil comportamental e estilo de aprendizagem definidos. Esse agente atuará como um companheiro de aprendizagem podendo adicionar novos e

editá-los, oferecendo suporte direcionado e promovendo uma experiência de estudo individualizada e adaptativa, reforçando a noção de acompanhamento contínuo e personalizado dentro da plataforma.

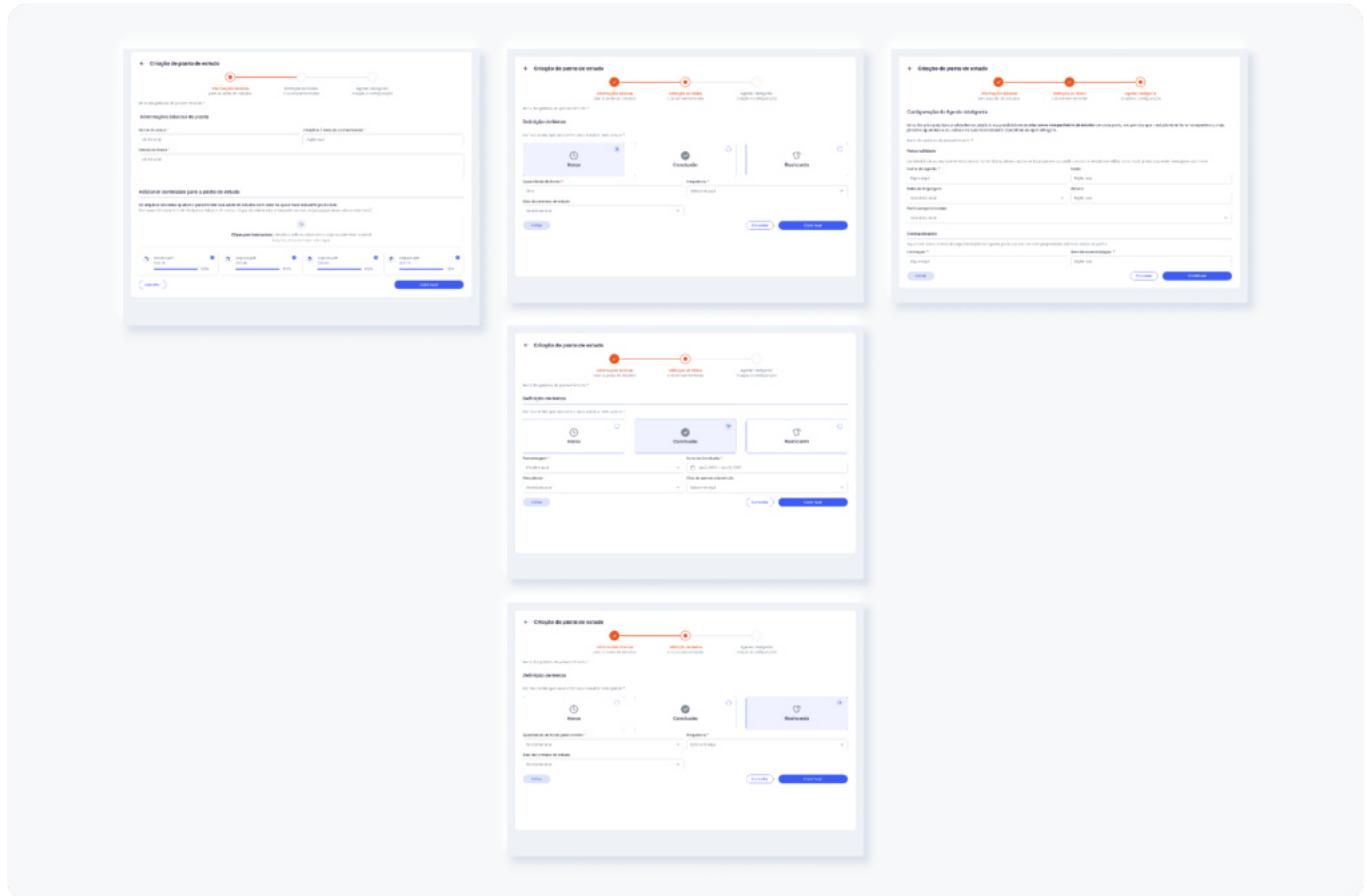


Figura 36. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Ao criar a pasta de estudo, o usuário visualizará um **modal de boas vindas** e terá acesso à pasta com as principais informações. Nela o usuário poderá **visualizar os módulos** criados de forma automática pela inteligência artificial do Estuda.AI, onde mostrará para o usuário a sequência de estudos que deve ser realizada com os módulos, além da possibilidade de **criar novos módulos manualmente**. Nesta tela o usuário poderá ter acesso a principal funcionalidade da ferramenta ao **chat integrado com a IA**, onde poderá iniciar ou dar andamento a conversa de acordo com o agente inteligente especializado em sua área de conhecimento e estilo de linguagem, visualizando **sugestões de perguntas** para cada módulo, evidenciando um novo formato de estudo ativo e personalizado.

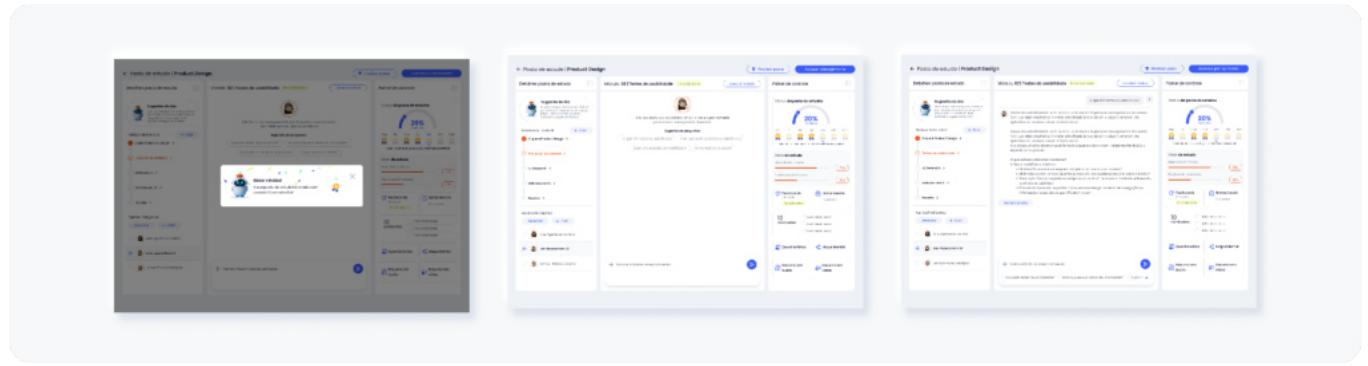


Figura 37. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Também terá acesso a visualização do status da pasta de estudos em questão, visualizando o progresso de conclusão dos **módulos de estudos** conforme análise do próprio usuário e a possibilidade de concluir um módulo de forma ativa pelo usuário. Além disso, se faz presente o acompanhamento de conquistas de medalhas para os dias de estudo de acordo com a sua meta de dias da semana para estudar a pasta de estudos em questão. Nesta mesma coluna de **painel de controle** o usuário terá visualização do acompanhamento do progresso de suas metas indicadas no momento de cadastro de criação da pasta de estudos.

Em seguida, o usuário conseguirá clicar no card de flashcards e gerar 20 **flashcards automáticos** através da Inteligência artificial do Estuda.AI ao acessar o módulo pela primeira vez, ainda assim o usuário continuará com a possibilidade de acesso a funcionalidade de criação automática pelo Estuda.AI ao criar uma nova pasta de flashcard, além de gerenciar as pastas de flashcards e realizar a revisão dos respectivos flashcards.

Nesse painel de controle, o usuário também poderá criar **notas gerais**, preservando uma ação destacada pelos estudantes como fundamental para o processo de estudo, a de anotações. Além disso, será possível salvar mensagens do próprio chat do Estuda.AI e convertê-las em novas notas, vinculadas diretamente à pasta de estudo correspondente.

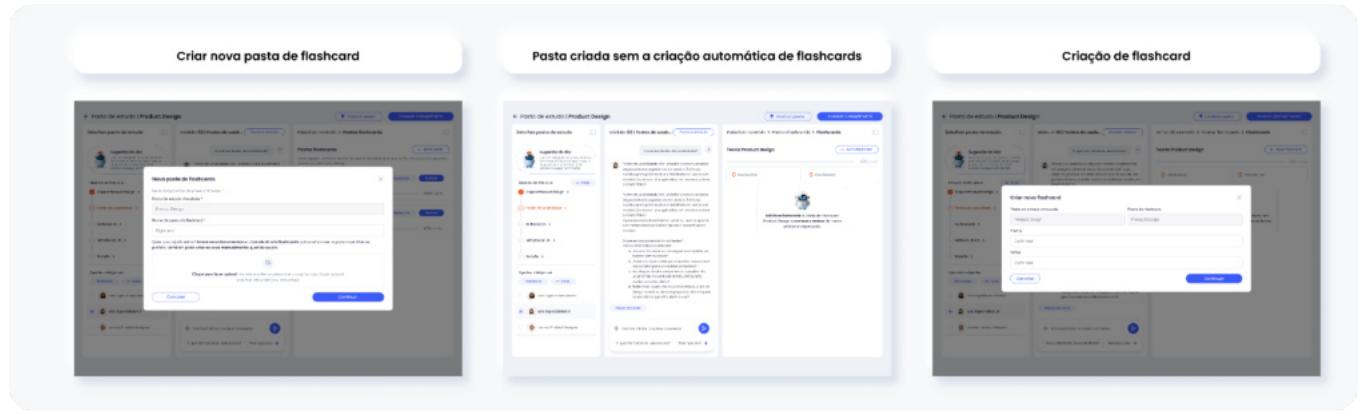


Figura 38. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

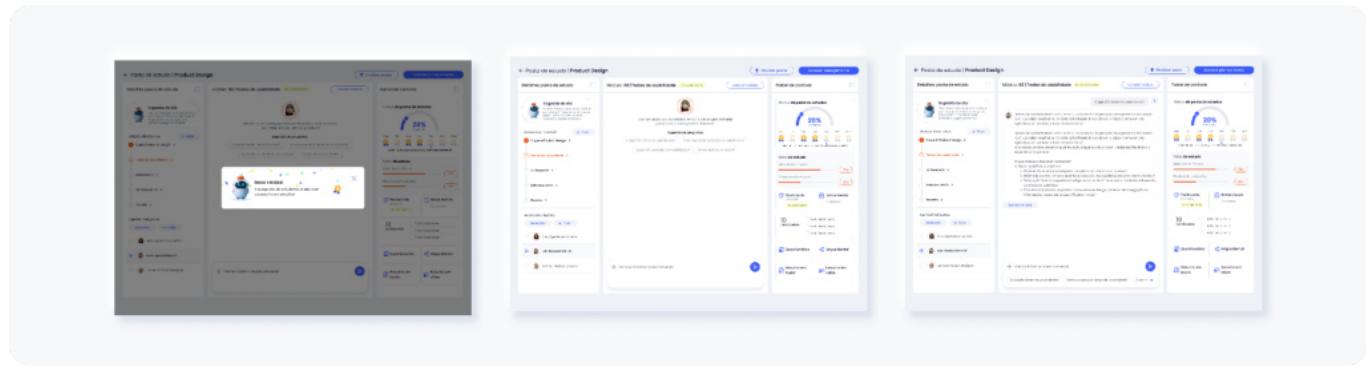


Figura 39. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

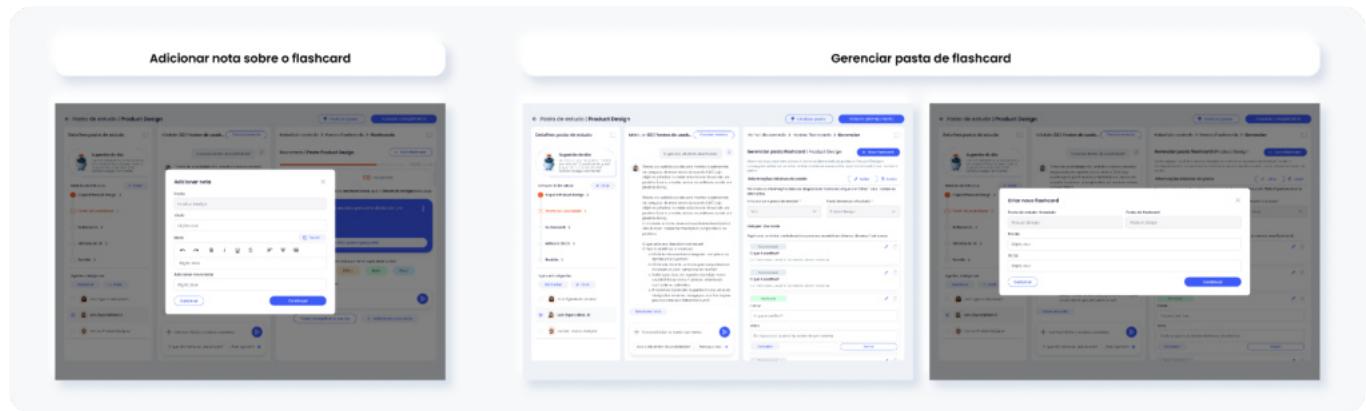


Figura 40. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Dessa forma para trazer uma noção de companheiro de estudos o usuário poderá **criar lembretes e visualizá-los** incluindo a pasta de estudos específicas, podendo ser provas da faculdade, trabalhos importantes do ambiente universitário etc...

Além disso, foram aplicadas como features contempladas, mas não desenvolvidas dado o cronograma do Trabalho de Conclusão de Curso a visualização de (Questionários; Mapa mental; Resumo em áudio; Resumo em vídeo), visando englobar diversos estilos de aprendizagem, trazendo ainda mais perspectivas adaptativas a cada perfil de usuário.

Ao **criar uma pasta de flashcards** o usuário conseguirá nesta coluna de painel de controle, gerenciar as pastas de flashcards criadas, editar os flashcards e iniciar a revisão. Ao **iniciar a revisão**, poderá visualizar a pergunta e escrever a resposta para que a IA do Estuda.AI corrija e indique uma sugestão de memorização, ou apenas visualize a resposta do card. O usuário também poderá, pedir para a IA do Estuda.AI explicar o card, onde usuário terá a funcionalidade de adicionar uma nota/anotação sobre o card em específico de forma a construir o aprendizado em conjunto.

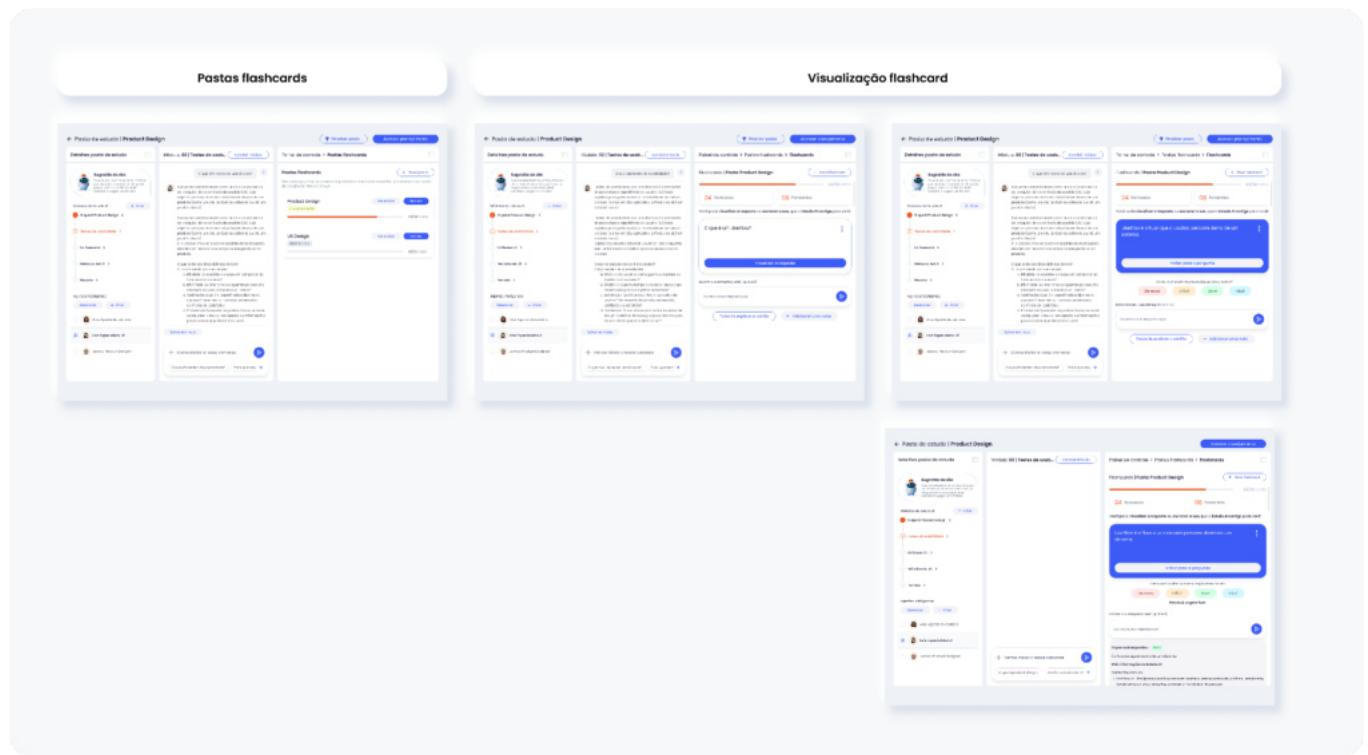


Figura 41. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 5- Visualização da listagem das pastas de estudos:** Para acessar esta tela basta o usuário acessar a sidebar global do sistema ou na página inicial ao clicar em “Acessar” na seção de pastas de estudos do dia. Nesta tela o usuário visualiza um card de maior destaque visual com o

companheiro de estudos do Estuda.AI que irá auxiliar o estudante com quais pastas precisam ser estudadas no dia, dando noção de organização e controle das suas necessidades. Além disso, terá acesso aos big numbers de Pastas do dia; Restante de horas do dia; Quantidade de horas estudadas totais na plataforma.

O usuário também conseguirá visualizar as pastas do dia e todas as pastas criadas, com todos os seus diferentes status e informações de meta; flashcards; dias da semana de estudo, progresso da pasta e dos módulos de estudos, juntamente com a possibilidade de criar uma nova pasta de estudos.

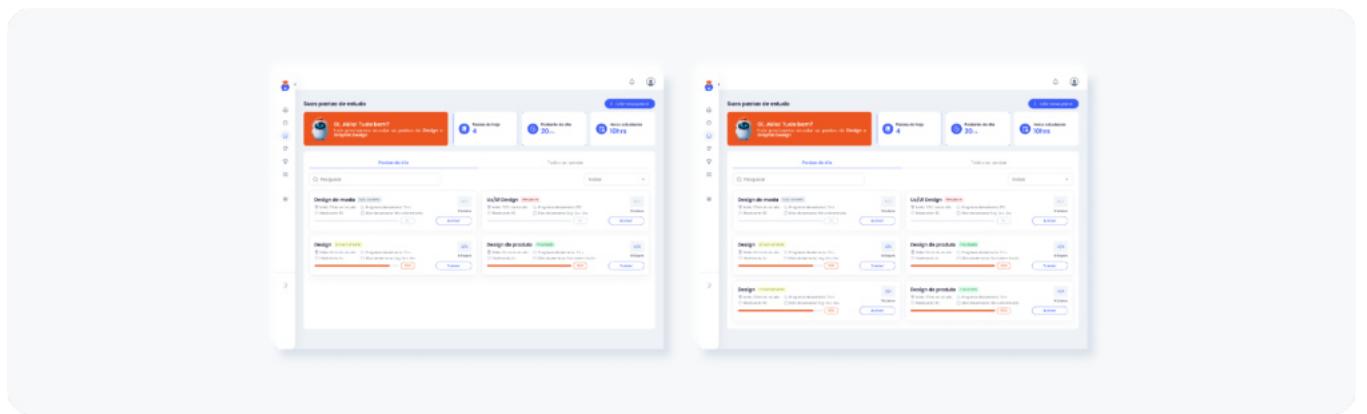


Figura 42. Visualização da listagem das pastas de estudos. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 6- Visualização da listagem das pastas de flashcards:** Nesta visualização o usuário terá acesso a todas as pastas de flashcards criadas, com indicativo das pastas de flashcards que devem ser revisadas de acordo com os dias da semana selecionados, informações de dados de quantidade de flashcards pendentes para revisão e os já revisados.

Ao criar uma pasta de flashcard o usuário terá acesso a um modal com informações relevantes a serem preenchidas, os modais a depender da resposta apresentarão inputs de seleção adicionados conforme evidenciado nas variações dos modais de criação de pasta de flashcard.

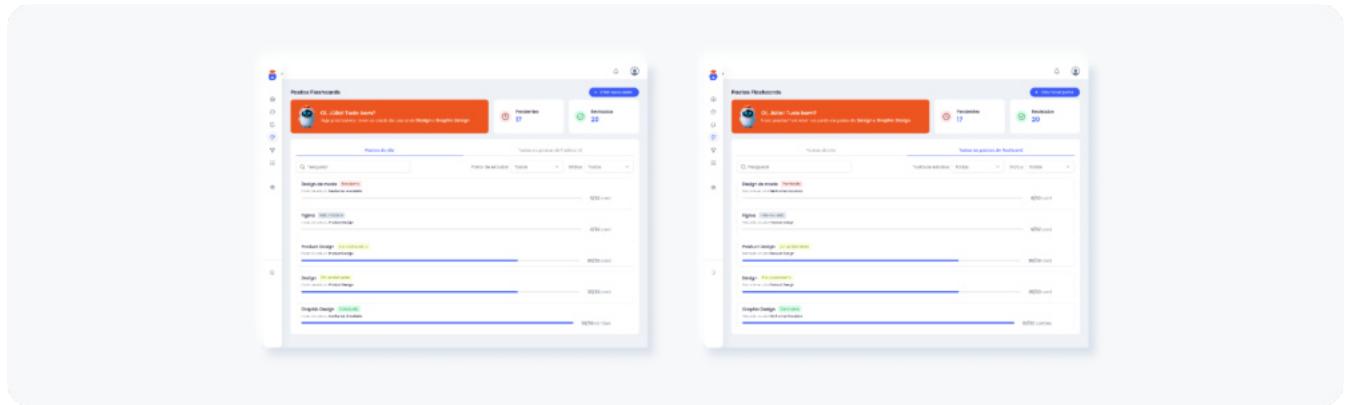


Figura 43. Visualização da listagem das pastas de flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

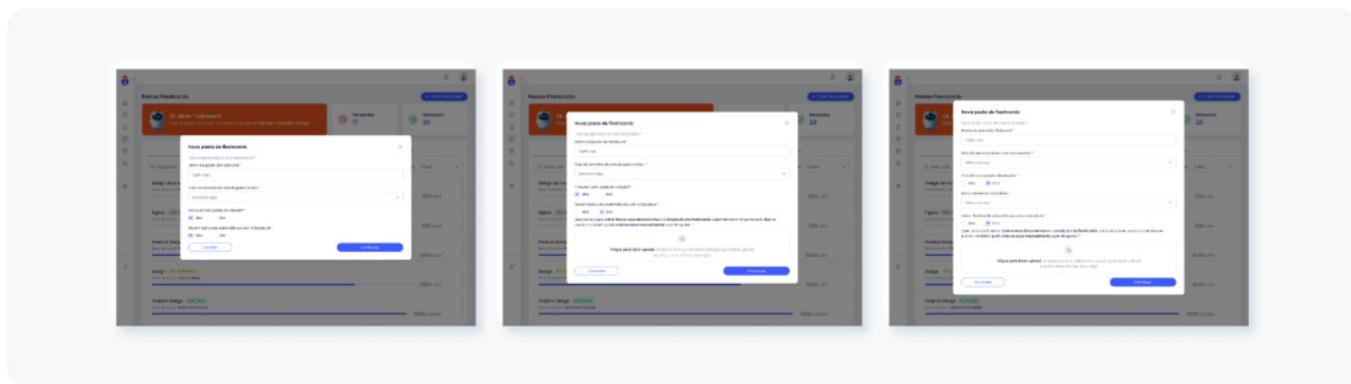


Figura 44. Visualização da listagem das pastas de flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 7- Tela de revisão e gerenciamento dos flashcards:** Ao clicar em uma pasta de flashcard o usuário visualizará a tela com os flashcards, essa tela é dividida em duas abas uma de revisão e outra de gerenciamento.

Na aba de revisão, ao clicar em “**Visualizar a resposta**” o visual do card mudará para a resposta, com isso o usuário poderá selecionar a avaliação da sua memorização do cartão. Para além dessa ação, o usuário consegue responder a pergunta do flashcard escrevendo no chat interativo com a IA, dessa forma, a sua resposta será analisada e o Estuda.AI realizará uma sugestão da correção, indicando a seleção do estado de memorização do card e trazendo conhecimentos que poderão agregar na resposta e estudo.

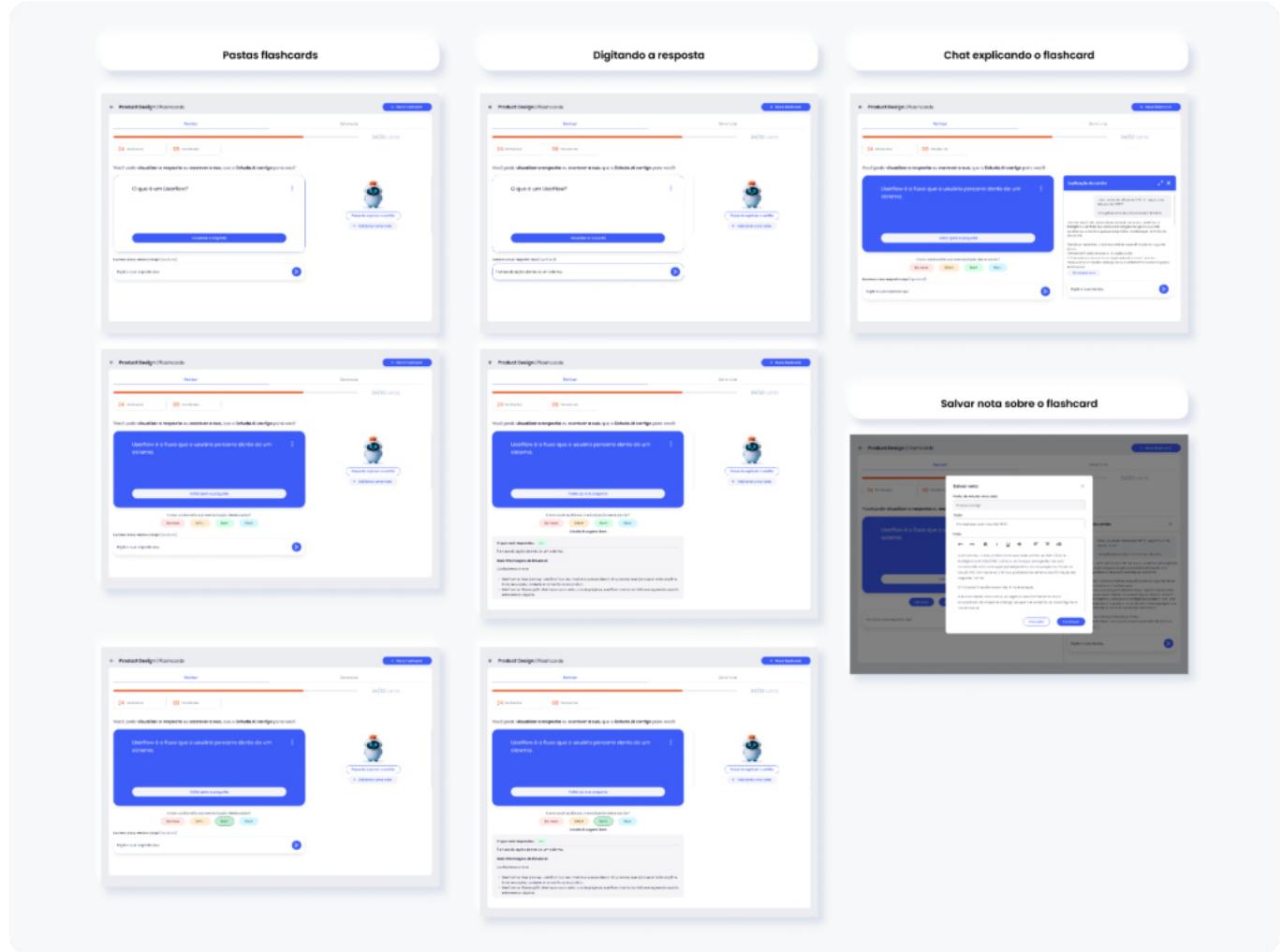


Figura 45. Tela de revisão e gerenciamento dos flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Outra funcionalidade da tela de revisão é a possibilidade de criação de notas e a possibilidade de explicação da IA sobre o card em questão visualizado pelo usuário.

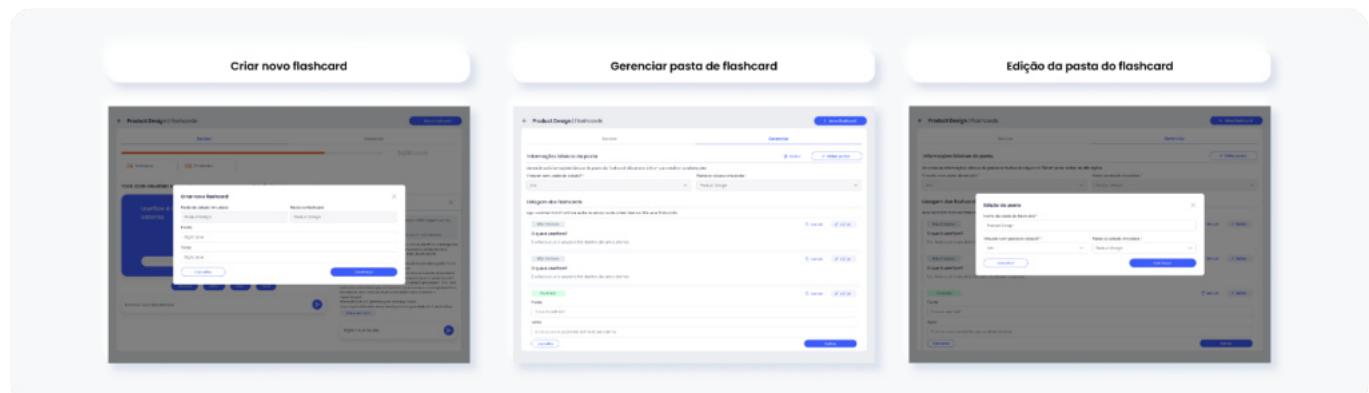


Figura 46. Tela de revisão e gerenciamento dos flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Na parte de gerenciamento da pasta de flashcard o usuário terá acesso a todos os flashcards criados da pasta, podendo realizar edição ou exclusão, além de evidenciar outras informações sobre a pasta.

**Fluxo 8- Chat companheiro de estudos:** O "Chat Estuda.AI" é acessível pela Sidebar global e fornece um canal de comunicação direta com a IA. Esta funcionalidade opera como um chat de suporte e consulta geral (sem vínculo direto com as pastas de estudo), oferecendo sugestões de perguntas para auxiliar o usuário em diversos assuntos relacionados ao estudo, mas o usuário fica livre em iniciar uma conversa sobre uma ampla gama de tópicos.

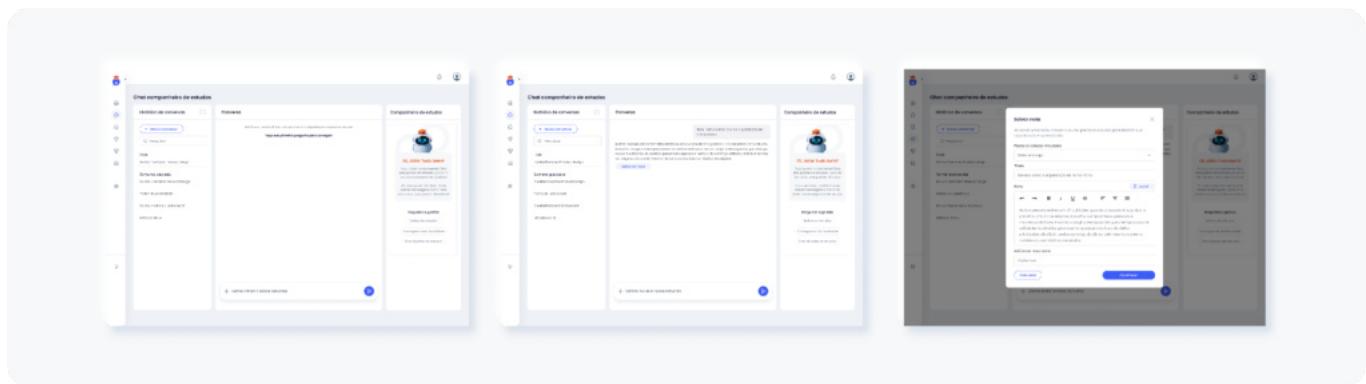


Figura 47. Chat companheiro de estudos. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 9- Lembretes:** A tela de lembretes permite o usuário adicionar novos lembretes criando uma ordem de prioridade através da data e a possibilidade de vincular com pastas de estudos específicas. Isso permite ao estudante universitário manter uma visão unificada e altamente organizada de suas obrigações tanto acadêmicas quanto pessoais em uma única plataforma através dos lembretes.

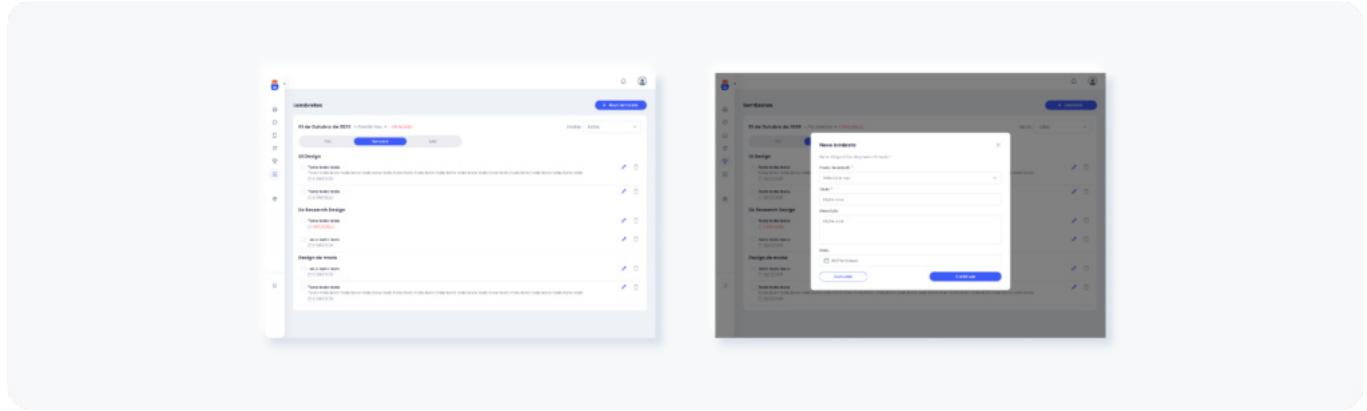


Figura 48. Lembretes. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 10- Acompanhamento:** Tela da plataforma que reúne todos os indicadores de acompanhamento do estudante, distribuídos em três abas.

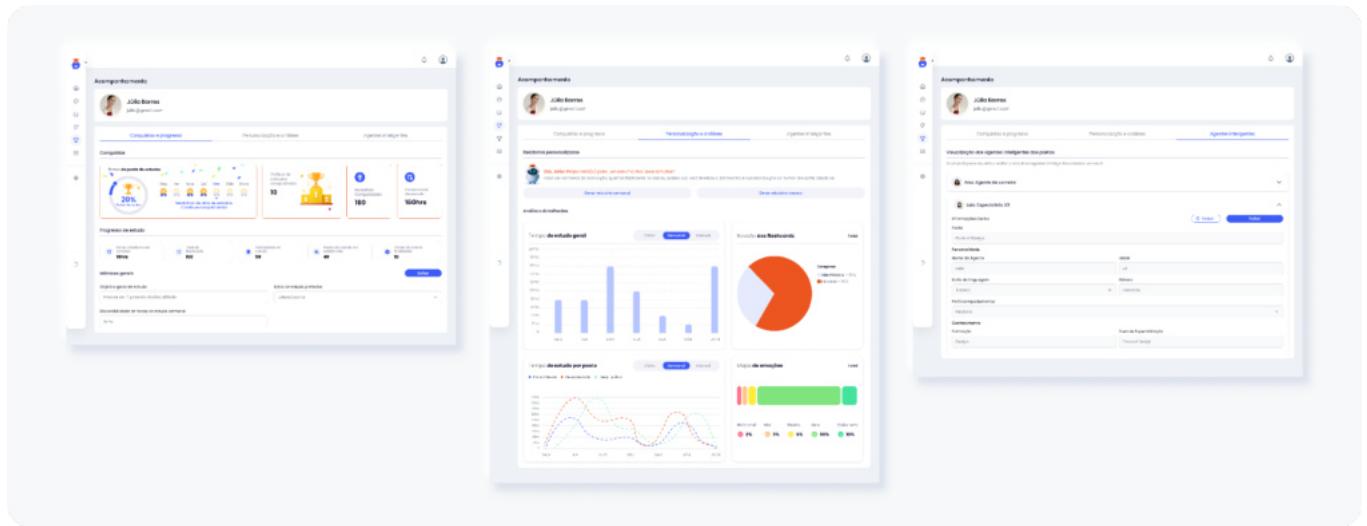


Figura 49. Acompanhamento. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Conquistas e progresso:** Nesta visão o estudante consegue acompanhar todas as suas conquistas das suas atividades no Estuda.AI, como a visualização da porcentagem de pastas finalizadas e acesso a quantidade de medalhas conquistadas para cada dia de estudo no Estuda.AI. Também existe o acompanhamento de progresso com os principais indicadores como quantidade de horas estudadas na plataforma, total de flashcards entre outros indicadores. Por fim, o usuário tem acesso às informações

cadastradas inicialmente no primeiro acesso à plataforma, podendo editar essas métricas gerais ou apenas visualizá-las.

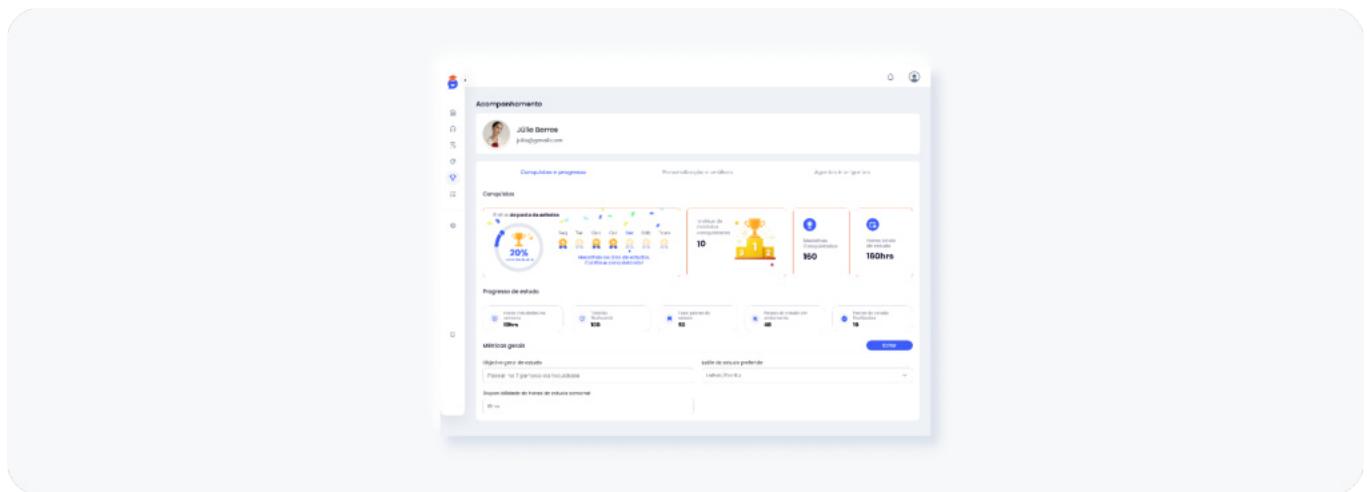


Figura 50. Conquistas e progresso. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Personalização e análises:** A segunda aba, "Personalização e Análises", apresenta o robô do Estuda.AI, por meio do qual o usuário pode gerar relatórios de estudo semanais e mensais, proporcionando um acompanhamento personalizado. Esta tela também oferece uma análise detalhada do tempo de estudo geral na plataforma, com visualizações diárias, semanais e mensais, e a possibilidade de ver a quantidade de revisões iniciadas dos flashcards criados.

Métricas mais específicas também estão disponíveis, como o tempo de estudo por pastas, com detalhamento diário, semanal e mensal, e a visualização agrupada do "mapa de emoções", alimentado diariamente pelo usuário ao acessar a plataforma. Esse conjunto de informações visa tornar o acompanhamento mais personalizado e focado nas necessidades individuais do estudante, para que assim o acompanhamento seja mais personalizado e voltado para as necessidades do estudante.

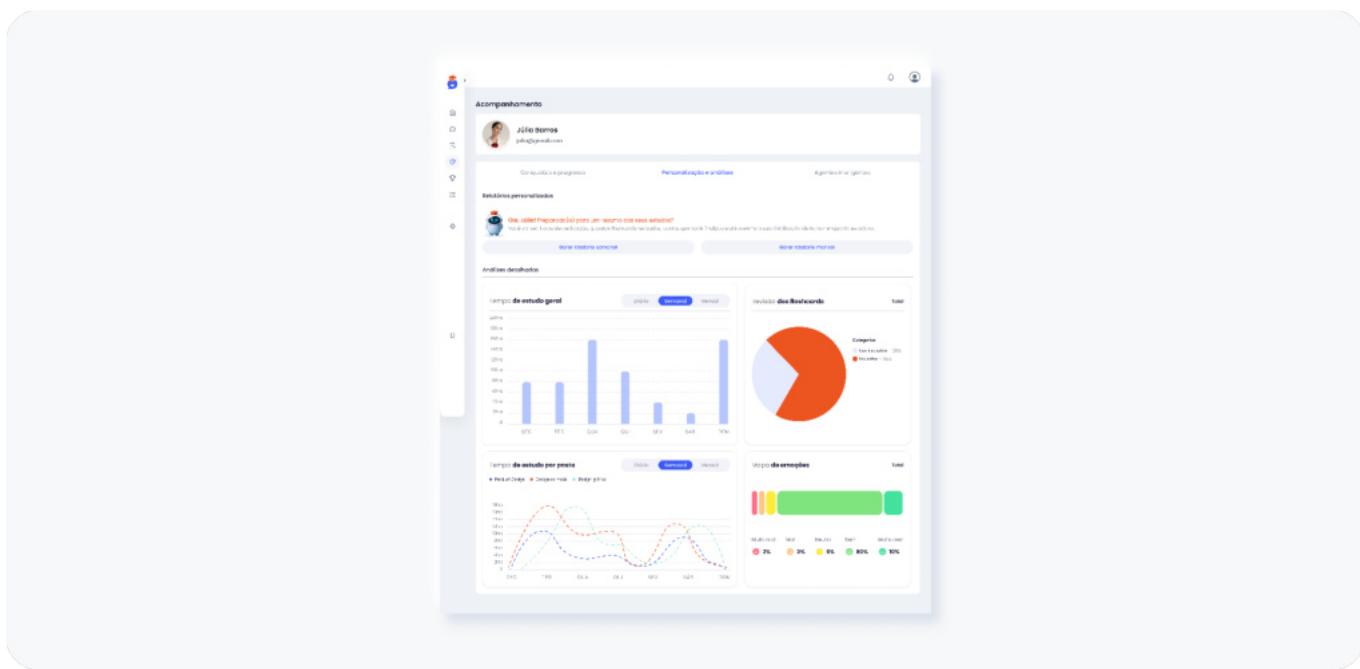


Figura 51. Personalização e análises. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Agentes inteligentes:** Na visualização da aba de agentes inteligentes, o estudante terá acesso a todos os agentes inteligentes criados na ferramenta além da possibilidade de editar as informações desses agentes, e quaisquer alterações realizadas serão automaticamente refletidas nas pastas de estudo às quais eles estão vinculados.

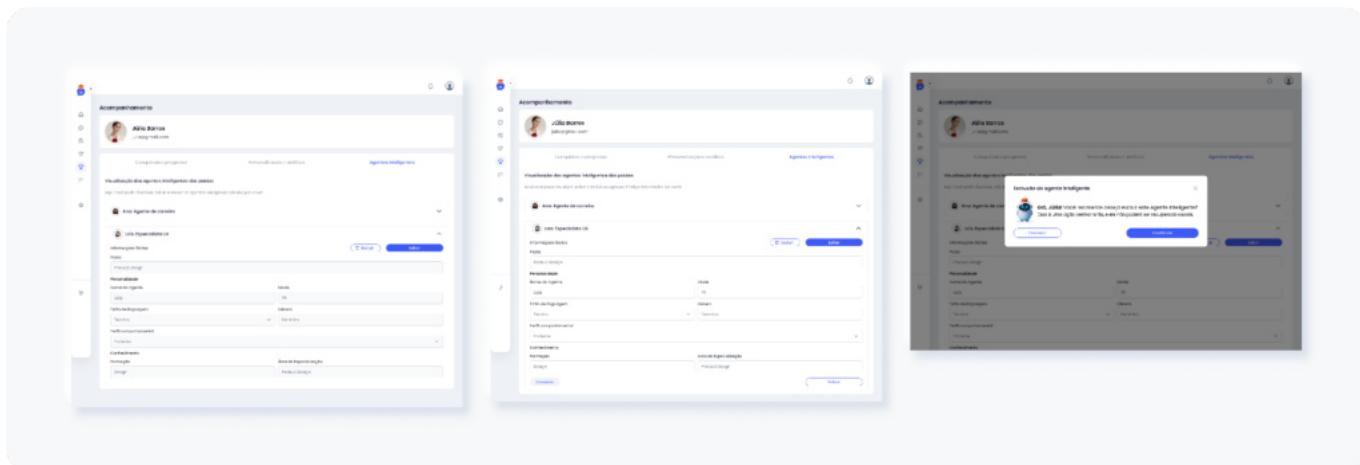


Figura 52. Agentes inteligentes. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 11- Check-in de humor/motivação:** Ao acessar a plataforma pela primeira vez no dia, o usuário será recebido com um modal de Check-in diário. O estudante deve preencher três dados essenciais: humor, nível de energia e horas de estudo disponíveis. A Inteligência Artificial do Estuda.AI utiliza essas informações para avaliar a situação do aluno e proporcionar uma experiência de estudo autônoma mais personalizada. A qualquer momento, o usuário pode consultar ou realizar um novo preenchimento acessando o card "Check-in de Humor" na página inicial.

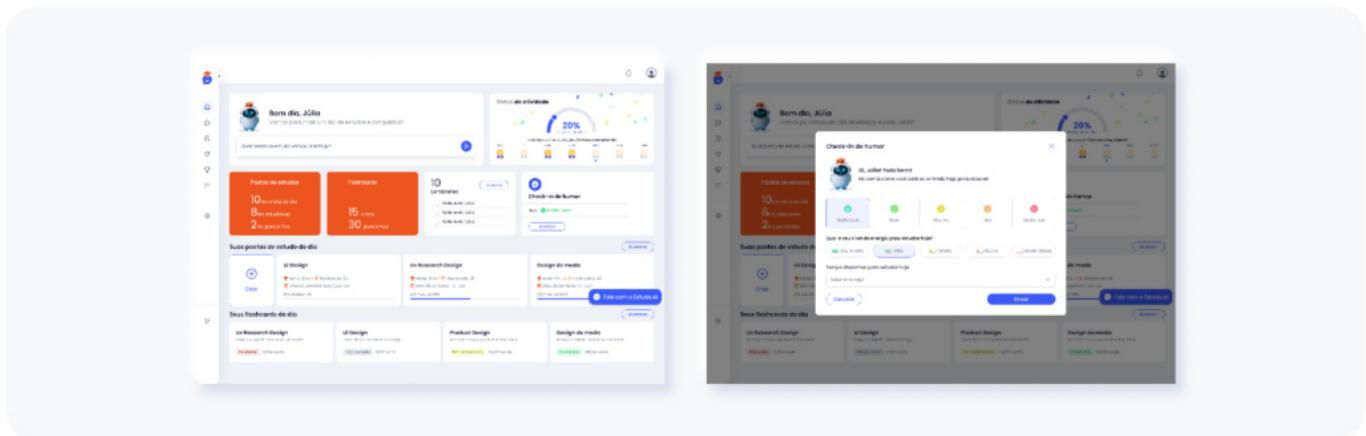


Figura 53. Check-in de humor/motivação. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 12- Configurações:** As Configurações do usuário são exibidas em uma tela padrão, contendo dados pessoais editáveis e abas de gerenciamento de conta e de segurança. É importante notar que a aba de Segurança não foi implementada no Figma e no Lovable, dado o cronograma restrito do TCC.

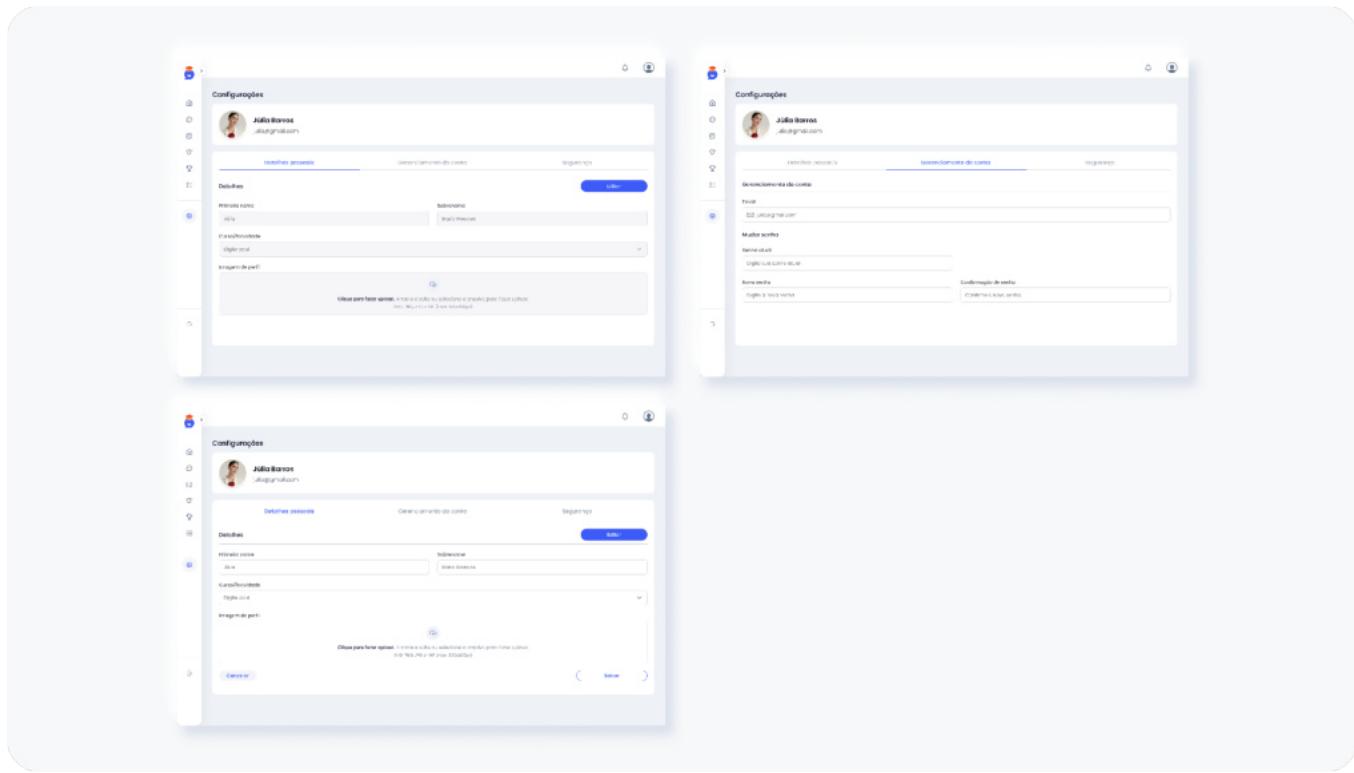


Figura 54. Configurações. Fonte: elaborado pela autora (2025).

## Resultado:

O protótipo de alta fidelidade no Figma resultou em uma representação visual completa e refinada da plataforma Estuda.AI, incorporando maior parte das funcionalidades Must-have e Should-have priorizadas. O artefato serve como especificação definitiva do design intencional, representando a visão ideal da experiência do usuário. Vale ressaltar que a documentação detalhada para delivery da entrega de design, embora importante em ambientes profissionais, não foi contemplada neste trabalho devido ao escopo temporal deste presente Trabalho de Conclusão de Curso.

## 4.8 Implementation and Evaluation (Implementação e Avaliação)

Após o desenvolvimento dos protótipos, através da abordagem “Tradicional” a qual foi implementada no Figma, na etapa de Solution Development, a metodologia Challenge Based Learning prevê o avanço para a fase de Implementation and Evaluation, dedicada à implementação prática da solução e à avaliação de sua efetividade frente às necessidades

identificadas na Investigate Phase. Esta etapa marca a transição entre a materialização conceitual e a experimentação funcional da solução, permitindo verificar a viabilidade do produto na prática.

No contexto deste trabalho de conclusão de curso, diferentemente de outros trabalhos de conclusão de curso de Design a possibilidade de implementação tornou-se viável graças à integração da inteligência artificial generativa aos processos de design e desenvolvimento. Por meio da plataforma Lovable, foi possível transcender a abordagem tradicional baseada na prototipação de alta fidelidade no Figma, avançando para a construção de uma versão funcional da solução. Essa implementação possibilitou a experiência real de navegação, interação e uso da plataforma Estuda.AI de forma funcional, ampliando as fronteiras do processo de design e aproximando o projeto de um cenário mais concreto de aplicação real.

Já na etapa de avaliação, concentrou-se na análise comparativa entre as duas abordagens adotadas pela autora:

- Fluxo “tradicional” de design e prototipação no Figma.
- Desenvolvimento assistido por IA generativa no Lovable.

De forma a permitir comparar e examinar impactos na prática profissional do designer, potencialidades de cada abordagem e limitações encontradas durante o processo. Com isso, a etapa Implementation and Evaluation cumpre seu papel fundamental dentro da CBL. A seguir, apresenta-se o processo de desenvolvimento da plataforma via Lovable, bem como as implicações técnicas, metodológicas e formativas derivadas dessa abordagem.

#### 4.8.1 Abordagem 2: Desenvolvimento em Lovable com IA

Com a conclusão do protótipo de alta fidelidade realizado no Figma, a segunda abordagem de desenvolvimento iniciou-se: a experimentação com a plataforma Lovable, ferramenta de geração de código assistida por inteligência artificial generativa. **A versão funcional resultante pode ser acessada em: <https://estudaai-welcome-quest.lovable.app>**

Diferentemente do fluxo tradicional de design, a utilização do Lovable exigiu da autora um conjunto de competências e artefatos que ultrapassam

o escopo usual de ferramentas como o Figma. Com o intuito de possibilitar que a IA gerasse componentes funcionais, fluxos navegáveis e comportamentos interativos coerentes e de alta fidelidade, tornou-se então necessário que a autora do presente Trabalho de Conclusão de Curso elaborasse Product Requirements Documents (PRDs) detalhados para cada tela e funcionalidade. Estes documentos abrangem aspectos visuais e de interação, e também camadas do sistema, como lógica de negócios, fluxos de dados, validações, estados de erro e integrações entre componentes.

Ademais, essa necessidade revelou-se então uma mudança de estruturação na dinâmica de desenvolvimento: enquanto no modelo "tradicional" grande parte da lógica é discutida e ajustada diretamente entre PO (Product Owner) e desenvolvedores, na abordagem AI-Code a responsabilidade de indicar essas regras desloca-se também para o Designer, como forma de possibilitar que o input textual que alimenta o modelo de IA esteja claro e estruturado, para que assim a resposta atinja as expectativas. Logo, a qualidade da implementação e efetividade depende da capacidade do Designer de construir e indicar descrições completas, estruturadas e tecnicamente precisas.

Portanto, esse processo demandou que a autora aprofundasse conhecimentos técnicos tradicionalmente situados fora do escopo de atuação do designer, através da participação de workshops sobre o Lovable, como forma de obter conhecimento. A organização de casos de uso, a definição de fluxos condicionais, a lógica de tratamento de dados e a especificação de estados complexos da interface foram especificados para o desenvolvimento da plataforma do Estuda.AI. Desta ampliação de responsabilidades reforçou-se não apenas o caráter inovador da abordagem, mas também seu impacto de formação, elucidando novas competências exigidas no contexto contemporâneo de ferramentas de IA generativa aplicadas ao desenvolvimento de produtos digitais.

#### 4.8.1.1 Processo de Desenvolvimento

Dado o contexto, é importante salientar que o Lovable opera por meio de uma interface conversacional de texto, onde o usuário descreve funcionalidades e comportamentos desejados através de prompts, dessa forma a IA interpreta as instruções e de forma automática código em HTML, CSS, JavaScript/React e a lógica de backend a depender da complexidade.

Tratando-se de um processo interativo: a cada envio de prompts textuais, o usuário pode solicitar ajustes, correções e melhorias, limitados apenas pela quantidade de créditos disponíveis na plataforma a depender do formato de plano.

#### **A implementação do Estuda.AI no Lovable envolveu:**

1. **Estruturação inicial:** Especificação da arquitetura geral da aplicação (páginas principais, sistema de navegação, autenticação), introdução do design system e contextualização da ferramenta
2. **Desenvolvimento modular:** Implementação progressiva de cada módulo (Página Inicial, pastas de estudo, chat, flashcards) e o refinamento de funcionalidades através de interações conversacionais com a IA
3. **Integração:** Conexão entre módulos para assegurar fluxos completos de usuário através de prompts detalhados
4. **Refinamento visual:** Ajustes de aparência para aproximar o resultado do design especificado no protótipo de alta fidelidade no Figma
5. **Testes e ajustes funcionais:** Validação de funcionalidades, identificação de limitações, visualização e solução de erros na plataforma, realização de ajustes de prompt através da visualização da interface

##### **4.8.1.2 Desafios Enfrentados**

**Limitações funcionais:** A IA do Lovable não conseguiu implementar com sucesso a funcionalidade mais complexa: a criação automática de módulos de estudo dentro das pastas. Esta funcionalidade, onde a IA deveria analisar os objetivos de aprendizado e materiais fornecidos para sugerir uma estrutura sequencial de tópicos dos módulos de estudo, constitui um dos principais diferenciais competitivos da plataforma. Repetidas tentativas de refinar a solicitação através de prompts mais detalhados não resolveram completamente a questão, sugerindo limitações nos modelos de IA subjacentes ou na capacidade da plataforma de interpretar requisitos de alta complexidade lógica. Além disso, identificou-se que não foi contemplado integralmente a lógica de resposta dos agentes inteligentes seguindo os seus perfis de contextualização e estilo de linguagem, por se

tratar de uma lógica mais complexa de criação da Inteligência Artificial que envolve um entendimento mais técnico.

**Divergência visual:** A interface final gerada no Lovable não alcançou 100% de fidelidade com o design especificado no Figma, apesar do envio das imagens das telas no prompt enviado para a IA. As diferenças incluíram, a não utilização de alguns elementos do design system, estruturação das páginas de forma diferente. A realização de ajustes requeriram prompts adicionais e interações, consumindo muitos créditos da plataforma, dessa forma a presente autora optou por focar na efetividade do funcionamento das funcionalidades do Estuda.AI sem focar na similaridade visual entre a ferramenta desenvolvida no Lovable e o protótipo de alta fidelidade no Figma.

**Sistema de créditos:** O Lovable opera com sistema de créditos onde cada interação (prompt) e geração de código consome uma quantidade determinada de créditos. O plano Pro 1, inicialmente contratado pela autora, oferecia 100 créditos de consumo no mês, que se mostraram insuficientes para o desenvolvimento completo da plataforma. Sendo necessária aquisição de 100 créditos adicionais, representando custo adicional não previsto inicialmente.

**Curva de aprendizado específica:** Embora a promessa seja de desenvolvimento através de linguagem natural, a efetividade depende da capacidade de formular prompts precisos e tecnicamente informados. Houve uma curva de aprendizado significativa para compreender como estruturar solicitações de forma que a IA pudesse interpretá-las corretamente seguindo o design system desenvolvido no Figma, sugerindo que domínio técnico continua relevante mesmo nesta abordagem, no presente trabalho de conclusão de curso é importante levar em consideração que a presente autora já havia tido contato com a plataforma do Lovable e participado de workshops à respeito da ferramenta.

#### 4.8.1.3 Entregáveis no Lovable

A implementação no Lovable resultou em aplicação web funcional com front-end e back-end operacional. As funcionalidades essenciais implementadas incluem:

- **Criação e gestão de pastas de estudo:** permite ao usuário criar as pastas de estudos de acordo com temáticas específicas e gerenciá-las.
- **Criação manual de módulos dentro das pastas:** possibilita a criação de forma manual do usuário ao adicionar um módulo de estudo dentro da pasta de estudo.
- **Sistema de flashcards com revisão adaptativa:** oferece um método de estudo baseado em repetições espaçadas, auxiliando na fixação de conteúdos.
- **Chat interativo com inteligência artificial:** viabiliza conversas dinâmicas com o companheiro de estudos, proporcionando suporte personalizado durante o aprendizado.
- **Geração automática de sugestões de perguntas pela IA:** a plataforma sugere perguntas para cada módulo de acordo com o seu assunto, estimulando a reflexão e a prática.
- **Criação automática de flashcards:** a cada nova pasta de estudo ou flashcards dentro de uma pasta de estudo, o sistema poderá gerar automaticamente 20 flashcards, elaborados pela IA a partir do conteúdo informado dentro da pasta de estudos.
- **Correção automática de respostas dos flashcards:** ao responder um flashcard através do chat interativo, o Estuda.AI realiza a correção imediata, acrescentando explicações complementares e sugestões de resposta de tempo de memorização.
- **Relatórios semanais e mensais de desempenho:** permitem acompanhar métricas de evolução e constância de estudos (funcionalidade implementada no Lovable, mas não desenhada no Figma devido às limitações de tempo do TCC).
- **Visualização de progresso nas pastas de estudo:** exibe o nível de avanço em cada pasta, auxiliando no monitoramento das metas definidas, indicando a quantidade de módulos concluídos por pasta.
- **Acompanhamento das revisões de flashcards:** registra e apresenta o histórico de revisões, permitindo o controle do processo de aprendizagem, e dias da semana de revisões indicadas pelo usuário.
- **Criação e gerenciamento de lembretes:** auxilia na organização das tarefas e compromissos relacionados aos estudos, com opção de integração à datas e vinculação com as pastas de estudos.

- **Check-in de humor e motivação diária:** coleta dados sobre o estado emocional do estudante, contribuindo para o acompanhamento do bem-estar durante a rotina de estudos.
- **Persistência de dados em banco de dados:** foi garantido no lovable o armazenamento seguro e contínuo das informações do usuário.
- **Processo de autenticação de usuários:** acesso individual e protegido à plataforma de acordo com cada usuário.
- **Histórico de conversas:** registra interações realizadas nas pastas de estudo e no chat com o companheiro Estuda.AI e diferentes agentes, possibilitando a retomada de diálogos e consultas posteriores.
- **Finalização e reativação de pastas:** permite encerrar ou reabrir pastas de estudo conforme a necessidade do usuário, mantendo o histórico de atividades.
- **Criação dos agentes inteligentes:** permite ao usuário criar agentes inteligentes personalizados para cada pasta de estudos, podendo alternar entre eles conforme o contexto. Cada agente possui nome, estilo de linguagem, perfil comportamental, formação e área de especialização, garantindo uma interação mais personalizada e contextualizada às necessidades do estudante.
- **Visualização de configurações:** oferece a possibilidade de visualizar e editar informações pessoais, como nome de usuário e senha, permitindo ao estudante manter seus dados sempre atualizados.
- **Alteração do planejamento:** permite ao usuário revisar e ajustar seus objetivos de estudo, bem como modificar as informações cadastradas na criação de cada pasta de estudos, assegurando a flexibilidade e a adaptação contínua do planejamento conforme o progresso e as mudanças de prioridades acadêmicas.

No entanto, a funcionalidade complexa de a IA criar os módulos sequenciais da pasta de estudo de forma automática não foi implementada e a fidelidade visual ao design original foi parcial, com discrepâncias notáveis em aspectos de refinamento visual e consistência.

**A seguir segue o link da plataforma funcional no lovable:**  
<https://estudaai-welcome-quest.lovable.app>

Em seguida serão evidenciados prints da plataforma desenvolvida e funcionando realizada no Lovable:

#### 4.8.1.4 Visualização dos fluxos no Lovable:

##### Fluxo 1 - Autenticação:

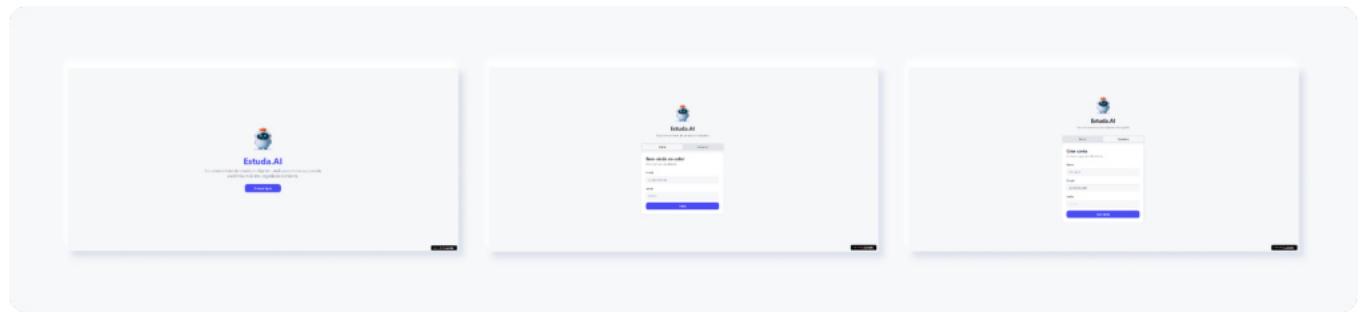


Figura 55. Autenticação. Fonte: elaborado pela autora (2025).

##### Fluxo 2 - Onboarding:

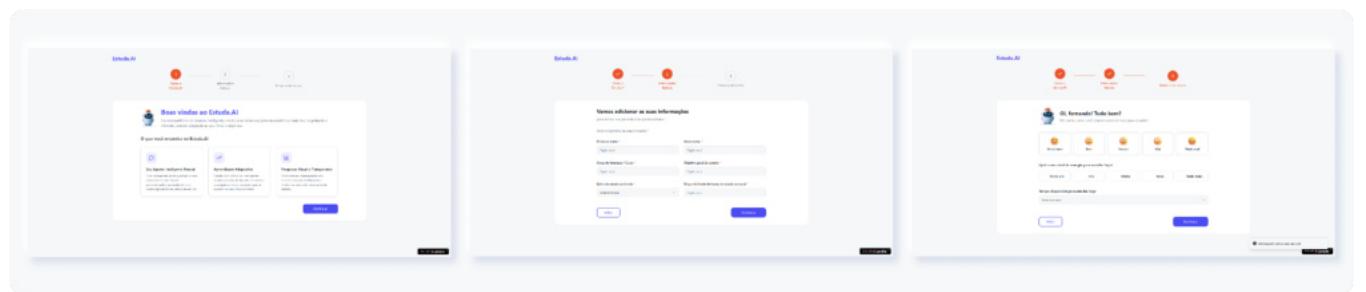


Figura 56. Onboarding. Fonte: elaborado pela autora (2025).

##### Fluxo 3 - Página Inicial:

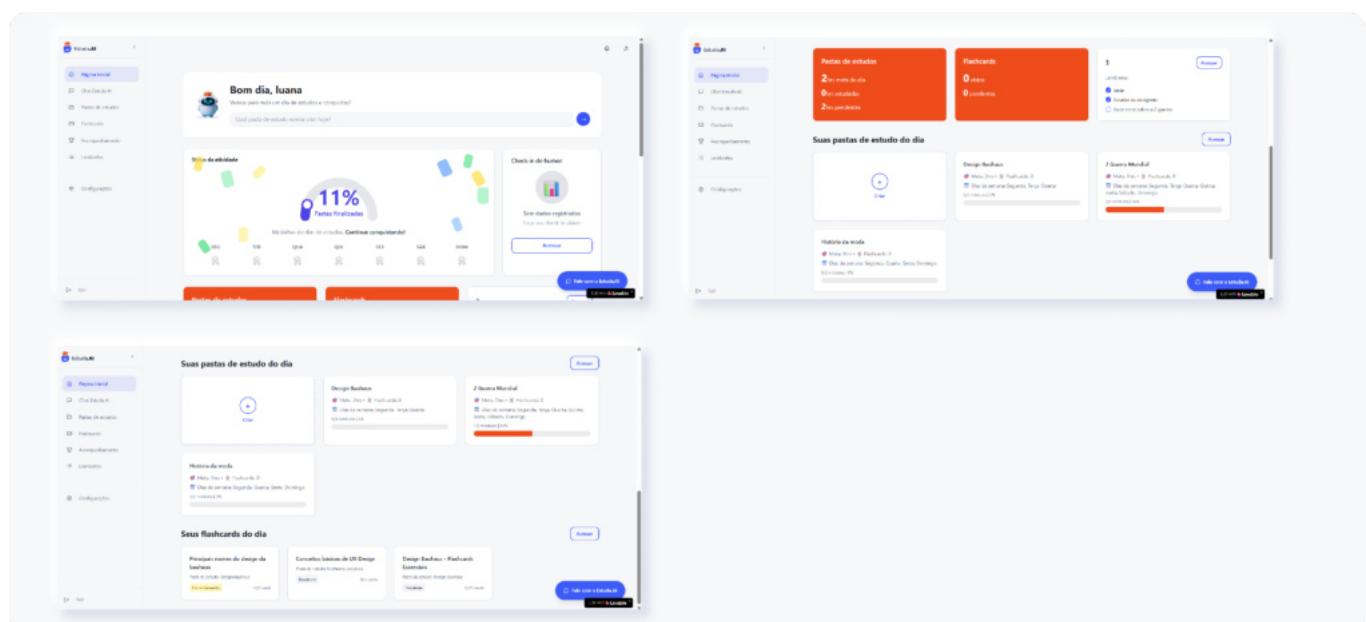


Figura 57. Página Inicial. Fonte: elaborado pela autora (2025).

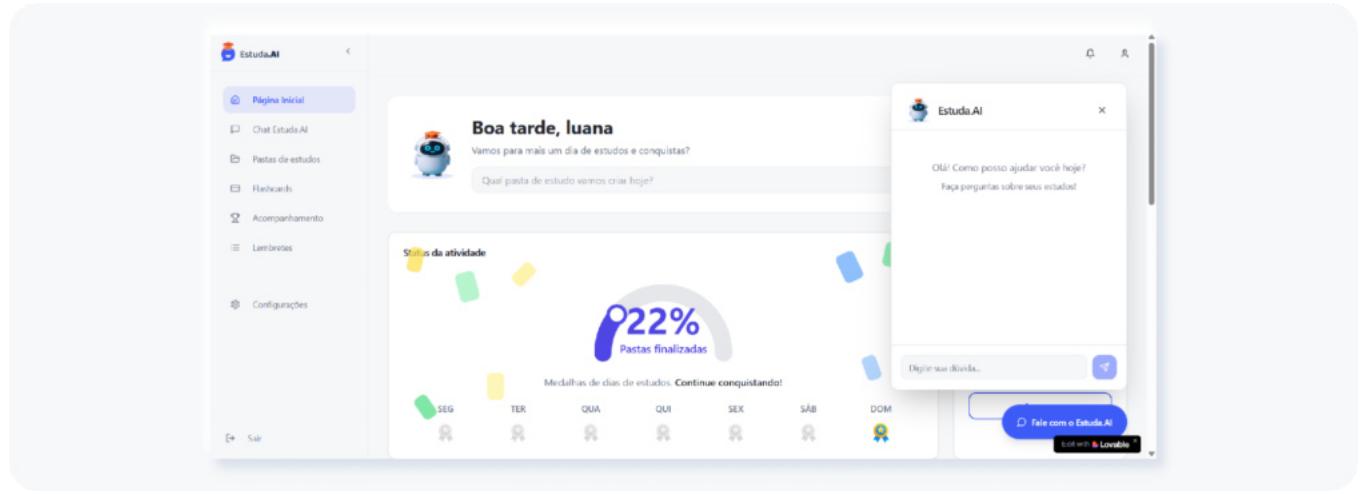


Figura 58. Página Inicial. Fonte: elaborado pela autora (2025).

#### Fluxo 4 - Criação/edição de pasta:

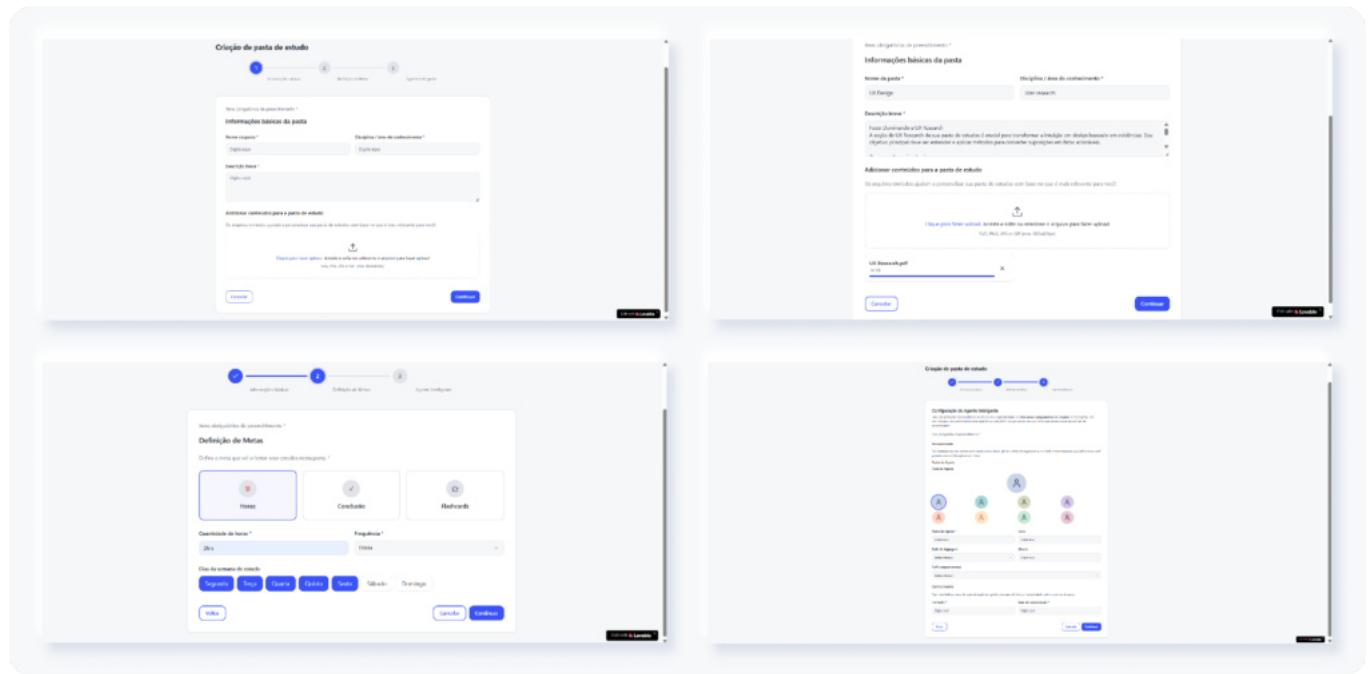


Figura 59. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Ao criar a pasta de estudo, o usuário visualizará a pasta de estudos criada.

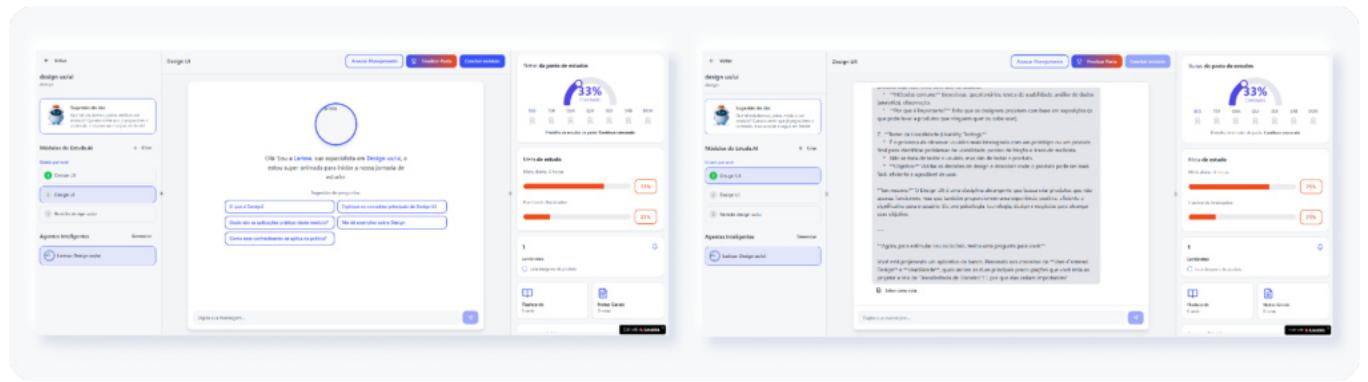


Figura 60. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Visualização dos flashcards criados na respectiva pasta de estudos.

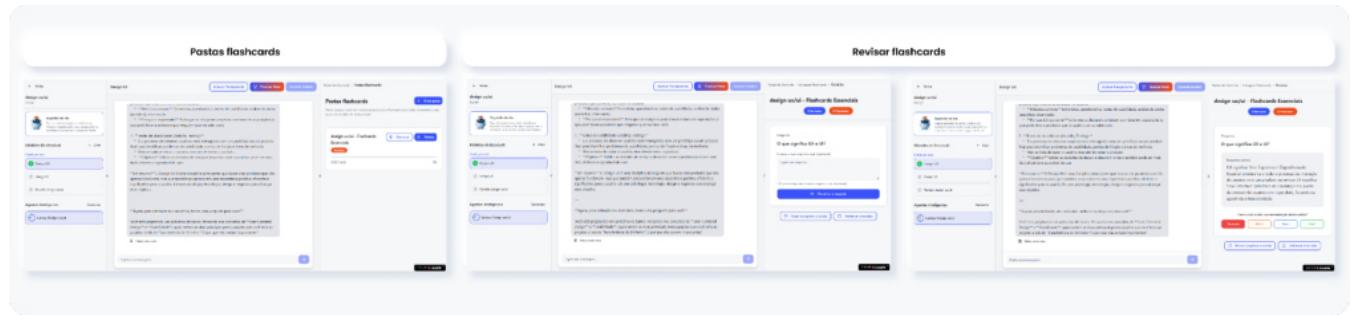


Figura 61. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

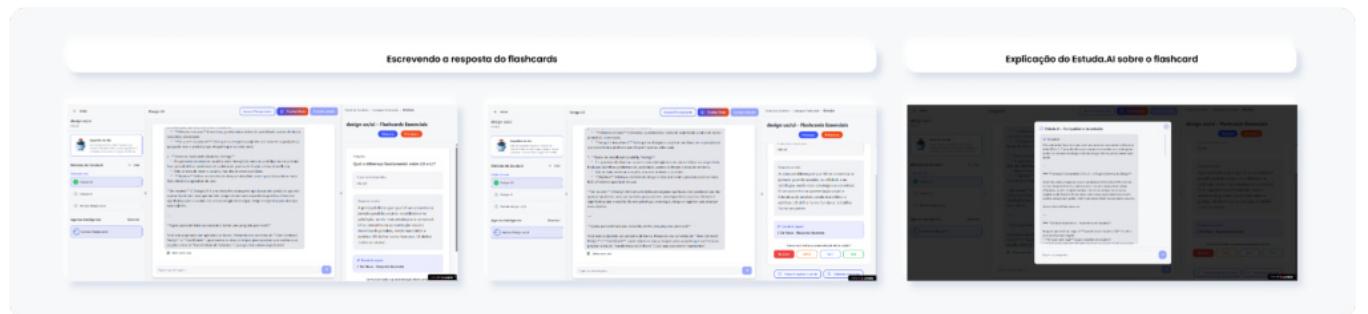


Figura 62. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

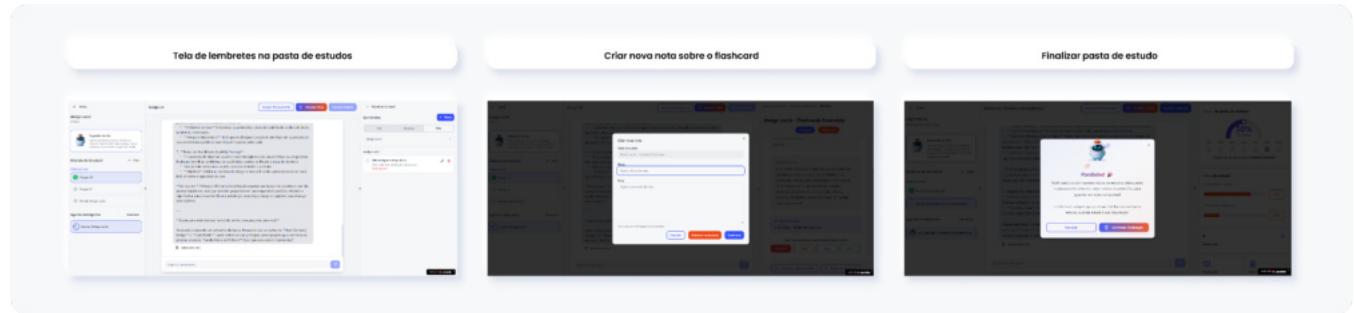


Figura 63. Criação/edição de pasta. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Criação de notas gerais na respectiva pasta de estudos e gerenciamento dos agentes inteligentes.

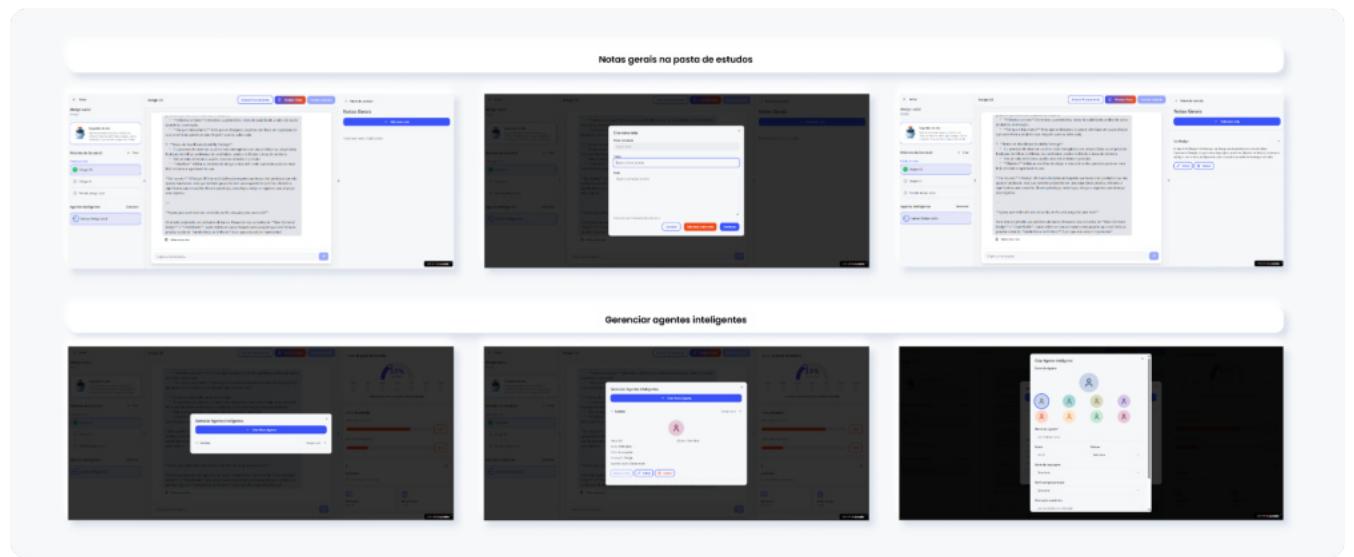


Figura 64. Criação de notas gerais. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Fluxo 5- Visualização das pastas de estudos:

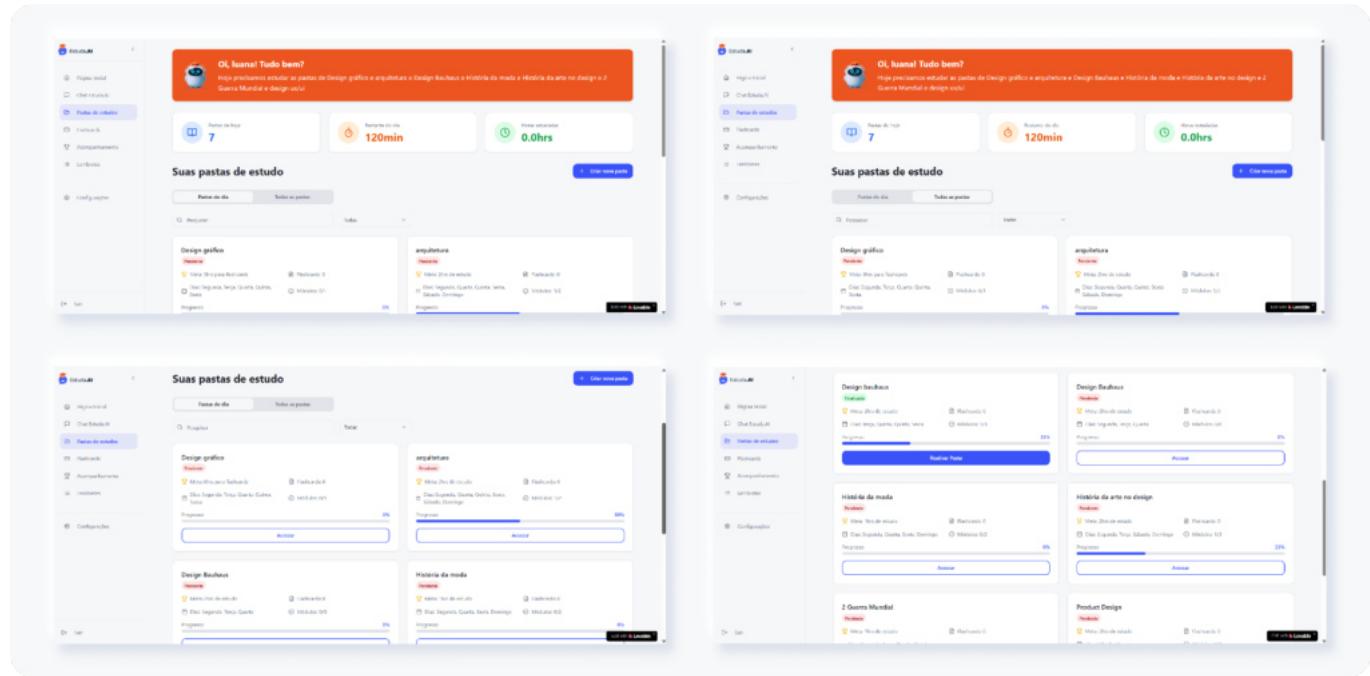


Figura 65. Visualização das pastas de estudos. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Fluxo 6- Visualização das pastas de flashcards:

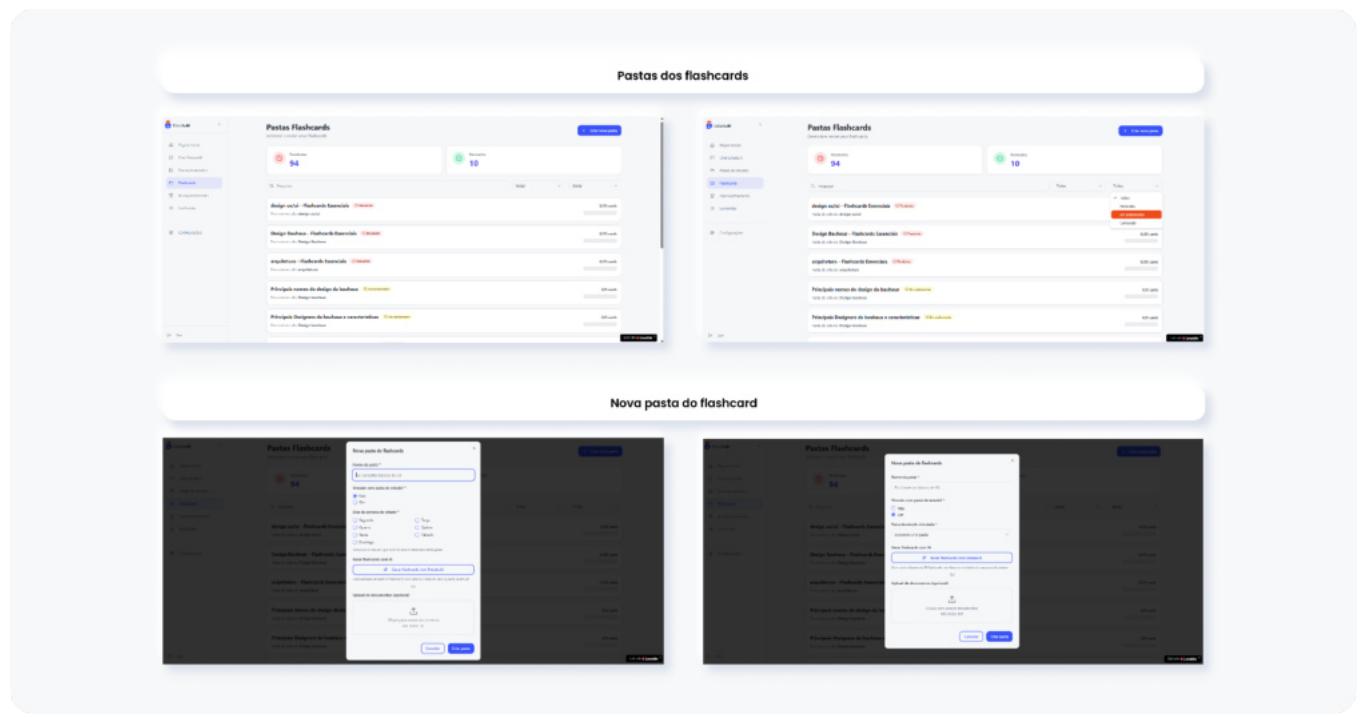


Figura 66. Visualização das pastas de flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Fluxo 7- Tela dos flashcards:



Figura 67. Tela dos flashcards. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Telas de revisão da pasta de flashcard selecionada pelo usuário.

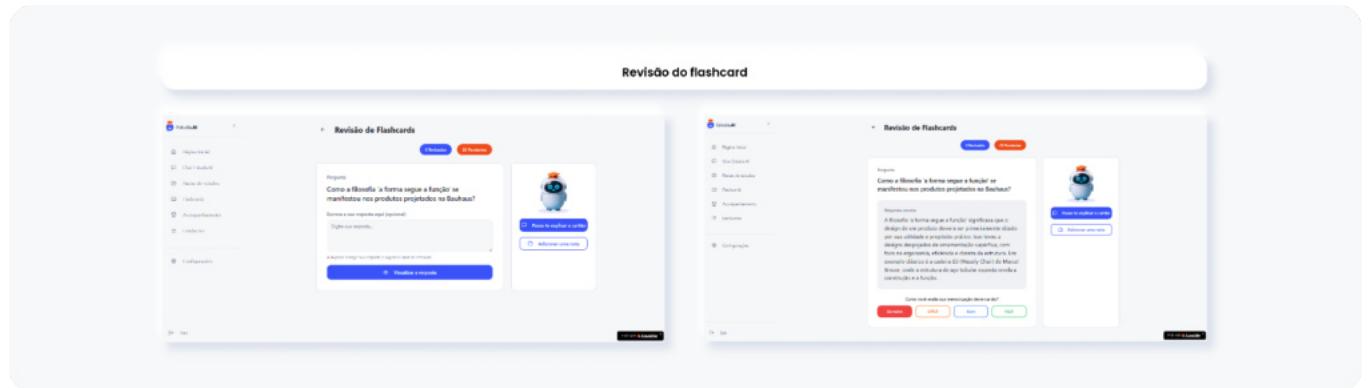


Figura 68. Revisão da pasta de flashcard. Fonte: elaborado pela autora (2025).

Telas de revisão da pasta de flashcard com a resposta em formato escrito pelo usuário sobre o flashcard.

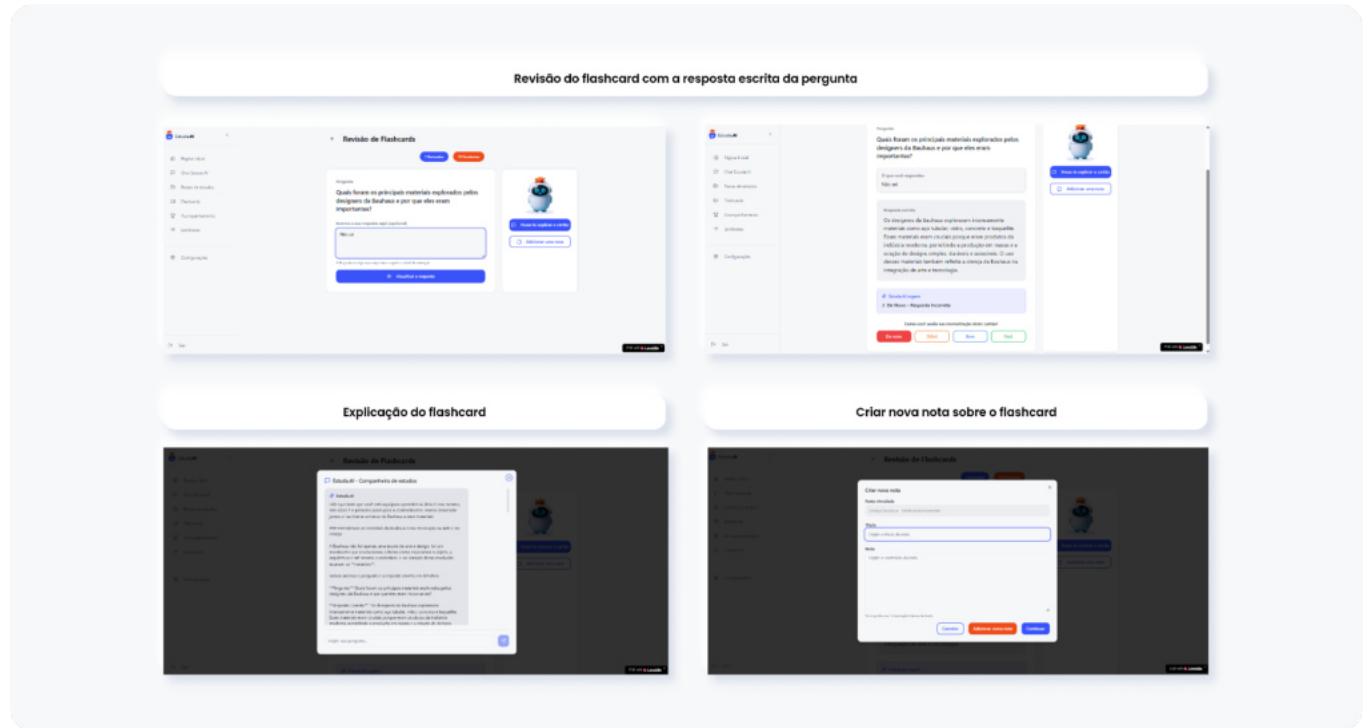


Figura 69. Revisão da pasta de flashcard. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Fluxo 8- Chat companheiro de estudos:

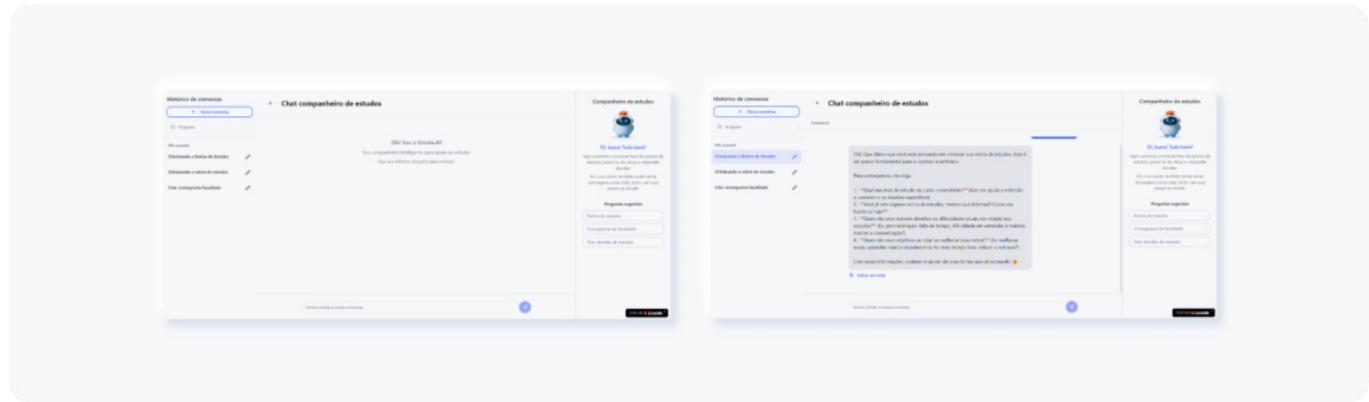


Figura 70. Chat companheiro de estudos. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Fluxo 9- Lembretes:

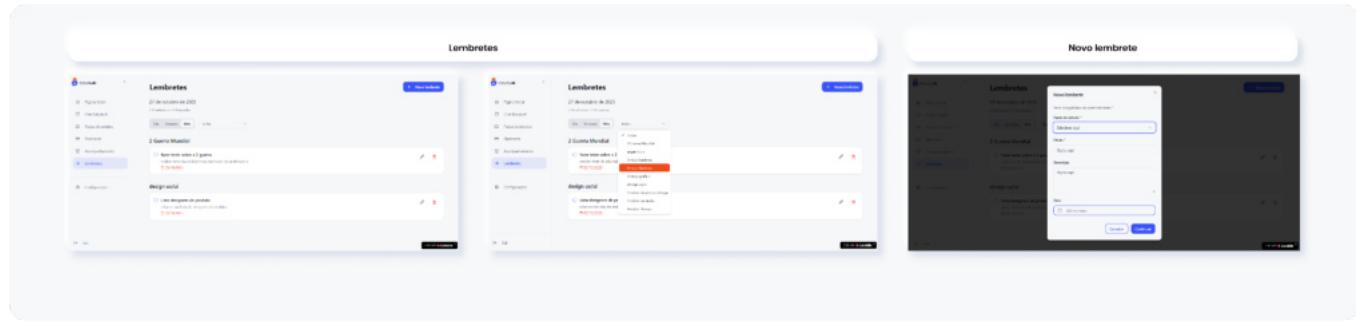


Figura 71. Lembretes. Fonte: elaborado pela autora (2025).

**Fluxo 10- Telas de Acompanhamento:** Total de 3 abas diferentes de informações com indicadores de acompanhamento do estudante.

#### Conquistas e progresso:

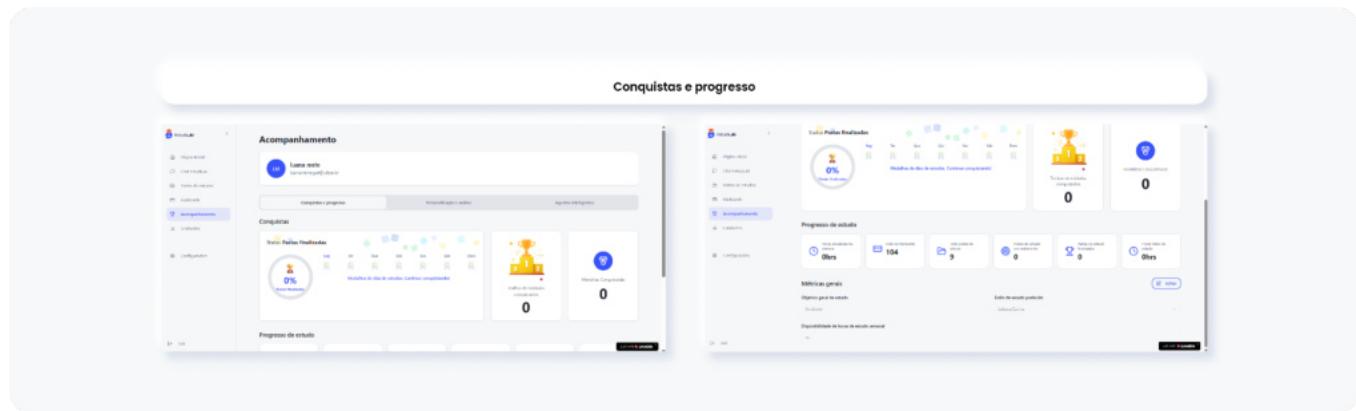


Figura 72. Telas de Acompanhamento; Conquistas e progresso. Fonte: elaborado pela autora (2025).

#### Personalização e análises:

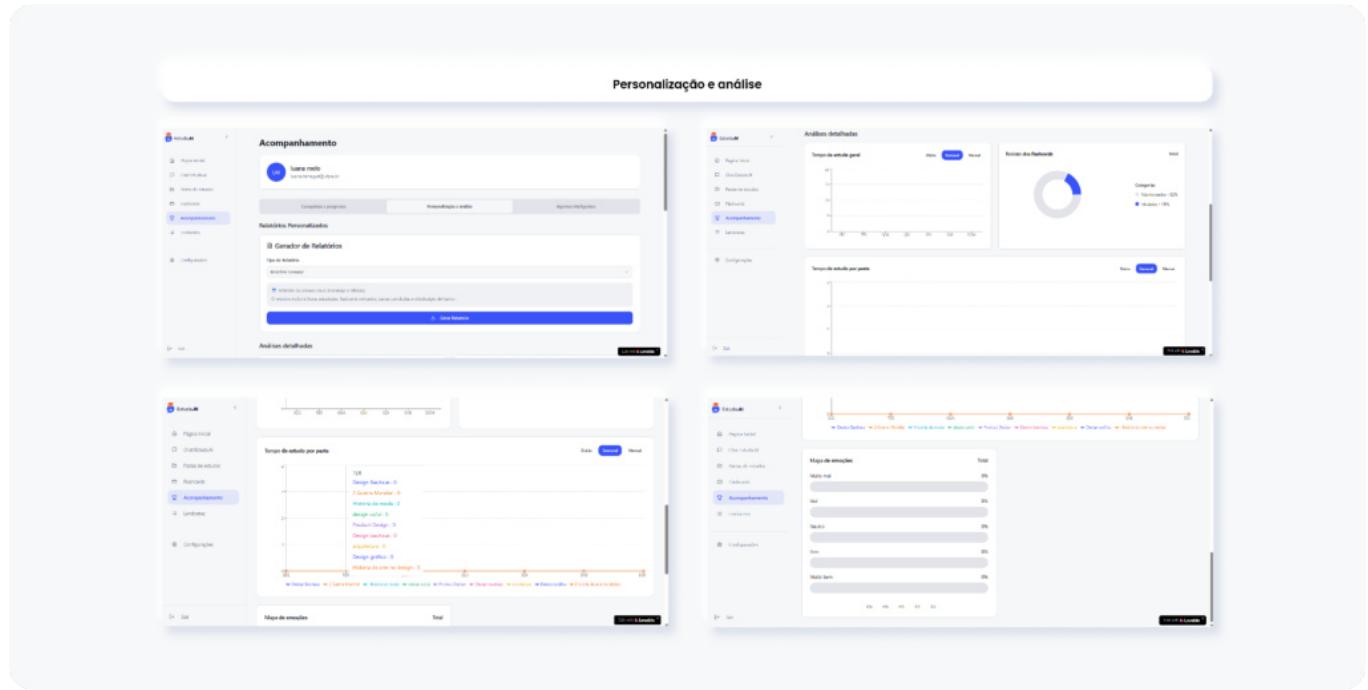


Figura 73. Telas de Acompanhamento; Personalização e análises. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Agentes inteligentes:

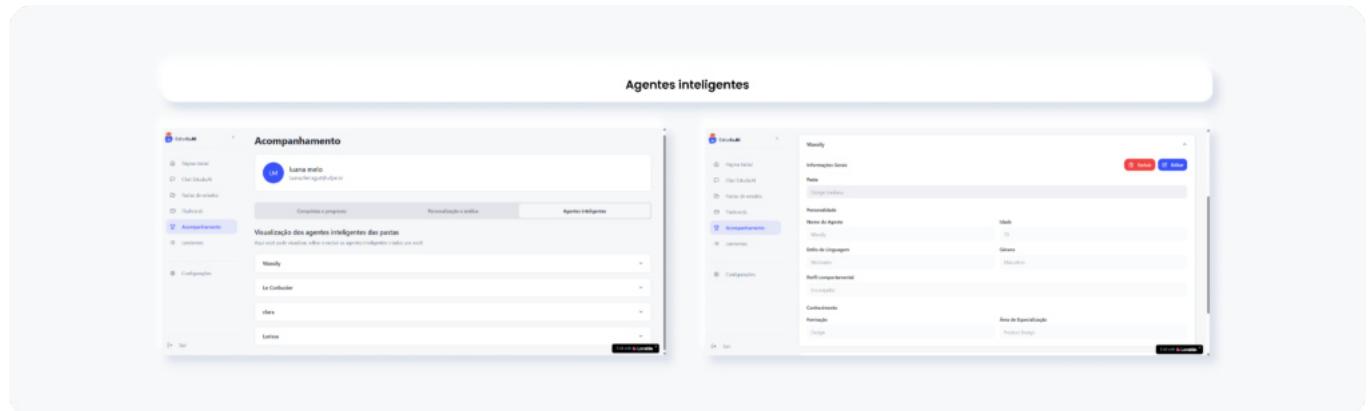


Figura 74. Telas de Acompanhamento; Agentes inteligentes. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Visualização dos Relatórios (Semanais e Mensais)

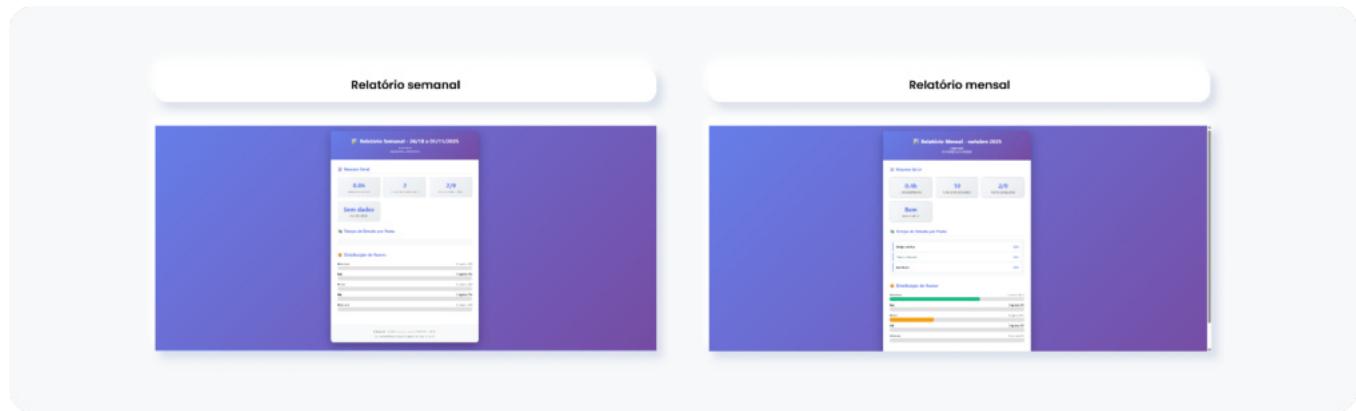


Figura 75. Telas de Acompanhamento; Visualização dos Relatórios (Semanais e Mensais). Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Fluxo 11- Check-in de humor/motivação:

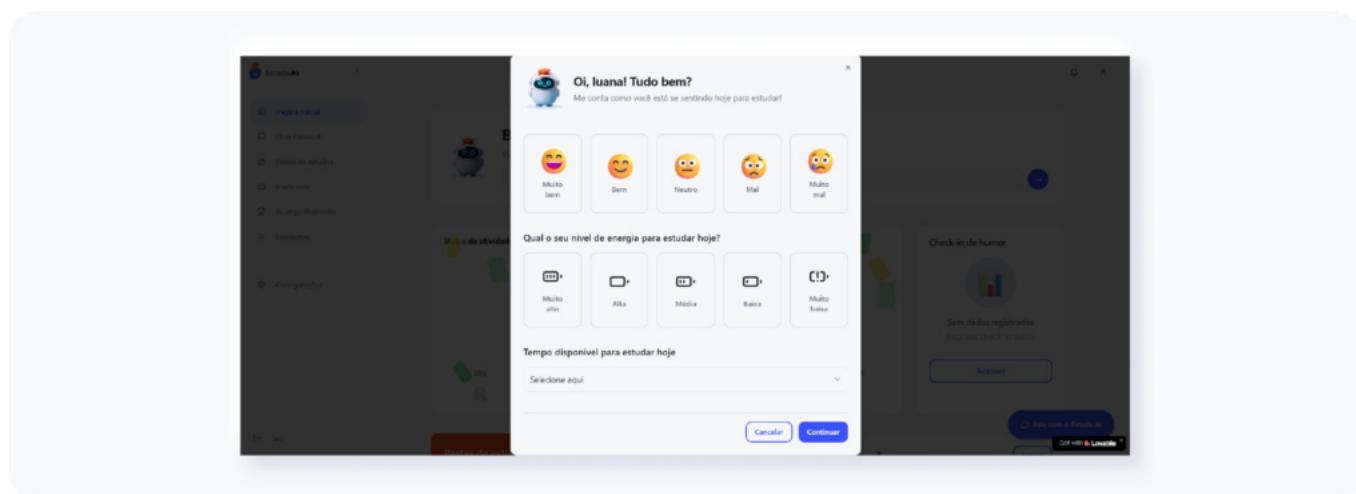


Figura 76. Check-in de humor/motivação. Fonte: elaborado pela autora (2025).

### Fluxo 12- Configurações:

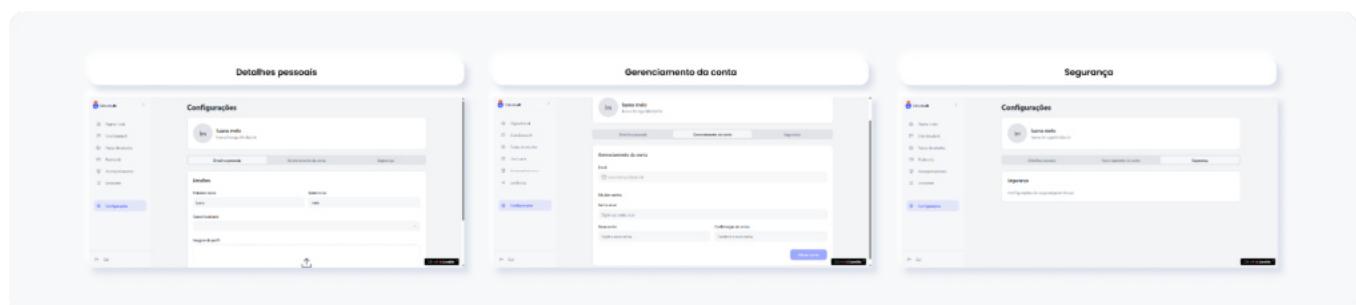


Figura 77. Configurações. Fonte: elaborado pela autora (2025).

#### 4.8.2 Análise Comparativa Entre Figma e Lovable

A experiência de desenvolvimento através das duas abordagens de design permitiu identificar contrastes significativos em múltiplas dimensões. A seguir será feita uma análise comparativa entre os diferentes processos de desenvolvimento da plataforma no Figma e Lovable e conclusões a respeito do processo.

##### **Fidelidade Visual (UI/UX)**

**Figma:** Oferece controle absoluto sobre cada aspecto visual da interface. O design final corresponde exatamente à intenção do designer, limitado apenas pelas competências individuais e pelo conhecimento das capacidades da ferramenta, a fidelidade pixel-perfect é alcançável e constitui o padrão esperado.

**Lovable:** Apresenta fidelidade parcial e variável, a IA interpreta especificações visuais fornecidas, mas a implementação resultante frequentemente apresenta divergências significativas em relação ao design original, quando realizado através do envio de prints de imagens do protótipo do Figma no Lovable. Logo, para alcançar alta fidelidade visual é requerido múltiplas interações, refinamento contínuo de prompts e ajustes manuais (caso se tenha conhecimento técnico), nem sempre com sucesso garantido.

**Achado Empírico no Estuda.AI:** A interface gerada pelo Lovable teve um resultado visual que divergiu do design de alta fidelidade especificado no Figma, exigindo substancial retrabalho visual para aproximar-se da intenção original de design.

**Conclusões Empíricas do Processo:** O Lovable parece priorizar sistematicamente a funcionalidade (garantir que a aplicação execute a lógica de negócio) em detrimento da fidelidade estética. Para equipes que priorizam eficiência e agilidade de entrega, recomenda-se realizar upload das imagens da interface existente no Figma para o Lovable ter contextualização do design system. O processo tradicional de desenvolver primeiro no Figma e depois anexar no Lovable tende a se tornar menos comum em equipes ágeis e com prazos curtos.

## Completude Funcional

**Figma:** Não gera código funcional operacional, levando em consideração o plano gratuito, o protótipo simula interações através de links entre frames e animações visuais, mas não constitui uma aplicação verdadeiramente funcional. Dessa forma, para obter funcionalidade real, depende integralmente da etapa subsequente de desenvolvimento por programadores.

**Lovable:** Gera aplicação funcional, porém com limitações, funcionalidades de alta complexidade podem não ser implementadas corretamente pela IA, requerendo ou simplificação substancial dos requisitos ou implementação manual com a complementação do código, exigindo conhecimento técnico na área de programação. Entretanto, em sua maior parte das funcionalidades da ferramenta foram implementadas, trazendo diversos ganhos no desenvolvimento da solução.

**Achado Empírico no Estuda.AI:** Funcionalidades-chave, como a criação automática de módulos de estudo (diferencial competitivo da plataforma), não foram adequadamente implementadas pelo Lovable, evidenciando limitações críticas na capacidade da IA de lidar com lógica de negócio proprietária e complexa.

**Conclusões Empíricas do Processo:** Ferramentas de AI/Low-Code são altamente eficientes na geração de componentes padronizados e fluxos genéricos (login, formulários, dashboards básicos). Contudo, a IA encontra barreira técnica quando o problema desloca-se do domínio do "comum" para o do "inovador" ou da lógica proprietária. Dessa forma, a IA funciona excepcionalmente como scaffolding (andaime estrutural), mas falha ao tentar construir a estrutura interna única do edifício exatamente igual quando se tem um design como no figma. Logo, para alcançar a completude funcional deve-se considerar conhecimentos técnicos de programação ou equipe com desenvolvedor.

## Autonomia do Designer

**Figma:** Autonomia completa e irrestrita dentro do escopo específico de design, o designer não depende obrigatoriamente de outros

profissionais para materializar integralmente sua visão de interface e experiência do usuário.

**Lovable:** Autonomia expandida que se estende até o desenvolvimento do sistema, o designer pode avançar até obter uma aplicação funcional sem dependência imediata de desenvolvedores. No entanto, esta autonomia revela-se limitada pela capacidade técnica da IA e, criticamente, pelos conhecimentos técnicos que o próprio designer precisa desenvolver nessa abordagem.

**Achado Empírico no Estuda.AI:** No desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso a autora precisou unir os dois mundos para realizar a sua análise mais completa. Durante esse desenvolvimento, o Figma se mostrou essencial para projetar, com precisão visual e narrativa de usabilidade, aquilo que estava no imaginário da autora. Já o Lovable, ampliou as fronteiras da autonomia ao permitir a experimentação prática do sistema funcionando, ainda que com limitações, essa dualidade revelou que a "autonomia" do designer não é absoluta em nenhuma das abordagens, mas assume contornos distintos: criativa e narrativa no Figma, técnica e operacional no Lovable.

**Conclusões Empíricas do Processo:** A autonomia completa do designer atual, principalmente em contextos que envolvem o uso de ferramentas com inteligência artificial, depende de uma interseção entre criatividade, fluência em ferramentas visuais e desenvolvimento de uma mentalidade técnica. Assim, para alcançar essa autonomia expandida, o designer precisa ir além do domínio visual e incorporar competências de raciocínio lógico, escrita de prompts eficazes e entendimento estrutural de sistemas digitais.

### **Requisitos de Competência**

**Figma:** Requer competências estabelecidas de design visual, design de interação, prototipagem e compreensão sólida de princípios de UX. Conhecimento técnico profundo sobre implementação não é estritamente necessário para produzir especificações de alta qualidade, mas se torna importante ao entrar no mercado de

trabalho desenvolver essa competência técnica de conhecimentos básicos de programação de front-end a fim de evitar retrabalhos no momento de delivery para os desenvolvedores.

**Lovable:** Requer competências tradicionais de design como: design system, Ui design, Ux design. Acrescidas de conhecimentos técnicos substanciais: compreensão de lógica de programação, arquitetura de aplicações, fluxos de dados e validações. Além disso, a elaboração de PRDs (Product Requirements Documents) efetivos demanda entendimento significativo de implementação técnica.

**Achado Empírico no Estuda.AI:** O uso do Lovable exigiu que a designer desenvolvesse e formalizasse PRDs detalhados, artefato típico de engenharia de produto que não era requisito no fluxo tradicional focado exclusivamente no Figma.

**Conclusões Empíricas do Processo:** Em projetos utilizando Lovable é importante realizar planejamento e cronograma estruturado dos prompts que serão enviados, considerando a quantidade de créditos disponível e a data de renovação.

### Velocidade e Eficiência

**Figma:** A criação do desenvolvimento das telas de alta fidelidade no Figma são mais lentas quando não bem estruturadas, ajustes visuais e de interação podem ser implementados imediatamente pelo designer. Porém, o caminho completo até uma aplicação funcional operacional é longo, pois requer desenvolvimento subsequente completo por equipe técnica.

**Lovable:** O tempo até obter aplicação funcional básica é potencialmente muito mais curto, eliminando a etapa de desenvolvimento tradicional. Com o lovable mesmo sem habilidades técnicas de programação o designer conseguirá desenvolver a interface, contudo, interações para ajustes e refinamentos podem tornar-se lentos devido ao sistema de prompts textuais, ao consumo progressivo de créditos da plataforma e à imprevisibilidade inerente nas respostas geradas pela IA.

**Achado Empírico no Estuda.AI:** No presente TCC existiu desenvolvimento em ambas etapas (Figma e Lovable), com eficiência estabelecida através de cronograma estruturado de planejamento. Embora a velocidade inicial de geração do scaffolding funcional tenha sido alta, o tempo economizado foi parcialmente revertido pelo alto custo de Prompt Engineering e pelos ajustes manuais necessários, devido a lógica proprietária complexa e a vontade da designer em deixar visualmente semelhante.

**Conclusões Empíricas do Processo:** Para gerar maior velocidade de entrega em sistemas sem legado no Figma, é recomendado iniciar o desenvolvimento do protótipo diretamente no Lovable. Dessa forma o tempo será encurtado e através de PRDs de qualidade a chance de variações diminui. Entretanto, é importante considerar a incapacidade de criação de funcionalidades complexas e a necessidade de reenvio de prompts diferentes para que a IA comprehenda o que foi solicitado.

### **Custos Envoltos**

**Figma:** Custo de licença relativamente acessível (plano gratuito disponível, planos pagos com valores fixos). O principal investimento é o tempo do designer, no presente TCC, a autora utilizou a versão gratuita do Figma.

**Lovable:** Sistema de créditos pode gerar custos financeiros imprevisíveis e crescentes, para projetos de complexidade moderada a alta, a necessidade de créditos adicionais aumenta substancialmente o investimento financeiro, como o caso do presente trabalho de conclusão de curso.

**Achado Empírico no Estuda.AI:** Para este TCC, por ser uma ferramenta complexa com necessidades de integrações importantes, optou-se pelo plano Pro 1 (100 créditos no mês) e a utilização do “Lovable Cloud e IA”, o qual tem infraestrutura de back-end e inteligência artificial. Porém, existiu necessidade de 100 créditos adicionais, aumentando o investimento financeiro. Adicionalmente, há custos cognitivos de aprender a formular prompts efetivos.

**Conclusões Empíricas do Processo:** Para equipes com sistema legado grande e complexo no Figma, com equipe de desenvolvedores alocados, entende-se empiricamente que a melhor alternativa é dar continuidade do sistema dentro do Figma. Contudo, para sistema teste com baixa ou média complexidade, o Lovable se torna alternativa viável, mas a limitação de créditos deve ser considerada fator importante no momento da decisão.

### Matriz Comparativa Consolidada

Fator de Análise	Figma	Lovable	Achado Empírico no Estuda.AI
<b>Fidelidade Visual (UI/UX)</b>	Fidelidade alta, controle total sobre o design e pixel-perfect	Fidelidade variável, IA interpreta e gera divergências visuais	Divergência significativa do design original (Figma), exigindo retrabalho visual (Lovable)
<b>Completude Funcional</b>	Protótipos sem código funcional (interações simuladas por protótipos)	Gera aplicação funcional, podendo ter limitações em lógicas complexas	Executou com primor praticamente todas as funcionalidades, mas falhou na criação automática de módulos
<b>Autonomia do Designer</b>	Autonomia criativa plena dentro do design	Autonomia técnica ampliada, mas limitada por conhecimentos de PRD e prompt engineering	Autonomia híbrida: criativa no Figma e técnica no Lovable

<b>Requisitos de Competência</b>	Exige domínio de UX/UI e prototipagem; conhecimentos técnicos são complementares	Requer domínio de design + noções de arquitetura de sistemas e prompt engineering	Necessidade de criação de PRDs, prompt engineering e entendimento técnico básico de programação
<b>Velocidade e Eficiência</b>	Processo mais lento até o sistema funcional com dependência de desenvolvedores e ajustes visuais rápidos	Geração rápida de base funcional (scaffolding), mas lenta em refinamentos visuais via prompts	Agilidade inicial, mas tempo compensado por ajustes visuais nos prompts, prompt engineering e PRD
<b>Custos Envoltos</b>	Baixo custo (plano gratuito suficiente), o custo principal é o tempo	Custos variáveis por créditos e planos, risco de custo crescente	Necessidade de créditos extras (Pro 1 + 100 adicionais), elevando investimento
<b>Recomendação de Uso</b>	Ideal para design detalhado e sistemas legados com desenvolvedores alocados	Ideal para MVPs ou sistemas de baixa/média complexidade	Melhor usar Lovable para testes rápidos e sistemas de baixa/média complexidade; Figma para precisão estética e sistemas legados

Quadro 78. Matriz Comparativa Consolidada. Fonte: elaborado pela autora (2025).

## 5. Implicações para o Designer Contemporâneo

Os resultados empíricos do desenvolvimento do Estuda.AI indicam que a adoção de ferramentas AI/Low-Code tem implicações profundas que redefinem o skillset necessário e o papel profissional do designer de produto no ecossistema digital contemporâneo.

## 5.1 A Dissolução das Fronteiras Disciplinares

A experiência prática demonstrou que a IA da ferramenta Lovable não automatiza a inteligência projetual em si, mas sim a execução técnica, conduzindo a um novo requisito de proficiência para o designer contemporâneo: o domínio de Prompt Engineering e a habilidade de guiar modelos de linguagem para respostas corretas e desejáveis. O Lovable exigiu consistentemente que a presente autora se aprofundasse na otimização das instruções dos prompts para obter o resultado funcional desejado e ainda assim, a falha funcional da IA na implementação da lógica proprietária do Estuda.AI demandou explicitamente essa nova competência emergente, transformando efetivamente o designer em um “Engenheiro de Requisitos” especializado para sistemas de IA.

Logo, nota-se que o designer se torna responsável por fornecer o roteiro detalhado e o contexto preciso para o modelo de linguagem. Além disso, o domínio de plataformas AI/Low-Code capacita o designer a criar funcionalidades com menos dependência da equipe de desenvolvimento tradicional, acelerando o ciclo de validação e interação. Contudo, para que essa autonomia seja expandida de forma eficaz sem resultar em problemas técnicos futuros, o designer deve desenvolver um mindset full-stack, compreendendo minimamente a lógica básica de programação e principalmente a arquitetura do sistema com intuito de antecipar o PRD, com isso o design será traduzido em um sistema sustentável.

## 5.2 Gerenciamento da Complexidade e a Batalha pelo Controle Projetual

O principal trade-off (troca inerente) na adoção do Lovable revela-se como um equilíbrio delicado entre velocidade de execução e controle estético/lógico. O Lovable acelera a criação de protótipos funcionais, no entanto, o estudo empírico do Estuda.AI neste TCC evidenciou sistematicamente que essa velocidade é obtida necessariamente com perda razoável de controle sobre a qualidade pixel-perfect (redução da fidelidade visual) quando se existe a necessidade de seguir um padrão já implementado como foi o caso das telas de alta fidelidade no Figma, e com razoável complicações técnicas de delegar completamente a lógica de negócio mais complexa e proprietária.

Embora o AI/Low-Code prometa maior autonomia ao designer, a realidade introduziu uma nova forma de fricção: a necessidade de depuração lógica constante, a frustração em alguns casos ao Prompt Engineering repetitivo e ineficaz a fim de repetir visualmente o mesmo UI design do Figma, e as lacunas funcionais criadas pela própria IA ao falhar na implementação de requisitos complexos. Apesar desses pontos de constantes ajustes, os quais fazem parte do processo, quando se existe um cenário onde o designer não necessariamente precisa construir a partir de algo dentro do Lovable essa lógica se simplifica evidenciando um alto potencial de satisfação.

Diante das limitações empiricamente observadas, torna-se evidente que o Lovable, e ferramentas similares, são mais adequadas para atuar como ferramentas de scaffolding (criação acelerada de esqueleto funcional e fluxos básicos padronizados) do que como construtores autônomos de produtos finais polidos e comercialmente viáveis sem haver a dependência de desenvolvedores imersos no processo, quando o designer não tem conhecimentos a respeito de lógica de programação.

Logo, para projetos que exigem simultaneamente alta fidelidade estética e lógica de negócio proprietária sofisticada como precisamente o Estuda.AI, o Lovable deve ser estrategicamente posicionado como a primeira etapa aceleradora de visualização dos fluxos e compreensão da plataforma, mas definitivamente não como a etapa final do processo de desenvolvimento.

### 5.3 Proposições para a Formação Contemporânea em Design

A experiência prática de desenvolvimento com Lovable e a necessidade constatada de detalhamento rigoroso do PRD indicam claramente que a formação acadêmica e profissional em Design deve evoluir para incorporar formalmente competências que anteriormente eram consideradas exclusivas da Engenharia de Software ou da Gestão de Produto.

Competências como a capacidade de articular requisitos de produto formalmente (elaboração de PRDs), compreender noções fundamentais de arquitetura da informação técnica e dominar a disciplina emergente de Prompt Engineering tornam-se essenciais para o designer contemporâneo que deseja aproveitar plenamente o potencial das ferramentas assistidas

por IA, além da inserção do uso de plataformas de AI/Low-Code no fluxo de trabalho do designer.

O protótipo de alta fidelidade no Figma, neste novo cenário tecnológico, mantém seu valor central e insubstituível como a intenção de Design Mestra, a referência da visão estética e experiencial do produto. O Lovable, ou qualquer outra ferramenta emergente de IA generativa, deve ser estrategicamente encarada como uma ferramenta de execução acelerada a ser constantemente comparada e validada contra essa intenção de design mestra, e definitivamente não como uma substituta da fase crítica de Design Estratégico, conceitual e estético.

## 5.4 Conclusões

Em suma, torna-se evidente uma transformação estrutural no papel do designer contemporâneo frente à integração entre Inteligência Artificial e Design, o uso de ferramentas AI/Low-Code, como o Lovable, não apenas redireciona o escopo de atuação do designer, mas também demanda uma ampliação substancial de suas competências técnicas e estratégicas da construção do designer atual.

Dessa forma, o designer ocupa um espaço híbrido, entre a criação estética das interfaces, a definição lógica e o gerenciamento sistêmico de plataformas, no qual o domínio de Prompt Engineering e compreensão da arquitetura da informação tornam-se diferenciais significativos. Assim, a prática projetual deixa de ser apenas a materialização da forma e da experiência, para se consolidar como um ato de mediação inteligente entre o pensamento humano e o raciocínio algorítmico. Nessa conjuntura, o design não perde sua essência criativa, ao contrário, expande-a para um território mais complexo, técnico e interdisciplinar, reafirmando o designer como protagonista na construção de ecossistemas digitais cada vez mais inteligentes, ágeis e centrados no ser humano.

## 6. Validação Parcial e Limitações do Estudo

Devido às limitações temporais referentes ao presente Trabalho de Conclusão de Curso, não foi possível conduzir testes de usabilidade com

usuários reais utilizando o artefato desenvolvido no Lovable. **As validações realizadas limitaram-se a:**

- Avaliações heurísticas informais conduzidas durante o processo interativo de prototipação tanto dentro do Figma para a interface projetada quanto para a segunda etapa projetada no Lovable.
- Revisões críticas regulares ao desenvolver cada fluxo de telas dentro do Lovable precisou ser feita recorrentemente para verificar se todas as funcionalidades estavam com os dados corretos e correspondendo com a realidade do banco de dados criado.
- Autoavaliação crítica pela autora fundamentada em sua experiência vivida como estudante universitária.

A seguir serão projetadas possíveis evoluções da plataforma do Estuda.AI, como forma de evidenciar passos futuros.

## 7. Evolução da plataforma

A evolução da ferramenta do Estuda.AI tem como objetivo futuros para além do TCC expandir suas funcionalidades para atender ainda mais às necessidades dos estudantes universitários e também a realizar testes futuros de usabilidade, a fim de avaliar a experiência dentro da plataforma do Estuda.AI. Como exercício meramente especulativo de passos futuros da plataforma, uma das futuras funcionalidades adicionadas seria a criação de um "Companheiro de Carreira Profissional", um agente inteligente o qual reúne todas as áreas estudadas nas pastas de estudos e cria uma espécie de "Currículo" personalizado, podendo ser compartilhado. Esse agente permitirá conversas para pedir dicas de carreira, oferecendo suporte contínuo na transição para o mercado de trabalho.

Além disso, a plataforma poderá se adaptar visualmente aos diferentes estilos de aprendizagem de cada usuário, tornando-se cada vez mais personalizada facilitando a retenção do conteúdo estudado e a interação e engajamento de acordo com seus estilos cognitivos e preferências. Outras inovações incluem a introdução da criação de agentes multimodais com voz e avatar 3D animado, a importação de cronogramas da universidade com integração via Google Calendar. Funcionalidades como a criação de um moodboard de estudos, um dashboard configurável onde o estudante

escolhe quais widgets aparecem primeiro, um mapa mental automático a partir de conteúdos, podem ser adicionadas.

Além disso, criação de mapa de calor de horas de estudo por semana, resumos em áudio e vídeo, criação de questionários, bem como momentos de revisão no dia com o companheiro de estudos do Estuda.AI, pastas de colaboração com amigos e um ranking motivacional de tempo de estudos comparativo de pastas ou entre amigos podem ser implementadas futuramente na plataforma, deixando-a mais robusta e personalizável para cada usuário.

## 8. Considerações Finais

O desenvolvimento da plataforma Estuda.AI concretizou uma proposta de solução inovadora e tecnicamente fundamentada para desafios enfrentados por estudantes universitários em seus processos de aprendizagem autônoma. O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi baseado nos conceitos de personalização da aprendizagem, autonomia da aprendizagem, aplicações contemporâneas de inteligência artificial na educação e estilos de aprendizagem, o Estuda.AI busca preencher lacunas significativas na forma como o estudante acompanha e vivencia o próprio estudo autônomo, por meio de: agentes inteligentes que atuam como tutores virtuais especializados, sistema de pastas de estudos tornando-se verdadeiros laboratórios digitais temáticos, nos quais cada estudante progride de forma autônoma, orientado e acompanhado por esses agentes.

Essa concepção remete diretamente ao Plano Dalton, de Helen Parkhurst, que propunha a organização das escolas em laboratórios temáticos com docentes especialistas responsáveis por guiar o aprendizado autodirigido, saindo então do plano idealizado de ensino para a concretização (HELEN..., [S. d.]).

No contexto digital do Estuda.AI, esses laboratórios renascem sob um novo molde, potencializado por Inteligência Artificial Adaptativa: as pastas de estudos e seus agentes ajustam dinamicamente conteúdos, estratégias e desafios conforme o perfil de preferência de estilo de aprendizagem, as metas e até o estado emocional do estudante. Adicionalmente a experiência empírica do Estuda.AI corrobora o que Bloom (1984) já havia

demonstrado, estudantes com instrução individualizada apresentam desempenho significativamente superior àqueles em turmas convencionais.

Assim, o Estuda.AI transforma o processo de aprendizado em uma experiência interativa, personalizada e genuinamente centrada no estudante e nas suas particularidades. Essa abordagem personalizada, viabilizada pela convergência entre design centrado no usuário e Inteligência Artificial Adaptativa, tem o potencial de redefinir o paradigma educacional universitário contemporâneo. Ao promover inclusão cognitiva, protagonismo estudantil e eficácia no processo formativo, a plataforma posiciona o estudante como agente central e ativo de sua própria jornada de aprendizagem, rompendo com modelos tradicionais de ensino pautados na transmissão passiva do conhecimento.

A aplicação da metodologia Challenge Based Learning (CBL) mostrou-se adequada para guiar todo o processo de desenvolvimento, desde a identificação clara do problema Fase de Envolvimento (Engage Phase), passando pela Fase de Investigação (Investigate Phase) aprofundando o contexto e as necessidades, até a materialização tangível da solução Fase de Ação (Act Phase).

Além disso, os resultados obtidos neste projeto comprovam que é possível, dentro das limitações temporais de um Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolver uma proposta funcional e coerente que contempla gestão estruturada de estudos, agentes inteligentes especializados de Inteligência Artificial, sistema de flashcards com repetição espaçada e visualização analítica de progresso dos estudos em uma única plataforma.

A validação com 29 estudantes forneceu evidências quantitativas robustas sobre a pertinência da proposta: 86,2% dos respondentes demonstraram interesse concreto em utilizar uma ferramenta como o Estuda.AI. Além disso, a análise comparativa entre métodos tradicionais de prototipação (Figma) e desenvolvimento assistido por Inteligência Artificial (Lovable) configurou-se como contribuição acadêmica relevante para o presente trabalho.

Os achados revelam que ferramentas de IA generativa aplicada ao desenvolvimento representam simultaneamente uma oportunidade de

ampliação da autonomia do Designer e um desafio quanto à necessidade de novas competências técnicas. Dessa forma, a experiência prática documentada neste estudo oferece insights empíricos valiosos que podem agregar tanto a formação de futuros Designers quanto decisões estratégicas em contextos profissionais no mercado de trabalho, evidenciando caminhos promissores para a integração entre Design, Tecnologia e Educação.

Em síntese, o Estuda.AI, concebido neste Trabalho de Conclusão de Curso, comprova a viabilidade e relevância de soluções educacionais inovadoras capazes de atender às necessidades reais dos estudantes universitários brasileiros. Inspirado em tradições pedagógicas consagradas, como o modelo de laboratórios temáticos de Helen Parkhurst, e potencializado pelas tecnologias emergentes de Inteligência Artificial Adaptativa, o Estuda.AI consolida-se como um laboratório educacional digital inteligente, sustentável e aplicável, capaz de responder de forma eficaz e transformadora às demandas do ensino universitário contemporâneo.

Por fim, declara-se que Ferramentas de Inteligência Artificial generativa (ChatGPT e Gemini) foram utilizadas no formato de auxiliar no momento de escrita deste presente Trabalho de Conclusão de Curso, principalmente para organizar ideias, apoiar buscas preliminares de referências e esclarecer conceitos. Dessa forma, todo o conteúdo foi escrito e validado pela autora, não havendo delegação de análises, argumentos ou decisões à ferramenta.

## Referências

BLOOM, Benjamin S. The 2 Sigma problem: the search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4-16, 1984. Disponível em: <https://web.mit.edu/5.95/www/readings/bloom-two-sigma.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2025.

CARUSO, Luis Antonio Cruz. Impactos da difusão da inteligência artificial na educação técnica de nível médio. Brasília: UNESCO, 2021. 75 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375710>. Acesso em: 20 out. 2025.

CLEGG, Dai; BARKER, Richard. Case Method Fast-Track: A RAD Approach. [S. I.]: Addison-Wesley, 1994. ISBN 978-0-201-62432-8.

DESAFIOS DA EDUCAÇÃO. Metodologias ativas carecem de engajamento institucional. 2021. Disponível em: <https://posts.desafiosdaeducacao.com.br/metodologias-ativas-carecem-engajamento-institucional/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

DIAS, Ana Cristina. Dificuldades percebidas na transição para a universidade. 2019. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Psicologia, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/216173/001118929.pdf?sequence=1>. Acesso em: 22 jun. 2025.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

HELEN Parkhurst e o seu Plano Educativo de Dalton. In: PGL.gal. [S. I.], [S. d.]. Disponível em: <https://pgl.gal/helen-parkhurst-e-o-seu-plano-educativo-de-dalton/>. Acesso em: 06 jul. 2025.

HOLMES, Wayne et al. Technology-enhanced personalised learning: untangling the evidence. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/364784665\\_Technology-enhance](https://www.researchgate.net/publication/364784665_Technology-enhance)

d\_Personalised\_Learning\_Untangling\_the\_Evidence. Acesso em: 06 jul. 2025.

LEMES, Sebastião de Souza. Os estilos cognitivos na educação escolar e sua dimensão conceitual como aporte teórico para a orientação do ensino e da aprendizagem: uma discussão introdutória. CAME: Caminhos da Educação, Franca, SP, v. 4, p. xx-xx, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstreams/4e3b6007-72dc-4e49-b7ef-7bdcd9e810bc/download>. Acesso em: 10 jul. 2025.

LUCKIN, R.; HOLMES, W.; GRIFFITHS, M.; FORCIER, L. B. Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. London: Pearson, 2016. Disponível em: <https://edu.google.com/pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2025.

MEIRA, S. Ao contrário do Metaverso, inteligência artificial veio para ficar, argumenta professor. Revista Educação, São Paulo, 26 abr. 2024. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2024/04/26/inteligencia-artificial/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

MEIRA, Silvio. Inteligência artificial estratégica, educação e aprendizado no Brasil. Recife: TDS Company, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.tds.company/tds-books-inteligencia-artificial-estrategica>. Acesso em: 12 jun. 2025.

MITCHELL, C. Creating a Value Proposition. Harvard Business School Online Blog, 07 dez. 2022. Disponível em: <https://online.hbs.edu/blog/post/creating-a-value-proposition>. Acesso em: 29 out. 2025.

MORAN, José. Metodologias ativas requerem engajamento. Entrevista concedida a Redação. Desafios da Educação, 7 maio 2018. Disponível em: <https://posts.desafiosdaeducacao.com.br/?s=metodologias+ativas+>. Acesso em: 29 out. 2025.

O GLOBO. Pesquisa revela insatisfação com excesso de teoria e falta de prática do atual modelo de ensino. Rio de Janeiro, 15 jun. 2015. Disponível em:

<https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/pesquisa-revela-insatisfacao-com>

[-excesso-de-teoria-falta-de-pratica-do-atual-modelo-de-ensino-16445918.](#)

Acesso em: 28 out. 2025.

ROBINSON, J. D.; PERSKY, A. M. Developing self-directed learners. *American Journal of Pharmaceutical Education*, Arlington, v. 84, n. 3, p. 847512, 2020.

DOI: 10.5688/ajpe847512. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32313284/>. Acesso em: 22 jun. 2025.

TOKARNIA, Mariana. Sete a cada dez estudantes usam IA na rotina de estudos. In: AGÊNCIA BRASIL. Rio de Janeiro, 6 ago. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2024-08/sete-cada-dez-estudantes-usam-ia-na-rotina-de-estudos>. Acesso em: 02 out. 2025.

TOURETZKY, David, et al. AI4K12: Bringing Artificial Intelligence to K-12. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, vol. 33, no. 01, p. 9795-9799, 2019.

ZIMMERMAN, B. J. Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, New York, v. 41, n. 2, p. 64–70, 2002. DOI: 10.1207/s15430421tip4102\_2. Disponível em:

[https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip4102_2). Acesso em: 27 jun. 2025.