

Rogério de Souza Oliveira Filho

FACOM — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Cidade Universitária, Av. Costa e Silva — Pioneiros, MS, 79070-900

rogerio.oliveira@ufms.br

Ferramenta de autorregulação gamificada para crianças e adolescentes com TDAH

Gamified self-regulation tool for children and adolescents with ADHD.

Campo Grande-MS

2026

Rogério de Souza Oliveira Filho

FACOM — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Cidade Universitária, Av. Costa e Silva — Pioneiros, MS, 79070-900

rogerio.oliveira@ufms.br

Ferramenta de autorregulação gamificada para crianças e adolescentes com TDAH

Gamified self-regulation tool for children and adolescents with ADHD.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
como requisito para obtenção do título de Ba-
charel em Sistemas de informação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Faculdade de Computação

Curso de Bacharelado em Sistemas de informação

Orientador: Anderson Lima

Campo Grande-MS
2026

Rogério de Souza Oliveira Filho
FACOM — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Cidade Universitária, Av. Costa e Silva — Pioneiros, MS, 79070-900
rogerio.oliveira@ufms.br

Ferramenta de autorregulação gamificada para crianças e adolescentes com TDAH

Gamified self-regulation tool for children and adolescents with ADHD.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
como requisito para obtenção do título de Ba-
charel em Sistemas de informação.

Campo Grande-MS, 2026.

Anderson Lima
Orientador(a)

Prof(a). Valeria Quadros dos Reis
Membro da banca examinadora

Prof(a). Amaury Antonio de Castro Junior
Membro da banca examinadora

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, à minha mãe, Edna Corrêa, por sempre me motivar a estudar.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Anderson Corrêa de Lima, pela paciência e pelos conselhos que guiaram esta pesquisa.

Agradeço ao professor Carlos Alberto da Silva e à coordenadora do CMEEI/SEMED de Campo Grande – MS, Tania Maria Filiú de Souza, pela oportunidade de acesso a profissionais capacitados para a viabilização deste estudo.

*"Eu sou feito a partir das pequenas coisas que
faço todos os dias, os resultados são um reflexo
disso"*

(Shinsuke Kita)

Resumo

Introdução: Crianças e adolescentes diagnosticadas com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) enfrentam dificuldades em manter o foco em tarefas diárias devido a déficits intrínsecos nas funções executivas e no sistema de recompensa dopaminérgica. A gamificação surge como uma estratégia de suporte capaz de converter obrigações diárias em experiências lúdicas. **Objetivo:** Desenvolver uma ferramenta digital gamificada baseada em mecânicas de missões e progressão para auxiliar crianças com TDAH na gestão de tempo, hábitos e tarefas diárias. **Metodologia ou Etapas:** A pesquisa foi estruturada através de uma revisão sistemática da literatura e análise de requisitos de *software* validados por profissionais de saúde e educação. Foram investigados elementos de gamificação, critérios de acessibilidade cognitiva e diretrizes visuais específicas para neurodiversidade. **Resultados:** Espera-se que a ferramenta colabore no processo de persistência em tarefas repetitivas e na consolidação de hábitos saudáveis, fortalecendo a percepção de autoeficácia da criança.

Palavras-chave: TDAH, Gamificação, Requisitos de Software, Design de Interface, Gestão de Hábitos.

Abstract

Introduction: Children and adolescents diagnosed with ADHD face difficulties maintaining focus on daily tasks due to deficits in executive functions and the reward system. Gamification emerges as a strategy to convert obligations into playful experiences. **Objective:** To develop a gamified digital tool based on mission and progression mechanics to assist children with ADHD in managing time, habits, and daily tasks. **Methodology or Steps:** The research was structured through a systematic literature review and software requirements analysis validated by health professionals. **Results:** The tool is expected to contribute to the process of persistence in repetitive tasks and the consolidation of healthy habits through positive reinforcement.

Keywords: ADHD, Gamification, Software Requirements, Interface Design, Habit Management.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Tela de seleção do tipo de conta.	36
Figura 2 – Formulário de cadastro da conta pessoal.	37
Figura 3 – Formulário de cadastro da conta institucional.	38
Figura 4 – Formulário de cadastro da conta responsável.	39
Figura 5 – Tela de autenticação (login).	40
Figura 6 – Tela de seleção de aluno para conta institucional.	41
Figura 7 – Tela inicial sob a visão da conta institucional com um aluno ativo.	42
Figura 8 – Tela inicial da conta pessoal.	43
Figura 9 – Painel de nível, barra de progresso e pontos de experiência (XP).	43
Figura 10 – Visão do responsável na tela inicial.	44
Figura 11 – Tela de criação de recompensas.	45
Figura 12 – Barra lateral (<i>sidebar</i>) da aplicação.	46
Figura 13 – Barra lateral direita.	47
Figura 14 – Tela de missões.	48
Figura 15 – Tela de criação de missões.	48
Figura 16 – Tela de recompensas.	49
Figura 17 – Tela de relatórios.	50
Figura 18 – Tela do modo foco com temporizador Pomodoro circular e oclusão de menus.	51
Figura 19 – Tela de <i>feedback</i> e avaliação de satisfação da missão.	52
Figura 20 – Animação comemorativa de subida de nível (<i>level up</i>).	53
Figura 21 – Gráfico Likert acumulado das avaliações dos itens Q01–Q12.	60
Figura 22 – Gráfico de volume de alunos com TDAH atendidos pelas especialistas participantes.	60

Lista de tabelas

Tabela 1 – Resumo da <i>stack</i> tecnológica do <i>Daily Quest</i>	26
Tabela 2 – Requisitos iniciais validados de Gomes (2019) e status no MVP.	30
Tabela 3 – Novos requisitos de Gomes (2019) e status no MVP.	31
Tabela 4 – Caracterização do perfil das especialistas da amostra.	59
Tabela 5 – Métricas estatísticas descritivas das respostas estruturadas.	59

Sumário

1	Introdução	12
1.1	Justificativa	12
1.2	Motivação	13
1.3	Objetivos	13
1.3.1	Objetivo geral	13
1.3.2	Objetivos específicos	14
1.3.3	Resultados esperados	14
1.4	Resultados	14
2	Referencial Teórico	15
2.1	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)	15
2.1.1	Conceituação, diagnóstico e prevalência	15
2.1.2	Manifestações em crianças e adolescentes	15
2.1.3	Funções executivas e bases neurobiológicas	16
2.2	Educação Básica e Crianças com TDAH	16
2.2.1	O aluno com TDAH na escola	16
2.2.2	Impacto psicossocial	17
2.2.3	Pedagogia, adaptações e educação inclusiva	17
2.2.4	Materiais didáticos e carga cognitiva	17
2.2.5	Amparo legal e tecnologia assistiva	17
2.3	Gamificação: conceitos e aplicabilidade no TDAH	18
2.3.1	Definição e elementos do <i>design</i> gamificado	18
2.3.2	Gamificação e <i>serious games</i>	18
2.3.3	Motivação, funções executivas e TDAH	19
2.3.4	Por que a gamificação pode ser uma solução	19
2.3.5	Design inclusivo e equilíbrio lúdico	19
2.4	Trabalhos relacionados: aplicativos gamificados para crianças e adolescentes com TDAH	19
3	Materiais e Tecnologias Utilizadas	21
3.1	Linguagens de Programação	21
3.1.1	TypeScript	21
3.1.2	SQL (SQLite / libSQL)	21
3.2	Ambiente de Execução	21
3.2.1	Node.js	21
3.3	<i>Framework</i> Web	22
3.3.1	Next.js	22
3.3.2	React	22

3.4	Estilização	22
3.4.1	Tailwind CSS	22
3.5	Banco de Dados	23
3.5.1	SQLite / libSQL	23
3.5.2	Turso	23
3.5.3	Prisma ORM	23
3.6	Autenticação e Segurança	24
3.6.1	JSON Web Tokens (JWT) com jose	24
3.6.2	bcrypt	24
3.7	Validação de Dados	24
3.7.1	Zod	24
3.8	Progressive Web App (PWA)	24
3.8.1	Serwist	24
3.9	Organização do Projeto	25
3.9.1	Monorepo com pnpm Workspaces e Turborepo	25
3.10	Testes	25
3.10.1	Vitest	25
3.11	Componentes de Interface	25
3.11.1	Radix UI	25
3.11.2	Lucide React	26
3.11.3	Framer Motion	26
3.12	Resumo das Tecnologias	26
4	Metodologia	27
4.1	Tipo e Abordagem da Pesquisa	27
4.2	O Modelo de Ciclo de Vida: Framework <i>IDEAL-Games</i>	27
4.2.1	Fase 1: Identificação e Levantamento (<i>Identify</i>)	28
4.2.2	Fase 2: Concepção Visual e UI/UX (<i>Design</i>)	28
4.2.3	Fase 3: Codificação do Produto Mínimo Viável (<i>Execute</i>)	28
4.2.4	Fase 4: Verificação Interna e Validação Externa (<i>Assess</i>)	28
4.2.5	Fase 5: Implantação e Aprendizado (<i>Learn</i>)	29
4.3	Mapeamento Teórico de Requisitos e Diretrizes	29
4.3.1	Justificativa da Combinação McKnight (2010) e Gomes (2019)	29
4.3.2	Requisitos de Software Assistivo	30
4.3.3	Diretrizes de Interface de Usuário (McKnight, 2010)	31
4.4	Arquitetura de Perfis do Sistema	33
4.4.1	Conta Pessoal (Paciente/Estudante)	33
4.4.2	Conta Responsável (Pais e Tutores)	33
4.4.3	Conta Institucional (Profissionais e Escolas)	33
4.5	Protocolo de Validação Empírica (Oficina CMEEI)	33

5	Fluxo da Ferramenta <i>Daily Quest</i>	35
5.1	Disponibilização e Acesso ao Protótipo	35
5.2	Interfaces e Fluxo de Navegação	35
5.2.1	Tipo de Conta	35
5.2.2	Formulários de Cadastro por Tipo de Conta	36
5.2.3	Formulário de Cadastro da Conta Responsável	39
5.2.4	Tela de Login	39
5.2.5	Seleção de Aluno (Conta Institucional)	40
5.2.6	Visão da Conta Institucional com um Aluno Selecionado	41
5.2.7	Tela Inicial	42
5.2.8	Evolução do Usuário: Nível e Pontos de Experiência (XP)	43
5.2.9	Visão do Responsável na Tela Inicial	44
5.2.10	Criação de Recompensas (Contas Institucional e Responsável)	44
5.2.11	Barra Lateral Esquerda	45
5.2.12	Barra Lateral Direita	46
5.2.13	Tela de Missões	47
5.2.14	Tela de Criação de Missões	48
5.2.15	Tela de Recompensas	49
5.2.16	Tela de Relatórios	49
5.2.17	Modo Foco e Suporte à Percepção Temporal	50
5.2.18	Feedback e Avaliação da Missão	51
5.2.19	Animação de Subida de Nível (<i>Level Up</i>)	52
6	Análise dos Resultados e Discussões	54
6.1	Estrutura do Instrumento de Pesquisa	54
6.2	Instrumento de Coleta de Dados (Questionário de Avaliação)	55
6.3	Caracterização das Especialistas Avaliadoras	58
6.4	Análise Quantitativa das Categorias (Escala Likert)	58
6.4.1	Discussão Crítica das Categorias Quantitativas	59
6.5	Análise de Conteúdo Qualitativa (Considerações Abertas)	61
6.5.1	Pontos Fortes e Diferenciais do Sistema	61
6.5.2	Fatores de Risco de Distração e Propostas de Melhoria	61
7	Considerações finais	63
7.1	Contribuições do trabalho	63
7.2	Limitações da Pesquisa	64
7.3	Trabalhos futuros	65
7.4	Declaração de Uso de Inteligência Artificial	65
	Referências	66
	APÊNDICE A Termo de Autorização Institucional	69

1 Introdução

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um transtorno do neurodesenvolvimento que afeta, de forma persistente, a atenção, a impulsividade e, em diversos casos, a hiperatividade, com impacto no desempenho escolar, social e cotidiano de crianças e adolescentes (American Psychiatric Association, 2013; World Health Organization, 2023). Em nível cognitivo, o transtorno compromete funções executivas como memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade, dificultando o planejamento, a priorização e a conclusão de tarefas (SOUZA et al., 2021). A literatura também descreve sensibilidade reduzida a recompensas de longo prazo, o que favorece o desengajamento em rotinas repetitivas ou com reforço tardio (SOUZA et al., 2021; SINNARI, 2020).

Nesse cenário, tecnologias digitais têm sido exploradas como recursos de apoio à autorregulação. Entretanto, aplicativos genéricos de produtividade e agendas convencionais frequentemente apresentam interfaces densas, pouco previsíveis e desprovidas de mecanismos de reforço imediato, o que pode ampliar a distração em usuários neurodivergentes (MCKNIGHT, 2010; HOSSEINNIA et al., 2025). A gamificação, definida como a incorporação de elementos de *design* de jogos em contextos não lúdicos, surge como estratégia capaz de externalizar metas, *feedback* e recompensas, convertendo obrigações diárias em ciclos de progressão mais tangíveis (DETERDING et al., 2011; GOMES, 2019). A autorregulação compreende a capacidade do indivíduo de monitorar, adaptar e sustentar conscientemente sua própria atenção, comportamentos e emoções em prol da conclusão de um objetivo.

Este trabalho delimita-se ao desenvolvimento do protótipo web *Daily Quest*, ferramenta de autorregulação gamificada voltada a crianças e adolescentes com TDAH, com perfis de uso para estudantes, responsáveis e instituições de ensino. A proposta articula 24 requisitos de *software* validados por Gomes (2019) a diretrizes de Interação Humano-Computador (IHC) para neurodiversidade descritas por McKnight (2010), buscando conciliar engajamento lúdico e redução de sobrecarga cognitiva.

Diante desse recorte, a pesquisa orienta-se pela seguinte pergunta: **Como projetar e implementar uma ferramenta gamificada que combine mecânicas de progressão e requisitos de acessibilidade cognitiva para apoiar a gestão de rotina de crianças e adolescentes com TDAH?**

1.1 Justificativa

A relevância técnica deste estudo reside na escassez de soluções de produtividade desenvolvidas com base em requisitos de *software* validados para o monitoramento de crianças com TDAH. Gomes (2019) traduz necessidades clínicas e pedagógicas em critérios funcionais concretos, como fragmentação de tarefas, reforço imediato e vínculo entre paciente e rede de apoio,

enquanto McKnight (2010) estabelece diretrizes ergonômicas para reduzir ruído visual, ambiguidade textual e distrações sensoriais. A combinação desses referenciais oferece fundamento empírico para o *design* assistivo do *Daily Quest*, contribuindo tanto para a Engenharia de Software quanto para a IHC aplicada à neurodiversidade.

Do ponto de vista social e educacional, o TDAH exige suporte externo à autorregulação no ambiente escolar e familiar (GOMES, 2019; UNESCO, 2015). No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei nº 14.254/2021 reforçam o dever de garantir aprendizagem significativa, inclusão e acompanhamento integral a educandos com transtornos de aprendizagem, incluindo o TDAH (BRASIL, 1996; BRASIL, 2017; BRASIL, 2021). Uma ferramenta digital fundamentada na literatura assistiva pode ampliar o repertório de apoio disponível a famílias, professores e profissionais da educação especial, favorecendo a autonomia do estudante sem substituir o acompanhamento especializado quando necessário.

1.2 Motivação

A escolha deste tema decorre da convergência entre demandas observadas no contexto da educação inclusiva e possibilidades oferecidas pela computação aplicada. Em Campo Grande-MS, instituições como o Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva da (CMEEI) atendem estudantes com necessidades educacionais específicas, incluindo alunos com TDAH, o que evidencia a necessidade de recursos digitais alinhados à prática pedagógica inclusiva.

Paralelamente, revisões recentes apontam crescimento de aplicativos voltados ao manejo do TDAH, mas também limitações de usabilidade, personalização e respaldo em diretrizes assistivas (HOSSEINNIA et al., 2025). Há, portanto, oportunidade de materializar, em um protótipo funcional, requisitos já validados na literatura nacional, integrando-os a uma *stack web* moderna capaz de sustentar interfaces responsivas e mecânicas de gamificação. Assim, o estudo busca reduzir a distância entre recomendações científicas e implementação prática, oferecendo artefato replicável e passível de evolução em trabalhos futuros.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um protótipo de ferramenta digital gamificada, baseada em missões e sistemas de progressão, fundamentado em requisitos e diretrizes de *design* para neurodiversidade, visando apoiar crianças e adolescentes com TDAH na gestão de tempo, hábitos e tarefas diárias.

1.3.2 Objetivos específicos

- Levantar fundamentos teóricos sobre TDAH, gamificação e trabalhos relacionados no desenvolvimento de aplicativos assistivos;
- Mapear e implementar os requisitos propostos por Gomes (2019), associados às diretrizes de IHC de McKnight (2010), no protótipo *Daily Quest*;
- Descrever a arquitetura técnica e o fluxo de interfaces da aplicação;
- Validar o protótipo junto a profissionais da educação do Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva (CMEEI) de Campo Grande MS
- Analisar e discutir os dados obtidos na validação, incluindo escala Likert e respostas abertas.

1.3.3 Resultados esperados

Espera-se que o protótipo contribua para a organização de rotinas por meio de reforço positivo imediato, fragmentação de tarefas e *feedback* visual de progresso, favorecendo maior persistência em atividades repetitivas e fortalecendo a percepção de autoeficácia do estudante. Trata-se, contudo, de resultados esperados de um protótipo validado por especialistas, não de comprovação de eficácia clínica ou terapêutica em larga escala.

1.4 Resultados

Além do desenvolvimento do protótipo, a pesquisa realizou validação presencial com sete profissionais especialistas do Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva (CMEEI) de Campo Grande, responsáveis pelo atendimento de estudantes com necessidades educacionais especiais. O procedimento combinou demonstração do fluxo da aplicação, interação com o sistema e aplicação de questionário estruturado em escala Likert de cinco pontos, complementado por perguntas abertas.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta o referencial teórico; o Capítulo 3 descreve os materiais e tecnologias empregados; o Capítulo 4 expõe a metodologia e o mapeamento dos requisitos; o Capítulo 5 detalha o fluxo e as interfaces do *Daily Quest*; A discussão detalhada dos dados, incluindo gráficos, tabelas e análise de conteúdo, encontra-se no Capítulo 6 e o Capítulo 7 apresenta as considerações finais, limitações e perspectivas de continuidade do trabalho.

2 Referencial Teórico

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que subsidiam o desenvolvimento da ferramenta *Daily Quest*. Inicialmente, aborda-se o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) em crianças e adolescentes, com ênfase em funções executivas e bases neurobiológicas. Em seguida, discute-se o contexto da Educação Básica, os desafios pedagógicos e o amparo legal à inclusão escolar. Posteriormente, explora-se a gamificação como estratégia de apoio à autorregulação e, por fim, são analisados trabalhos relacionados que desenvolveram aplicativos gamificados para esse público, posicionando a contribuição deste estudo.

2.1 Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)

2.1.1 Conceituação, diagnóstico e prevalência

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é classificado como um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por padrões persistentes de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade que interferem no funcionamento acadêmico, social ou ocupacional (American Psychiatric Association, 2013). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o TDAH manifesta-se por dificuldade em manter a atenção, impulsividade e, em muitos casos, hiperatividade, com início dos sintomas na infância (World Health Organization, 2023).

Para o diagnóstico, o manual DSM-5 exige que os sintomas estejam presentes em pelo menos dois contextos (por exemplo, escola e lar), causem prejuízo clinicamente significativo e não sejam melhor explicados por outro transtorno mental (American Psychiatric Association, 2013). Os sintomas nucleares organizam-se em dois domínios: desatenção (dificuldade em sustentar o foco, seguir instruções e organizar tarefas) e hiperatividade-impulsividade (inquietação motora, interrupções e respostas precipitadas).

Em nível populacional, revisões sistemáticas indicam que o TDAH é um dos transtornos neuropsiquiátricos mais frequentes na infância e na adolescência, com estimativas de prevalência que variam conforme critérios diagnósticos e método de estudo, permanecendo relevante ao longo das últimas décadas (POLANCZYK et al., 2014). A persistência dos sintomas na adolescência reforça a necessidade de intervenções que acompanhem o desenvolvimento do educando, e não apenas ações pontuais no período inicial da escolarização (SOUZA et al., 2021).

2.1.2 Manifestações em crianças e adolescentes

Na faixa etária escolar, o TDAH costuma se expressar por dificuldades em iniciar e concluir tarefas, esquecimento de compromissos, desorganização de materiais e comportamentos impulsivos em sala de aula (American Psychiatric Association, 2013; World Health Organiza-

tion, 2023). Em adolescentes, a hiperatividade motora tende a diminuir, mas a desatenção e a impulsividade continuam impactando o rendimento acadêmico, a gestão do tempo e as relações interpessoais (SOUZA et al., 2021).

Comorbidades frequentes incluem transtornos de aprendizagem, ansiedade e oposição, o que amplia a complexidade do acompanhamento pedagógico e clínico (World Health Organization, 2023). Essa multiplicidade de fatores reforça que o suporte ao aluno com TDAH deve integrar estratégias educacionais, familiares e, quando indicado, acompanhamento especializado.

2.1.3 Funções executivas e bases neurobiológicas

Do ponto de vista neurobiológico, o TDAH é compreendido como um transtorno de base genética e ambiental, associado à maturação tardia do córtex pré-frontal e a alterações no sistema de recompensa dopaminérgico (SOUZA et al., 2021). Segundo Souza et al. (2021), essas alterações resultam em déficits nas Funções Executivas (FE), especialmente na memória de trabalho, no controle inibitório e na flexibilidade cognitiva.

A memória de trabalho permite reter e manipular informações por curtos períodos; o controle inibitório regula impulsos e distrações; e a flexibilidade cognitiva possibilita adaptar estratégias diante de mudanças na tarefa. Quando comprometidas, essas funções dificultam o planejamento, a priorização e a conclusão de atividades escolares e cotidianas (SOUZA et al., 2021; SINNARI, 2020).

A literatura também descreve fenômenos de sensibilidade reduzida a recompensas de longo prazo, nos quais o indivíduo prioriza estímulos com gratificação imediata (SOUZA et al., 2021; SINNARI, 2020). Essa condição ajuda a explicar o desengajamento precoce em tarefas repetitivas ou com reforço tardio, como lições extensas ou rotinas escolares sem *feedback* frequente.

2.2 Educação Básica e Crianças com TDAH

O ambiente escolar da Educação Básica representa um dos cenários mais desafiadores para indivíduos com TDAH. Por ser um período de intensa formação de hábitos e de elevada exigência de funções executivas, as barreiras enfrentadas por esses alunos transcendem o campo pedagógico e alcançam dimensões biológicas, sociais e institucionais.

2.2.1 O aluno com TDAH na escola

Na Educação Básica, o TDAH frequentemente se manifesta por dificuldades na organização de materiais, gestão de prazos e seguimento de instruções complexas. Hosseinnia et al. (2025) apontam que a falta de suporte adequado pode gerar um efeito cascata: o aluno acumula lacunas de aprendizagem não por incapacidade intelectual, mas por falhas na gestão da própria rotina acadêmica.

A desatenção e a impulsividade interferem na participação em aulas expositivas, na realização de trabalhos em grupo e no cumprimento de atividades avaliativas. Ferramentas educacionais digitais voltadas a esse público precisam considerar estímulos interativos e *feedback* imediato, pois favorecem a manutenção da atenção e o engajamento em tarefas de aprendizagem (SINNARI, 2020).

2.2.2 Impacto psicossocial

Além dos desafios cognitivos, há impacto psicossocial relevante. O comportamento impulsivo e a desatenção podem gerar estigmas, nos quais o aluno é rotulado como desinteressado ou indisciplinado, aumentando conflitos interpessoais e reduzindo a percepção de autoeficácia (SOUZA et al., 2021). Esse ciclo pode reforçar a evitação de tarefas escolares e ampliar a distância entre o potencial cognitivo e o desempenho observado.

2.2.3 Pedagogia, adaptações e educação inclusiva

A resposta pedagógica adequada não consiste em simplificar o conteúdo curricular, mas em oferecer suporte externo à autorregulação e à participação plena do estudante (GOMES, 2019; UNESCO, 2015). Estratégias recomendadas incluem a fragmentação de tarefas em metas menores, o uso de rotinas visuais, o reforço positivo frequente e a avaliação formativa que valorize progressos parciais.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece que a educação básica deve atender aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades em classes comuns, sempre que possível (BRASIL, 1996). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a necessidade de garantir aprendizagens significativas a todos os estudantes, com atenção à diversidade e à inclusão (BRASIL, 2017). Nesse contexto, tecnologias assistivas e recursos digitais bem projetados podem ampliar o acesso e a permanência escolar de alunos com TDAH.

2.2.4 Materiais didáticos e carga cognitiva

McKnight (2010) ressalta que materiais didáticos convencionais com excesso de informação e baixo suporte visual atuam como distratores sensoriais para o aluno neurodivergente. Interfaces sobrecarregadas competem pela atenção limitada do usuário e dificultam a priorização de ações, o que é particularmente crítico em ambientes digitais utilizados para estudo ou organização da rotina.

2.2.5 Amparo legal e tecnologia assistiva

No cenário nacional, a Lei nº 14.254/2021 dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia, TDAH ou outros transtornos de aprendizagem, assegurando assistência

precoce e suporte especializado nas instituições de ensino (BRASIL, 2021). Essa legislação reforça o dever da escola em articular equipes pedagógicas, famílias e serviços de saúde.

Gomes (2019) defende que ferramentas digitais gamificadas constituem abordagem promissora para monitorar hábitos e tarefas de crianças com TDAH, pois oferecem reforço positivo imediato e transformam a rotina em ciclos de metas claras. Essa perspectiva fundamenta a aposta deste trabalho em uma solução de autorregulação gamificada, articulada às necessidades escolares e cotidianas do público infantojuvenil.

2.3 Gamificação: conceitos e aplicabilidade no TDAH

2.3.1 Definição e elementos do *design* gamificado

A gamificação é definida, em sua acepção mais difundida, como a utilização de elementos de *design* de jogos em contextos que não são jogos, com o objetivo de engajar pessoas, motivar a ação, promover o aprendizado e resolver problemas (DETERDING et al., 2011). No âmbito da Ciência da Computação e da Interação Humano-Computador (IHC), essa estratégia busca elevar a experiência do usuário ao integrar dinâmicas que estimulam a persistência e a satisfação na realização de tarefas habitualmente consideradas monótonas.

Segundo a taxonomia de Werbach e Hunter (2012), o *design* gamificado estrutura-se em:

- **Dinâmicas:** aspectos macro do sistema, como narrativa, restrições e progressão;
- **Mecânicas:** processos que impulsionam a ação, como desafios, competição, cooperação e *feedback* imediato;
- **Componentes:** instâncias específicas das mecânicas, comumente representadas pela tríade PBL (*Points, Badges, Leaderboards*; pontos, medalhas e placares).

2.3.2 Gamificação e *serious games*

É necessário distinguir gamificação de *serious games*. Enquanto a gamificação incorpora elementos lúdicos a aplicativos ou processos não lúdicos (como listas de tarefas ou agendas), os *serious games* são jogos completos construídos com finalidade educacional ou terapêutica (SÚJAR et al., 2022). O *Plan-It Commander*, por exemplo, é um jogo de aventura voltado ao treinamento de funções executivas em crianças com TDAH (BUL et al., 2012).

O *Daily Quest* posiciona-se como aplicativo gamificado de autorregulação: utiliza missões, pontos de experiência (XP) e evolução de avatar para apoiar hábitos e tarefas diárias, sem configurar um jogo terapêutico fechado. Essa distinção é relevante porque define requisitos de *design*, validação e uso cotidiano distintos dos *serious games* clínicos.

2.3.3 Motivação, funções executivas e TDAH

No contexto do TDAH, a gamificação pode atuar como suporte externo ao sistema de recompensa, convertendo objetivos abstratos em metas tangíveis e *feedback* imediato (SÚJAR et al., 2022; GOMES, 2019). A Teoria da Autodeterminação (RYAN; DECI, 2000) sugere que o engajamento aumenta quando o sistema atende à autonomia (controle sobre a ação), à competência (percepção de progresso) e ao pertencimento (conexão social ou narrativa).

Gomes (2019) destaca que a motivação intrínseca tende a ser mais instável em crianças com TDAH, o que justifica o uso criterioso de motivação extrínseca (por exemplo, XP e recompensas visuais) para sustentar a atenção até a conclusão da tarefa. O *Daily Quest* adota missões diárias (*quests*) justamente para criar ciclos curtos de meta-recompensa, alinhados às necessidades de reforço frequente descritas na literatura.

2.3.4 Por que a gamificação pode ser uma solução

A combinação de fragmentação de objetivos, *feedback* imediato, progressão visível e narrativa leve responde diretamente a déficits de memória de trabalho, planejamento e persistência descritos na Seção 2.1. Em vez de depender exclusivamente da força de vontade do usuário, o sistema externaliza lembretes, prioridades e reforços positivos (GOMES, 2019; SINNARI, 2020).

Assim, a gamificação não substitui intervenções clínicas ou pedagógicas, mas pode atuar como tecnologia assistiva complementar, de baixo atrito, utilizável no lar e na escola para apoiar rotinas de estudo, higiene e organização.

2.3.5 Design inclusivo e equilíbrio lúdico

A gamificação para neurodiversidade exige rigor estético e funcional. Conforme McKnight (2010), o excesso de elementos lúdicos pode tornar-se distrator sensorial. A gamificação eficaz para crianças e adolescentes com TDAH deve equilibrar estímulos suficientes para engajamento e interface enxuta que preserve o foco na tarefa principal (HOSSEINNIA et al., 2025; SINNARI, 2020).

2.4 Trabalhos relacionados: aplicativos gamificados para crianças e adolescentes com TDAH

Esta seção apresenta trabalhos acadêmicos que resultaram em ferramentas digitais gamificadas para apoio a crianças e adolescentes com TDAH, abrangendo intervenções voltadas ao aprendizado escolar, ao treinamento de funções executivas e à gestão de rotina. Os estudos estão organizados cronologicamente.

Em 2012, Bul et al. (BUL et al., 2012) desenvolveram o trabalho denominado *Plan-It Commander: A Serious Game for Children with ADHD*. Trata-se de um jogo de aventura espacial que integra o treinamento de funções executivas a tarefas do cotidiano. A ferramenta foi avaliada em ensaio clínico, com relatos de melhoria na organização e nas habilidades sociais dos participantes.

Em 2019, Gomes (GOMES, 2019) desenvolveu o trabalho denominado *Diretrizes de software para o design de aplicativos gamificados para monitorar crianças com TDAH*. Além de propor diretrizes e requisitos de *software* validados por especialistas, o autor apresentou protótipo com fragmentação de objetivos e avatares evolutivos. O estudo fundamenta diretamente este TCC, ao demonstrar que a gamificação funciona como suporte externo à motivação e à autorregulação.

Em 2020, Sinnari (SINNARI, 2020) desenvolveu o trabalho denominado *Guidelines to assist building effective educational applications and e-games for children with ADHD*. A pesquisa resultou em diretrizes para *e-games* educativos e protótipos voltados à memória de trabalho e à atenção sustentada, com ênfase em interação visual, sonora e socialização online entre os usuários.

Em 2021, Kollins et al. (KOLLINS et al., 2021) publicaram o estudo *Effectiveness of a digital therapeutic as adjunct to treatment with medication in pediatric ADHD*, que avaliou o AKL-T01 (*EndeavorRx*), terapia digital baseada em videogame para atenção seletiva e sustentada. Os resultados indicaram melhora no funcionamento relacionado ao TDAH quando o *software* foi utilizado como adjuvante ao tratamento, reforçando a viabilidade de intervenções digitais gamificadas com respaldo em evidências clínicas.

Em 2022, Antle et al. (ANTLE et al., 2022) desenvolveram o trabalho denominado “*ChoiceRunner: A Gamified Tool to Support Executive Functioning for Children with ADHD*”. A ferramenta consiste em um jogo do tipo *endless runner* que exige decisões rápidas e controle inibitório, explorando como o *game design* pode reduzir impulsividade em contextos próximos à educação básica.

Em 2022, Sújar et al. (SÚJAR et al., 2022) publicaram “*Developing serious video games to treat attention deficit hyperactivity disorder: tutorial guide*”, apresentando o framework IDEAL-Games para criação de jogos terapêuticos. O guia orienta desenvolvedores a equilibrar mecânicas lúdicas e rigor clínico em intervenções digitais para TDAH.

Em 2025, Hosseinnia et al. (HOSSEINNIA et al., 2025) publicaram “*Applications for the management of Attention Deficit Hyperactivity Disorder: a systematic review*”. A revisão sistemática analisa aplicativos de gestão do TDAH, incluindo soluções como o *EndeavorRx*, e discute eficácia, usabilidade e tendências de interfaces com multitarefas gamificadas para fortalecer a atenção sustentada.

3 Materiais e Tecnologias Utilizadas

Este capítulo descreve os principais recursos tecnológicos empregados no desenvolvimento do sistema linguagens de programação, *frameworks*, bibliotecas, ferramentas de banco de dados e serviços de infraestrutura. A seleção buscou equilibrar produtividade de desenvolvimento, consistência tipográfica ponta a ponta e adequação ao contexto de uma aplicação web progressiva de uso educacional.

3.1 Linguagens de Programação

3.1.1 TypeScript

TypeScript (Microsoft, 2012) é um superconjunto tipado de JavaScript mantido pela Microsoft. A linguagem adiciona verificação estática de tipos ao ecossistema JavaScript sem abrir mão de sua compatibilidade com ambientes de execução existentes. No projeto, TypeScript é a única linguagem de implementação, utilizada tanto no lado do servidor (Node.js 20 LTS) quanto no cliente (React). A versão empregada é a **5.9**.

A adoção de TypeScript permitiu detectar inconsistências de contrato entre camadas (API, lógica de negócio e interface) em tempo de compilação, reduzindo a classe de erros de integração durante o desenvolvimento iterativo.

3.1.2 SQL (SQLite / libSQL)

A camada de persistência é definida por meio de um esquema relacional escrito na *Data Definition Language* (DDL) do SQLite. Embora o *schema* seja gerenciado pelo ORM Prisma (seção 3.5.3), consultas geradas e regras de integridade referencial (cascatas, índices) são expressas em SQL padrão compatível com SQLite.

3.2 Ambiente de Execução

3.2.1 Node.js

O servidor da aplicação é executado sobre Node.js (OpenJS Foundation,) na versão **20 LTS**. Essa versão foi escolhida por ser a versão de suporte de longo prazo vigente no período de desenvolvimento, oferecendo APIs estáveis de criptografia nativa (*crypto*), suporte a módulos ES e compatibilidade com os adaptadores de banco de dados utilizados.

3.3 Framework Web

3.3.1 Next.js

Next.js (Vercel, a) é um *framework* React para aplicações web de produção, desenvolvido pela Vercel. A versão utilizada é a **16.1.6** (App Router). As principais características exploradas no projeto incluem:

- **App Router:** roteamento baseado no sistema de arquivos com suporte nativo a React Server Components, permitindo busca de dados no servidor sem expor chaves de acesso ao cliente.
- **Rotas de API:** handlers HTTP implementados como funções *serverless* colocadas com as páginas, eliminando a necessidade de um servidor Express separado.
- **Renderização estática e dinâmica por rota:** páginas públicas são pré-renderizadas em tempo de *build*; rotas que dependem de sessão são renderizadas sob demanda no servidor.
- **Otimização de imagens:** componente `next/image` com redimensionamento automático e *lazy loading*.

3.3.2 React

React (Meta Platforms,) na versão **19.2** é a biblioteca de interface utilizada. A versão 19 introduz o modelo de React Server Components de forma estável e melhora a gestão de estados assíncronos com as APIs `useTransition` e `use`. No projeto, componentes de servidor são responsáveis por buscar dados de sessão, enquanto componentes de cliente gerenciam estado interativo (formulários, abas, modais).

3.4 Estilização

3.4.1 Tailwind CSS

Tailwind CSS (Tailwind Labs,) na versão **4.2** é o sistema de estilização adotado. Diferentemente de bibliotecas de componentes pré-construídos, Tailwind disponibiliza classes utilitárias de baixo nível que são compostas diretamente no JSX. A versão 4 introduz um motor de geração baseado em Lightning CSS, eliminando o arquivo de configuração JavaScript em favor de variáveis CSS nativas definidas na folha de estilos global (`globals.css`).

Variáveis de design (*design tokens*), como paleta de cores, sombras e famílias tipográficas, são declaradas como *custom properties* CSS (`-color-canvas`, `-font-heading`, `-shadow-glow`), garantindo consistência visual entre os componentes sem duplicação de valores.

3.5 Banco de Dados

3.5.1 SQLite / libSQL

SQLite (HIPP,) é o mecanismo de banco de dados relacional utilizado em desenvolvimento local. Trata-se de uma biblioteca embarcada, serverless e sem dependências externas, que armazena todo o banco em um único arquivo. Sua leveza viabilizou um ciclo de desenvolvimento ágil sem necessidade de infraestrutura de banco de dados local.

Para produção, o projeto utiliza **libSQL** (Turso, a), uma bifurcação de código aberto do SQLite desenvolvida pela Turso, que adiciona conectividade HTTP e suporte a réplicas distribuídas mantendo compatibilidade total com a sintaxe SQL do SQLite.

3.5.2 Turso

Turso (Turso, b) é a plataforma de banco de dados em nuvem construída sobre libSQL. No projeto, o banco de dados de produção está hospedado na infraestrutura da Turso (região `aws-us-east-1`). A comunicação é realizada via protocolo `libsql://` autenticado por token, com suporte a conexões de baixa latência via WebSocket. O plano gratuito da plataforma foi suficiente para o volume de dados do projeto.

3.5.3 Prisma ORM

Prisma (Prisma Data,) é um ORM (*Object-Relational Mapper*) para Node.js e TypeScript, utilizado na versão **6.19**. O fluxo de trabalho central envolve três artefatos:

1. **Schema** (`schema.prisma`): arquivo declarativo que define modelos de dados, relacionamentos, índices e enumerações. Serve como fonte única de verdade para o banco e para o cliente gerado.
2. **Prisma Client**: cliente de banco de dados fortemente tipado, gerado automaticamente a partir do `schema`. Cada operação (leitura, escrita, exclusão) é verificada pelo compilador TypeScript.
3. **Adapter libSQL** (`@prisma/adapter-libsql`): adaptador oficial que permite ao Prisma Client comunicar-se com bancos SQLite locais e com o Turso em produção por meio da mesma interface, sem alteração de código de aplicação.

O esquema do projeto modela cinco entidades principais: `User`, `StudentProfile`, `Quest`, `SubTask` e `PointsTx` (transação de experiência).

3.6 Autenticação e Segurança

3.6.1 JSON Web Tokens (JWT) com jose

A autenticação de usuários é implementada com sessões stateless baseadas em JWT (JONES; BRADLEY; SAKIMURA, 2015). A biblioteca **jose** (SKOKAN,) na versão **6.1** é utilizada para assinar e verificar tokens com o algoritmo HMAC-SHA256 (HS256). O token é armazenado em um cookie `httpOnly` denominado `dq-session`, inacessível a scripts JavaScript do cliente, mitigando ataques XSS de roubo de sessão. A expiração do token é configurada em sete dias.

O *payload* do JWT transporta o identificador do usuário (`userId`) e, para contas institucionais, o identificador do perfil de estudante ativo (`profileId`), eliminando consultas adicionais ao banco para resolução de contexto de sessão.

3.6.2 bcrypt

Senhas de usuários e PINs de perfis de estudantes são armazenados como *hashes* produzidos pelo algoritmo **bcrypt** (PROVOS; MAZIÈRES, 1999) via a biblioteca `bcrypt` versão **6.0**. O fator de custo padrão (*salt rounds* = 10) é empregado, tornando ataques de força bruta computacionalmente inviáveis no contexto escolar de uso do sistema.

3.7 Validação de Dados

3.7.1 Zod

Zod (COLINS,) na versão **4.3** é a biblioteca de validação e inferência de esquemas utilizada. Schemas Zod são declarados uma única vez e cumprem dupla função: validação em tempo de execução dos corpos de requisição HTTP e inferência automática dos tipos TypeScript correspondentes. Essa abordagem *schema-first* garante que os contratos de API permaneçam consistentes sem redundância de definição entre validação e tipagem.

3.8 Progressive Web App (PWA)

3.8.1 Serwist

Serwist (Serwist Contributors,) na versão **9.5** é a biblioteca utilizada para transformar a aplicação em uma *Progressive Web App* (PWA). Baseada no Workbox, a biblioteca gera e gerencia automaticamente o *Service Worker* responsável pelo cache de recursos estáticos e pelo suporte a uso offline. A integração com Next.js é realizada por meio do adaptador `@serwist/turbopack`, e o manifesto de instalação é configurado para permitir a adição da aplicação à tela inicial em dispositivos móveis.

3.9 Organização do Projeto

3.9.1 Monorepo com pnpm Workspaces e Turborepo

O código-fonte é organizado como um **monorepo** (Nx Authors,) com quatro pacotes:

- `apps/web`: aplicação Next.js (interface e API).
- `packages/db`: pacote de acesso a dados (Prisma schema, repositórios, migrações).
- `packages/logic`: lógica de domínio pura (cálculo de XP, níveis, progresso diário), sem dependências de *framework*.
- `packages/ui`: componentes React compartilháveis entre aplicações futuras.

O gerenciador de pacotes **pnpm** (pnpm Contributors,) na versão **10.33** é utilizado para instalar dependências com *hard links* e um único *store* global, reduzindo o espaço em disco. O orquestrador de tarefas **Turborepo** (Vercel, b) na versão **2.8** gerencia a ordem de compilação entre os pacotes e mantém um cache de artefatos de *build*, evitando recompilações desnecessárias.

3.10 Testes

3.10.1 Vitest

Testes unitários são escritos com **Vitest** (Vitest Contributors,) na versão **4.0**, um executor de testes compatível com a API do Jest e nativo ao ecossistema Vite. A biblioteca de testes para React (`testing-library`, módulo React) é utilizada para renderizar componentes React em ambiente *jsdom* e simular interações do usuário.

3.11 Componentes de Interface

3.11.1 Radix UI

Radix UI (WorkOS,) fornece primitivos de interface acessíveis e sem estilo (*headless*), como diálogos, abas e popups. A biblioteca segue as diretrizes WAI-ARIA, garantindo acessibilidade de teclado e leitores de tela sem impor uma estética visual. Os componentes são estilizados via Tailwind CSS para manter a identidade visual do sistema.

3.11.2 Lucide React

Lucide React (Lucide Contributors,) na versão **0.575** fornece o conjunto de ícones SVG utilizado na interface. Cada ícone é importado individualmente como componente React, permitindo que o *bundler* elimine ícones não utilizados (*tree shaking*).

3.11.3 Framer Motion

Framer Motion (Framer,) na versão **12.34** é a biblioteca de animação declarativa utilizada para transições de componentes e microinterações. Animações são descritas como propriedades React (*initial*, *animate*, *exit*), mantendo o código de animação coeso com a estrutura de componentes.

3.12 Resumo das Tecnologias

A Tabela 1 consolida as principais tecnologias utilizadas com suas respectivas versões e camadas de aplicação.

Tabela 1 – Resumo da *stack* tecnológica do *Daily Quest*

Tecnologia	Versão	Camada	Função
TypeScript	5.9	Todas	Linguagem principal
Node.js	20 LTS	Servidor	Ambiente de execução
Next.js	16.1	Servidor/Cliente	<i>Framework</i> web
React	19.2	Cliente	Interface de usuário
Tailwind CSS	4.2	Cliente	Estilização
Prisma ORM	6.19	Dados	Acesso ao banco
SQLite/libSQL	—	Dados	Banco de dados
Turso	—	Infra	Banco em nuvem
jose	6.1	Servidor	Autenticação JWT
bcrypt	6.0	Servidor	Hash de senhas
Zod	4.3	Servidor/Cliente	Validação de dados
Serwist	9.5	Cliente	PWA / Service Worker
pnpm	10.33	Tooling	Gerenciador de pacotes
Turborepo	2.8	Tooling	Orquestrador monorepo
Vitest	4.0	Testes	Testes unitários
Radix UI	1.4	Cliente	Primitivos acessíveis
Lucide React	0.575	Cliente	Ícones SVG
Framer Motion	12.34	Cliente	Animações

4 Metodologia

Este capítulo descreve os caminhos metodológicos adotados para a concepção, o mapeamento de requisitos e o desenvolvimento do protótipo *Daily Quest*. Apresenta-se o enquadramento metodológico da pesquisa, o modelo de ciclo de vida adotado sob a ótica de *frameworks* da literatura e a delimitação do universo amostral de requisitos.

4.1 Tipo e Abordagem da Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como sendo de natureza **aplicada** e do tipo **tecnológica**, orientada à concepção e desenvolvimento de um artefato de *software*. Quanto aos objetivos, assume caráter exploratório e descritivo: exploratório ao investigar a interseção entre o *design* assistivo para neurodiversidade e arquiteturas *web* modernas; e descritivo ao catalogar os comportamentos de interface direcionados ao Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).

A abordagem do problema é qualitativa. Em vez de mensurar métricas estatísticas de larga escala, o rigor metodológico concentra-se na validação de conformidade técnica e de *design*, analisando se as lógicas de código implementadas atendem às necessidades clínicas mapeadas na literatura contemporânea.

4.2 O Modelo de Ciclo de Vida: Framework *IDEAL-Games*

Para o desenvolvimento do *Daily Quest*, adotou-se o **modelo de ciclo de vida iterativo e incremental** estruturado pelo *framework IDEAL-Games* (SÚJAR et al., 2022). Concebido para a engenharia de *serious games* e aplicações de reabilitação cognitiva, o modelo acopla os preceitos do domínio clínico às etapas de produção de *software* por meio de cinco fases retroalimentadas, cujo acrônimo em inglês dá nome ao método:

- **I (*Identify* – *Identificar*):** Definição do problema, delimitação do público-alvo e levantamento do estado da arte e dos preceitos clínicos;
- **D (*Design* – *Projetar*):** Concepção visual, arquitetura da experiência do usuário (UX) e transformação das regras terapêuticas em mecânicas de interação;
- **E (*Execute* – *Executar*):** Fase de engenharia de *software*, codificação do Produto Mínimo Viável (MVP) e modelagem do banco de dados;
- **A (*Assess* – *Avaliar*):** Etapa de testes, verificação de conformidade e validação empírica do artefato junto a especialistas do público-alvo;

- **L (*Learn* – *Aprender*):** Extração e consolidação dos aprendizados da avaliação para ditar as correções dos ciclos evolutivos subsequentes.

O escopo de desenvolvimento deste trabalho correspondeu à execução de **um (1) macrociclo completo** desse modelo, gerando a versão funcional de base do Produto Mínimo Viável. A seguir, detalham-se os procedimentos técnicos adotados em cada uma das cinco etapas:

4.2.1 Fase 1: Identificação e Levantamento (*Identify*)

Nesta etapa inaugural, as deficiências executivas de crianças com TDAH foram traduzidas em problemas de *software*. Realizou-se o levantamento do estado da arte de soluções digitais para o transtorno (HOSSEINNIA et al., 2025) e a extração de requisitos na literatura clínica. Identificou-se que fenômenos como a "paralisia de escolha" e a "cegueira temporal" exigiam, obrigatoriamente, ferramentas de oclusão visual e fatiamento de tempo. O artefato gerado nesta fase foi o documento de especificações do sistema, consolidando as 24 premissas de Gomes (2019).

4.2.2 Fase 2: Concepção Visual e UI/UX (*Design*)

Com as premissas levantadas, a segunda etapa consistiu na prototipação de alta fidelidade das interfaces. O *design* visual foi balizado pelas 15 diretrizes ergonômicas de McKnight (2010). Foram desenhadas as telas de autenticação, painel de missões e relatórios, priorizando paletas de cores neutras, tipografias sem serifa proeminentes e a eliminação de atalhos concorrentes para mitigar a dispersão do olhar.

4.2.3 Fase 3: Codificação do Produto Mínimo Viável (*Execute*)

Etapas de engenharia de *software* e programação. Por se tratar de um desenvolvimento conduzido em macrociclo único de esforço, **a codificação do MVP priorizou estritamente o núcleo de suporte à atenção do usuário**. Foram implementados: o cadastro e isolamento de perfis (RF01), a liberação de apenas uma tarefa por vez (RF02), o temporizador Pomodoro circular (RF04), a atribuição imediata de pontos de experiência (RF05) e os formulários de *feedback* (RF21, RF23). Requisitos secundários de longo prazo como a Loja Virtual de comércio (RF11) e o *chat* de comunicação (RF16) foram mantidos no *backlog* para iterações futuras.

4.2.4 Fase 4: Verificação Interna e Validação Externa (*Assess*)

Esta etapa de controle de qualidade foi desdobrada em duas frentes operacionais complementares:

- **Fase 4a (Inspeção Interna):** Realizou-se uma verificação de conformidade na qual cada componente programado foi cruzado contra as diretrizes de McKnight (2010) para garantir a preservação do *layout* limpo;
- **Fase 4b (Validação Externa):** O protótipo funcional foi submetido a um painel de sete especialistas em Educação Inclusiva do CMEEI por meio de uma oficina técnica presencial, coletando métricas de usabilidade através de uma Escala Likert de 5 pontos.

4.2.5 Fase 5: Implantação e Aprendizado (*Learn*)

A fase final consistiu na containerização do código e no seu provisionamento em infraestrutura de nuvem moderna (*Serverless*), tornando o aplicativo publicamente acessível. No *framework IDEAL*, o "Aprendizado" dita a retroalimentação do ciclo: as críticas e sugestões coletadas com as peritas na fase anterior (como a necessidade de tornar a representação do temporizador mais lúdica e adaptar a interface nativamente para *smartphones*) foram catalogadas como os requisitos de entrada para o **Macro ciclo de Iteração 2**, formalizado no capítulo de Trabalhos Futuros.

4.3 Mapeamento Teórico de Requisitos e Diretrizes

4.3.1 Justificativa da Combinação McKnight (2010) e Gomes (2019)

A seleção do compêndio de McKnight (2010) e da especificação de Gomes (2019) como as bases norteadoras para o *Daily Quest* justifica-se pela necessidade de mitigar, simultaneamente, duas barreiras distintas no desenvolvimento de *software* para o TDAH: a sobrecarga sensorial na interface (IHC) e a falta de engajamento sustentado na lógica do sistema (Engenharia de Software).

- **O Pilar de IHC e Ergonomia Visual (McKnight, 2010):** A obra "*Designing for ADHD: in search of guidelines*" foi escolhida por mapear empiricamente o impacto do *layout* no comportamento de neurodivergentes. Indivíduos com TDAH possuem déficits no controle inibitório, tornando-os vulneráveis a distrações periféricas. Ao propor 15 diretrizes focadas na redução do ruído visual (*uncluttered layouts*) e linguagem estritamente unívoca, a autora fornece as bases para que a interface minimize o esforço de rastreamento ocular.
- **O Pilar de Engenharia de Software (Gomes, 2019):** Enquanto a interface visual cuida da captação do foco, a manutenção do engajamento exige regras de negócio acopladas às disfunções do sistema dopaminérgico do transtorno. A dissertação de Gomes (2019) foi selecionada por representar o principal referencial validado no cenário nacional por comitês multidisciplinares (psicólogos e psicopedagogos), traduzindo conceitos clínicos em 24 requisitos de *software* tangíveis.

4.3.2 Requisitos de Software Assistivo

Os 24 requisitos de Gomes (2019) dividem-se em **requisitos iniciais** (RF01 a RF16) e **novos requisitos** (RF17 a RF24). As Tabelas 2 e 3 apresentam a totalidade do modelo. A coluna "Implementação" reflete a priorização descrita na Fase 3 (*Execute*) do modelo *IDEAL* (Subseção 4.2):

Tabela 2 – Requisitos iniciais validados de Gomes (2019) e status no MVP.

ID	Descrição	Implementação
RF01	Usuários: cadastro do paciente e dos responsáveis vinculados para inclusão de tarefas.	Sim (ver Figura 1)
RF02	Tarefas: data/hora de início e término, informações prévias com vocabulário claro; liberação de apenas uma tarefa por vez.	Sim (ver Figura 15)
RF03	Notificações: envio de alertas sonoros para lembrar horários; notificação ao responsável no início da tarefa.	Não
RF04	Pressão do tempo: implementação de cronômetro nas tarefas e tempo limite para realização.	Sim (ver Figura 18)
RF05	Pontos: sistema de premiação concedido imediatamente após cada tarefa cumprida.	Sim (ver Figura 9)
RF06	Regras/Configurações: elaboradas pelos responsáveis, definindo desafios, pontuação por nível e punições aplicáveis.	Não
RF07	Desafios: tarefas que, ao serem superadas, resultam em distintivos ou recompensas físicas.	Sim (ver Figura 14)
RF08	Missões: conjunto de tarefas; após concluir o grupo, o usuário recebe distintivos ou prêmios.	Sim (ver Figura 14)
RF09	Níveis/Progresso: escala para medir evolução, motivar tarefas e permitir troca por recompensas.	Sim (ver Figura 9)
RF10	Distintivos (<i>badges</i>): símbolos visuais que representam conquistas alcançadas no sistema.	Não
RF11	Comércio: “loja” virtual para troca de pontos por produtos físicos ou virtuais.	Não
RF12	Progresso/Feedback: uso de barras de progresso e mensagens sobre o status, mantendo repertório verbal positivo.	Sim (ver Figuras 9 e 13)
RF13	Programação de recompensa fixa: prêmios automáticos em momentos pré-definidos.	Sim (ver Figura 20)
RF14	Consequências: perda de pontos ou níveis em caso de descumprimento de regras ou abandono.	Sim (ver Figura 17)
RF15	Aversão à perda: mensagens lembrando o usuário do que pode perder ao ignorar tarefas.	Não
RF16	Comunicação: chat interno para pais e profissionais trocarem mensagens privadas ou coletivas.	Não

Tabela 3 – Novos requisitos de Gomes (2019) e status no MVP.

ID	Descrição	Implementação
RF17	Estética: uso de cores neutras e suaves para evitar dispersão do paciente.	Sim
RF18	Compartilhamento: possibilidade de compartilhar tarefas e desafios entre diferentes grupos.	Não
RF19	Relatórios para responsáveis: visualização detalhada de progresso e histórico para pais e terapeutas.	Sim (ver Figura 17)
RF20	Desempenho do paciente: interface para a criança visualizar seu desempenho de forma lúdica.	Sim (ver Figura 17)
RF21	Satisfação da tarefa: campo para indicar (e.g., via emoticons) como se sentiu durante a execução.	Sim (ver Figura 19)
RF22	Seção de jogos: área de lazer liberada apenas como recompensa após finalizar tarefas.	Não
RF23	Informe de dificuldades: espaço para relatar obstáculos específicos encontrados em cada atividade.	Sim (ver Figura 19)
RF24	Mascote: avatar interativo que atue como “personal trainer”, animando e cobrando atividades.	Sim (ver Figura 13)

4.3.3 Diretrizes de Interface de Usuário (McKnight, 2010)

Para a construção física do *layout* e mitigação da distração sensorial, a camada de apresentação (*front-end*) do protótipo orientou-se prioritariamente pelo compêndio de 15 diretrizes ergonômicas de McKnight (2010). Tais preceitos buscam atuar como uma prótese cognitiva, minimizando a sobrecarga atencional através dos seguintes eixos projetuais:

1. **Telas Limpas e Despolidas (*Neat and Uncluttered Screens*):** O *layout* deve ser minimalista, eliminando sumariamente elementos decorativos redundantes, anúncios, barras laterais desnecessárias ou excesso de componentes visuais simultâneos para proteger o olhar de distrações periféricas;
2. **Tipografia Clara e Sem Serifa (*Clear, Sans-Serif Typography*):** Emprego obrigatório de fontes geométricas limpas (como *Inter* ou *Arial*) em tamanhos proeminentes e com espaçamento adequado, reduzindo a fadiga de rastreamento ocular;
3. **Linguagem Direta e Sem Ambiguidades (*Unambiguous Language*):** Redação de rótulos, botões e mensagens de sistema de forma unívoca, exata e estruturada no modo imperativo direto, evitando metáforas complexas ou instruções vagas;
4. **Fragmentação de Textos (*Short Chunks of Text*):** Divisão de informações longas em microblocos textuais de poucas linhas ou organizadas em listas de marcadores (*bullet points*) para evitar a paralisia de leitura;
5. **Navegação Consistente (*Consistent Navigation*):** Manutenção de botões de confirmação, menus de retorno e barras laterais estritamente fixos e na mesma posição geométrica em todas as telas da aplicação;

6. **Divisão de Tarefas em Etapas Curtas (*Break Tasks into Short Steps*):** Fragmentação de processos complexos ou formulários extensos em sequências lineares de passos curtos, mitigando a ansiedade e a desistência por frustração imediata;
7. **Ambientes de Alto Reforço (*High-Reinforcement Environments*):** Estruturação de respostas do sistema com alta frequência aos acertos do usuário, emitindo retornos gráficos ou textuais de encorajamento para sustentar a motivação intrínseca;
8. **Evitar Animações Irrelevantes (*Avoid Irrelevant Animations*):** Proibição de componentes dinâmicos contínuos na periferia da tela (como GIFs em *loop* ou botões piscantes) durante a execução da tarefa central, reservando animações exclusivamente para momentos de vitória;
9. **Suporte à Memória de Trabalho (*Support Working Memory*):** Fixação contextual de dados, códigos ou instruções prévias visíveis na tela para que o estudante não precise memorizar informações de transições anteriores;
10. **Indicações Claras de Progresso (*Clear Indications of Progress*):** Utilização de sinalizadores visuais explícitos (como barras de preenchimento horizontal e caminhos de migalhas) que explicitem graficamente o esforço já realizado e o montante restante;
11. **Ritmo Controlado pelo Usuário (*User-Controlled Pace*):** Garantia de que avanços de tela ou transições de etapas não ocorram de forma automatizada por tempo, transferindo ao educando o controle de quando disparar o comando seguinte;
12. **Pistas Visuais Junto ao Texto (*Visual Prompts Alongside Text*):** Pareamento obrigatório de rótulos textuais importantes e categorias funcionais com ícones universais e de alta legibilidade, ancorando o significado semântico;
13. **Uso Cuidadoso do Áudio (*Careful Use of Audio*):** Abolição de trilhas sonoras contínuas e implementação de *earcons* (sinais sonoros curtos e funcionais) disparados cirurgicamente apenas para demarcar transições de estado ou encerramentos de blocos;
14. **Evitar Demandas de Multitarefa (*Avoid Multi-Tasking Demands*):** Oclusão de submenus, notificações paralelas ou janelas flutuantes durante a execução da atividade central, garantindo o foco unilinear;
15. **Gratificação Imediata (*Immediate Gratification*):** Atribuição instantânea de ganhos virtuais, pontuações de XP ou mensagens de validação no milissegundo exato em que a atividade é concluída, combatendo a cegueira temporal.

4.4 Arquitetura de Perfis do Sistema

Materializando a entrega estrutural da Fase 3 (*Execute*) do modelo *IDEAL*, a plataforma foi dividida em três modalidades de contas para isolar a gestão da execução:

4.4.1 Conta Pessoal (Paciente/Estudante)

Perfil de uso direto da criança diagnosticada com TDAH. Focada na execução estruturada, garante a liberação de uma tarefa por vez (RF02) e a gestão via cronômetro de foco (RF04). É o consumidor do Motor de Gamificação, recebendo pontos imediatos (RF05), subindo de níveis (RF09) e interagindo com o mascote (RF24). Oculta painéis gerenciais complexos.

4.4.2 Conta Responsável (Pais e Tutores)

Perfil para mediação familiar doméstica, consolidando o vínculo de apoio (RF01). Concentra permissões para criar missões com comandos diretos e monitorar o histórico de produtividade através de gráficos de desempenho (RF19).

4.4.3 Conta Institucional (Profissionais e Escolas)

Modalidade para clínicas e escolas que acompanham múltiplos pacientes. Expande a vinculação para uma relação de um-para-muitos (1:N). Fornece um painel centralizado (ver Figura 6) para que o terapeuta ou professor alterne rapidamente entre os educandos sem misturar os históricos.

4.5 Protocolo de Validação Empírica (Oficina CMEEI)

Para executar a Fase 4b (*Assess*) do modelo *IDEAL*, organizou-se uma pesquisa de campo de caráter exploratório sob a forma de uma **oficina técnica presencial** no Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva (CMEEI), em Campo Grande, MS. O protocolo seguiu três estágios:

1. **Alinhamento Conceitual:** Apresentação do protótipo às especialistas, cobrindo fluxos de navegação e as justificativas neuropsicológicas do *design*;
2. **Experimentação Guiada:** Sessão de uso prático para que as profissionais testassem as transições de estado das três contas;
3. **Captura de Percepções:** Aplicação de questionário via *Google Forms*, baseado em Escala Likert de 5 pontos para dados quantitativos e campos discursivos para percepções qualitativas.

O universo amostral foi composto por sete (7) peritas selecionadas por **intencionalidade** (PRODANOV; FREITAS, 2013), tendo como critério de inclusão estrito possuir formação em Educação Especial e atuar no atendimento direto de alunos com TDAH. A discussão dos dados coletados nesta oficina compõe o Capítulo 6.

5 Fluxo da Ferramenta *Daily Quest*

Este capítulo apresenta as principais interfaces desenvolvidas para o protótipo *Daily Quest*, descrevendo o fluxo de navegação e os elementos visuais utilizados para apoiar a organização de tarefas, a manutenção do foco e a aplicação de estratégias de gamificação. A análise das interfaces permite compreender como os componentes do sistema foram estruturados para favorecer a usabilidade, a previsibilidade da interação e a redução de estímulos distratores, aspectos relevantes para usuários neurodivergentes (GOMES, 2019; MCKNIGHT, 2010).

5.1 Disponibilização e Acesso ao Protótipo

Para fins de auditoria, inspeção visual e experimentação prática, a versão de homologação do protótipo *Daily Quest* encontra-se provisionada em nuvem e acessível publicamente.

O artefato pode ser executado a partir de qualquer navegador *web* moderno através do seguinte endereço eletrônico:

[<https://dailyquest-web-s43k.vercel.app/>](https://dailyquest-web-s43k.vercel.app/)

Roteiro sugerido para a Banca Examinadora:

Com o intuito de simular fidedignamente os fluxos descritos nas subseções a seguir, sugere-se ao avaliador a adoção do seguinte percurso prático de teste:

5.2 Interfaces e Fluxo de Navegação

As interfaces da aplicação são apresentadas de acordo com a sequência de utilização do sistema pelo usuário, desde a etapa de configuração inicial até a execução das atividades no modo foco.

5.2.1 Tipo de Conta

A etapa de seleção do tipo de conta integra o fluxo inicial de cadastro e antecede a autenticação. Essa escolha define o perfil de uso da plataforma e materializa o requisito R1 (vínculo entre criança e rede de apoio: pais, profissionais e instituições), proposto por Gomes (2019), segregando interfaces de execução das interfaces gerenciais.

A plataforma disponibiliza três modalidades. A conta *Pessoal* destina-se ao estudante com TDAH, concentrando missões, progresso e gamificação. A conta *Institucional* atende escolas e clínicas no gerenciamento de múltiplos alunos. A conta *Responsável* permite que pais ou tutores monitorem progresso e conquistas de estudantes vinculados. A apresentação clara das

opções, com descrições resumidas, segue a diretriz de linguagem unívoca de McKnight (2010), reduzindo ambiguidades na escolha inicial.

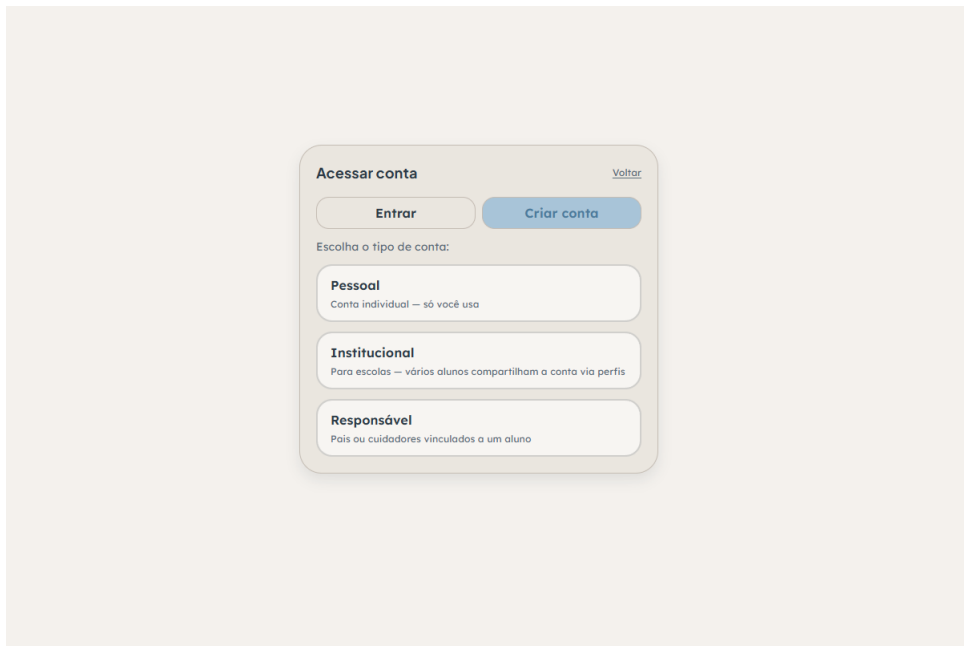


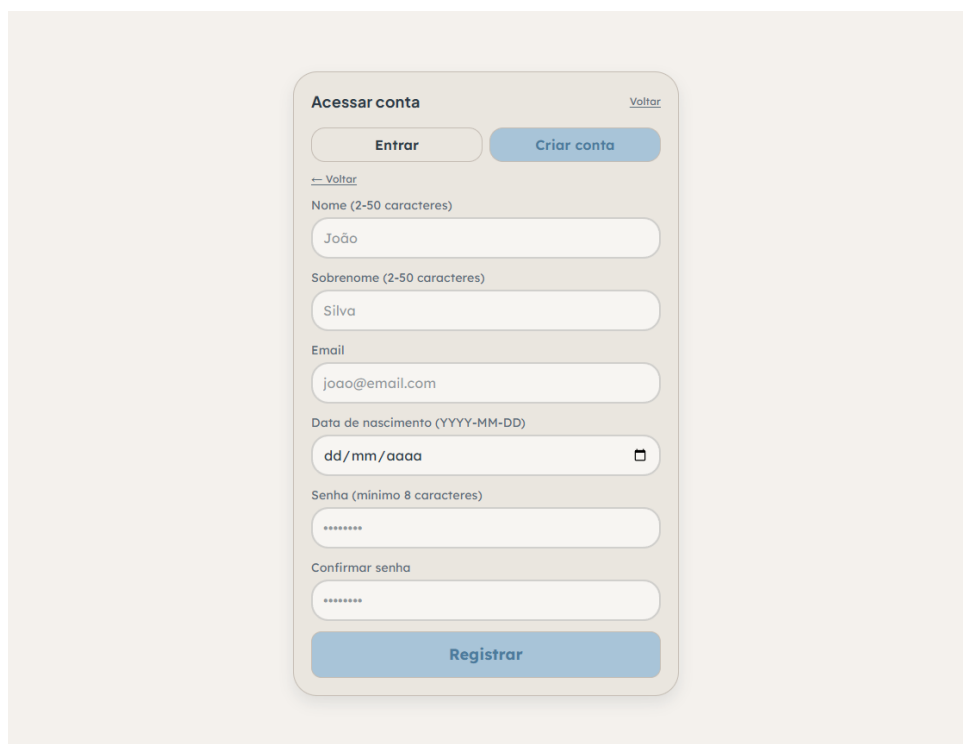
Figura 1 – Tela de seleção do tipo de conta.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Conforme apresentado na Figura 1, as três modalidades são dispostas em cartões modulares, com hierarquia visual uniforme. Essa organização favorece a previsibilidade da interação e limita estímulos concorrentes durante o cadastro inicial.

5.2.2 Formulários de Cadastro por Tipo de Conta

Após a seleção do tipo de conta, o sistema direciona o usuário ao formulário correspondente, coletando dados específicos de cada perfil (R1). Os formulários foram simplificados conforme a diretriz de layout limpo (*Neat and Uncluttered*) de McKnight (2010), limitando campos ao essencial para reduzir a carga cognitiva no primeiro contato com a aplicação.



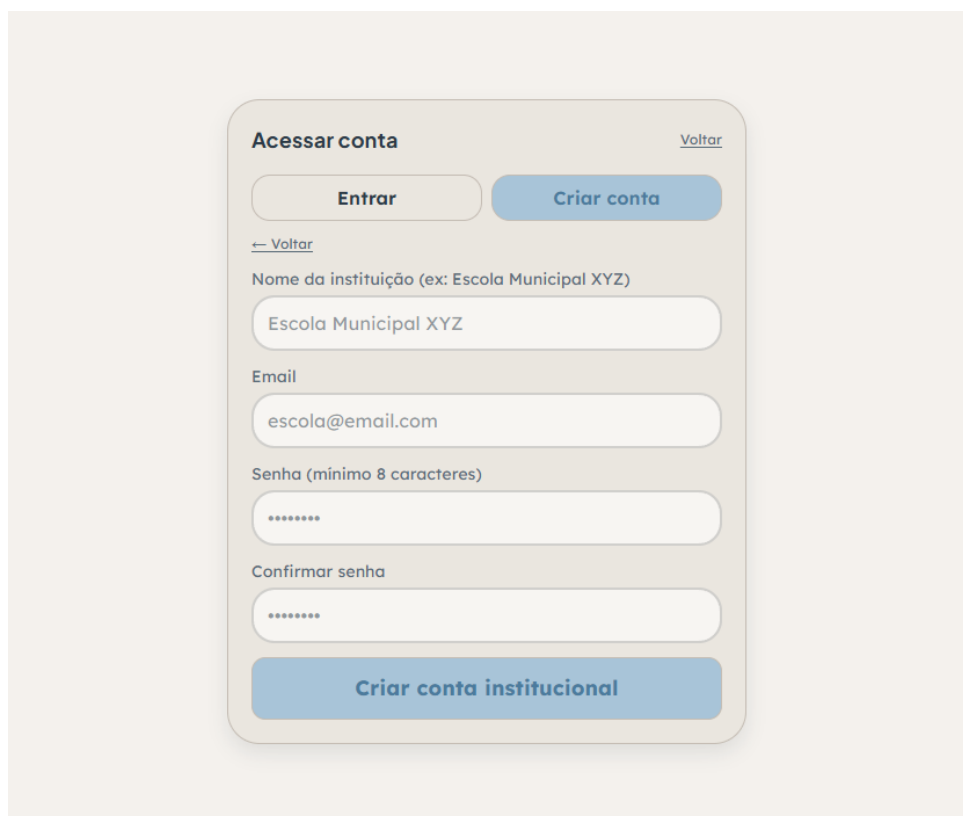
O formulário, intitulado "Acessar conta", apresenta uma interface limpa com o seguinte layout:

- Botões "Entrar" e "Criar conta" no topo.
- Link "Voltar" no canto superior direito.
- Link "Voltar" no canto superior esquerdo.
- Campos de entrada para: Nome (2-50 caracteres), Sobrenome (2-50 caracteres), Email, Data de nascimento (YYYY-MM-DD) com ícone de calendário, Senha (mínimo 8 caracteres) e Confirmar senha.
- Botão "Registrar" no rodapé.

Figura 2 – Formulário de cadastro da conta pessoal.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 2 apresenta o formulário da conta pessoal, restrito aos campos necessários para criação do perfil do estudante. A redução de elementos visuais busca mitigar distrações periféricas em usuários com déficit de controle inibitório (MCKNIGHT, 2010).



O formulário, intitulado "Acessar conta", apresenta uma interface para a criação de uma conta institucional. No topo, há botões para "Entrar" e "Criar conta", além de um link "Voltar". Abaixo, um link "← Voltar" permite retornar à tela anterior. O formulário contém os seguintes campos:

- Nome da instituição (ex: Escola Municipal XYZ): preenchido com "Escola Municipal XYZ".
- Email: preenchido com "escola@email.com".
- Senha (mínimo 8 caracteres): preenchido com "*****".
- Confirmar senha: preenchido com "*****".

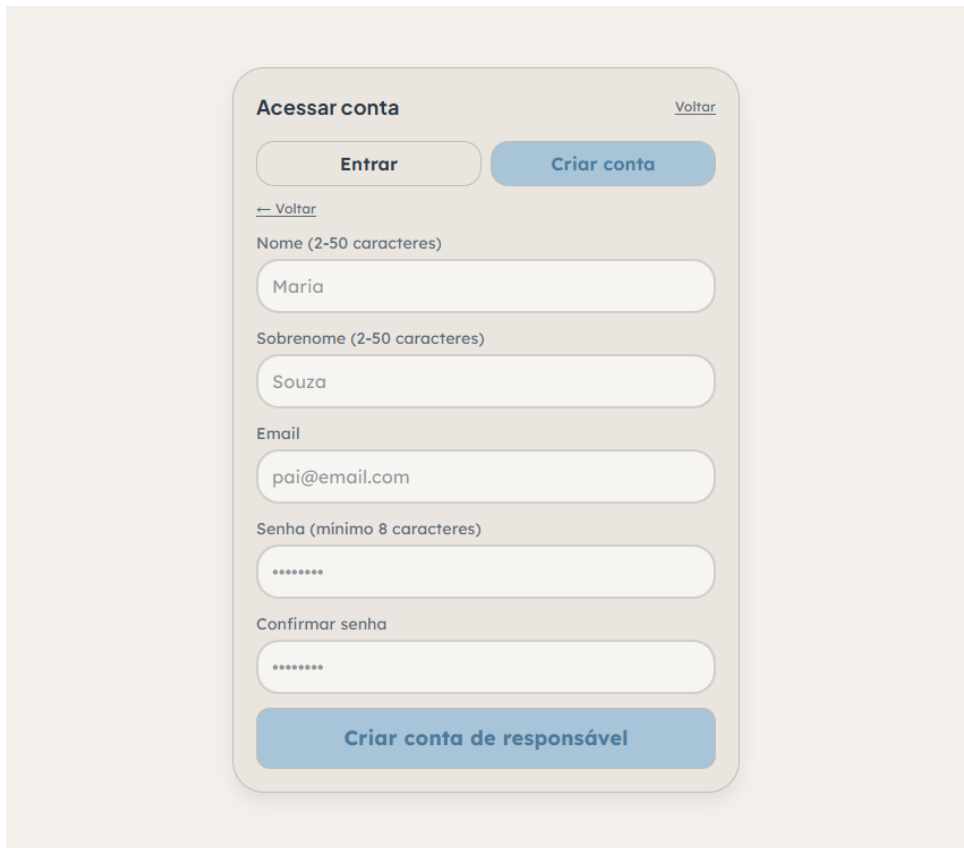
Um botão azul "Criar conta institucional" está posicionado na base do formulário.

Figura 3 – Formulário de cadastro da conta institucional.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Como evidenciado na Figura 3, o formulário institucional inclui campos adicionais para identificação da organização e configuração de ambientes educacionais, viabilizando o vínculo um-para-muitos (1:N) entre profissional e estudantes (R1).

5.2.3 Formulário de Cadastro da Conta Responsável



O formulário de cadastro da conta responsável é apresentado em uma interface limpa e moderna. No topo, há o título "Acessar conta" e um link "Voltar". Abaixo, há dois botões: "Entrar" e "Criar conta". Um link "← Voltar" está localizado à esquerda do formulário. O formulário contém os seguintes campos de entrada:

- Nome (2-50 caracteres): Maria
- Sobrenome (2-50 caracteres): Souza
- Email: pai@email.com
- Senha (mínimo 8 caracteres): [oculto com pontos]
- Confirmar senha: [oculto com pontos]

Um botão "Criar conta de responsável" está localizado na base do formulário.

Figura 4 – Formulário de cadastro da conta responsável.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 4 apresenta o cadastro da conta responsável, orientado ao estabelecimento de vínculos familiares com o perfil do estudante (R1) e ao acesso posterior às funcionalidades de monitoramento (R19).

5.2.4 Tela de Login

A autenticação controla o acesso após cadastro e seleção de perfil. A interface restringe-se aos campos de credenciais e à ação de entrada, alinhando-se à estética de cores neutras (R17) e ao layout enxuto recomendado por McKnight (2010) para evitar distrações no primeiro contato diário com a plataforma.

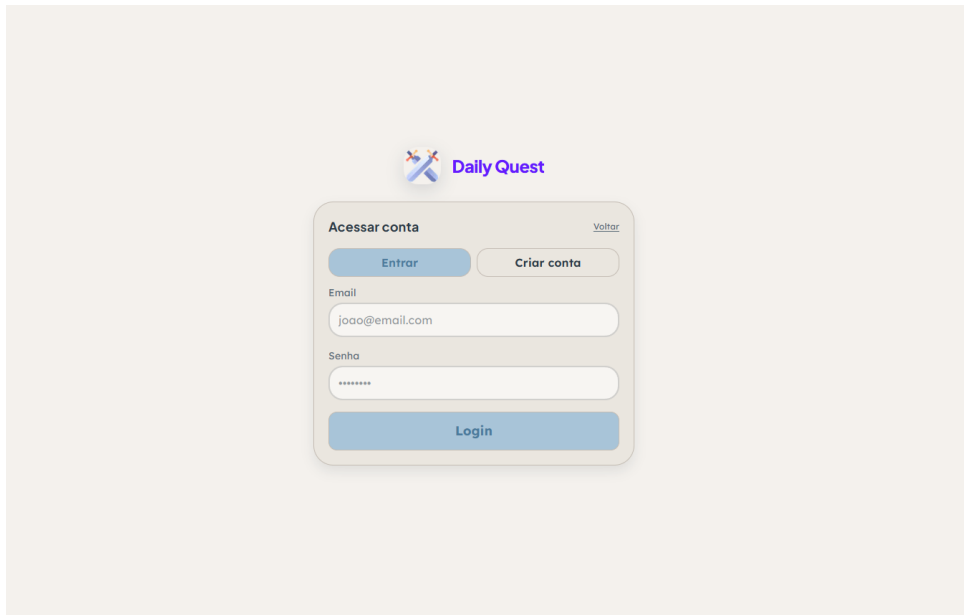


Figura 5 – Tela de autenticação (login).

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Conforme a Figura 5, apenas os elementos indispensáveis à autenticação são exibidos, facilitando a identificação imediata das ações disponíveis e reduzindo o esforço de rastreamento visual.

5.2.5 Seleção de Aluno (Conta Institucional)

Após a autenticação bem-sucedida em uma conta do tipo *Institucional*, o sistema apresenta uma interface intermediária obrigatória dedicada à seleção do perfil do aluno que será gerenciado. Essa decisão de fluxo atende ao requisito de isolamento e vínculo de perfis (R1), garantindo que o educador ou terapeuta possa segmentar o monitoramento de forma unilinear.

O *design* dessa tela visa organizar as contas dos estudantes cadastrados ou vinculados à instituição de ensino através de cartões visuais limpos e modulares, minimizando a sobrecarga de informações simultâneas na tela.

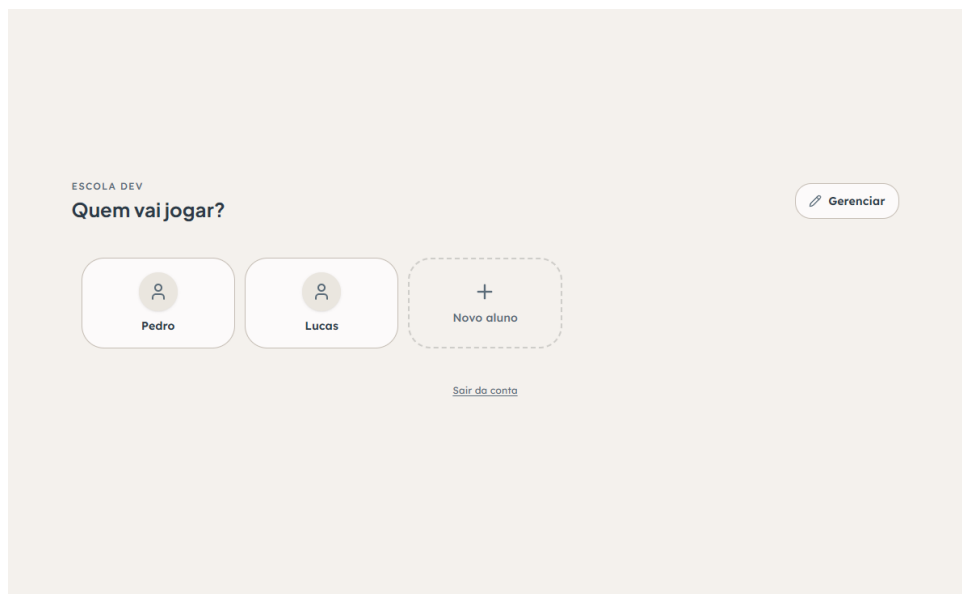


Figura 6 – Tela de seleção de aluno para conta institucional.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Como ilustrado na Figura 6, cada perfil de aluno é apresentado com avatar e identificação básica. O painel restringe estímulos visuais concorrentes, permitindo que o profissional selecione o estudante desejado ou utilize a busca rápida sem perder o foco operacional. Após a seleção, o sistema sincroniza os dados e carrega o painel gerencial correspondente à rotina ativa da criança.

5.2.6 Visão da Conta Institucional com um Aluno Selecionado

Uma vez selecionado o perfil do estudante no painel intermediário da instituição, a plataforma renderiza a página inicial adaptada para a visão gerencial da conta institucional (Figura 7). Essa interface centraliza o acompanhamento pedagógico do aluno ativo (R19) em ambiente de alta previsibilidade visual, conforme recomendado por McKnight (2010).

A organização espacial preserva a consistência e a simetria de blocos, permitindo que o profissional gerencie o progresso acadêmico da criança sem a necessidade de alternar entre múltiplos submenus complexos.

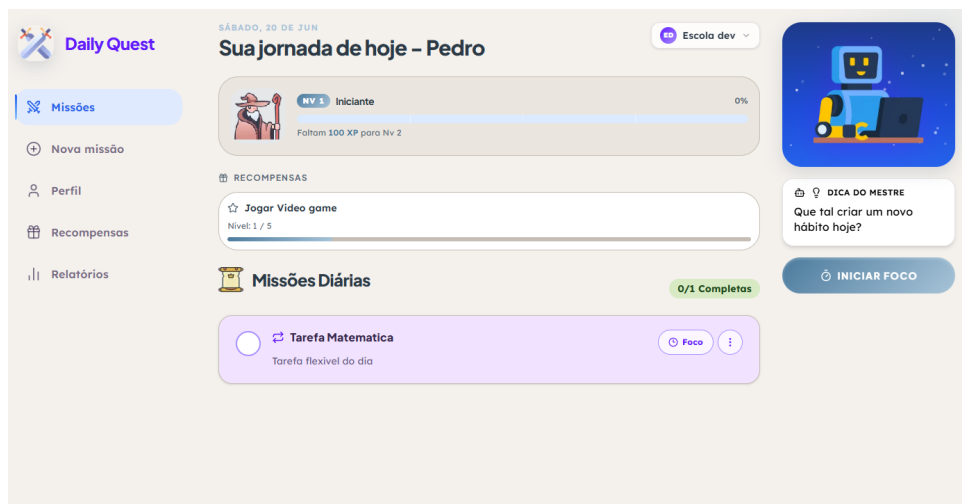


Figura 7 – Tela inicial sob a visão da conta institucional com um aluno ativo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Na Figura 7, observa-se a divisão modularizada em três painéis principais. Na seção central superior, são consolidados os indicadores globais do estudante selecionado, englobando seu nível atual, a experiência acumulada (XP) e a identificação do perfil de suporte. Na área central inferior, localiza-se o repositório de missões específicas destinadas à rotina escolar e clínica do educando.

À direita, mantém-se a barra lateral de suporte contendo o mascote instrutor e os controles administrativos vinculados direta e exclusivamente à conta daquela criança, fornecendo uma experiência focada e livre de ruídos operacionais de outros estudantes vinculados à mesma instituição.

5.2.7 Tela Inicial

Após autenticação e, no perfil institucional, a seleção do aluno, o usuário acessa a página inicial, que consolida navegação, progresso e suporte. A organização espacial em áreas fixas favorece a previsibilidade da interação (diretriz central de McKnight (2010)) e reduz a carga de localização de funcionalidades para crianças com TDAH (R20).

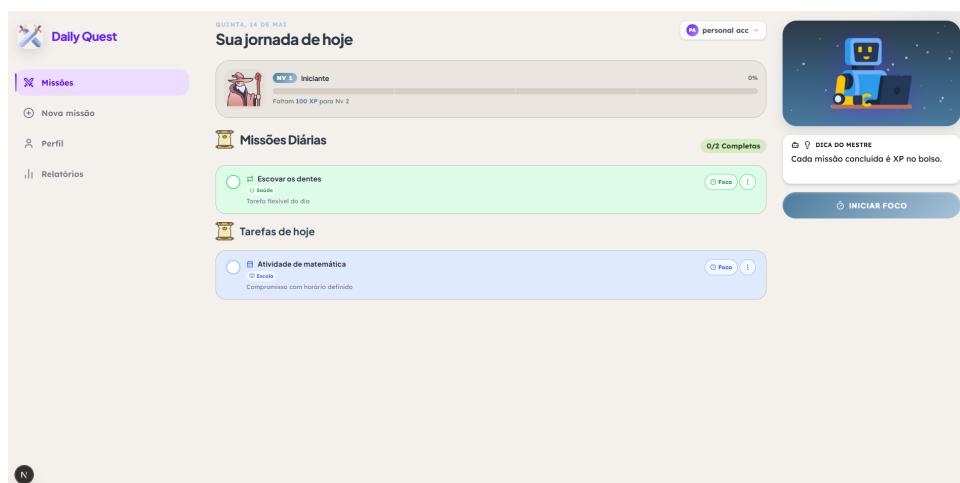


Figura 8 – Tela inicial da conta pessoal.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Como ilustrado na Figura 8, a interface foi organizada em áreas distintas para navegação, acompanhamento de progresso e suporte ao usuário, contribuindo para a previsibilidade da interação e facilitando a exploração dos recursos disponíveis.

5.2.8 Evolução do Usuário: Nível e Pontos de Experiência (XP)

O sistema de progressão do *Daily Quest* é evidenciado pelo painel de status do jogador, que atua como o núcleo do motor de gamificação. Esta interface foi projetada para materializar o reforço positivo contínuo: ao concluir missões e manter o foco nas rotinas, o estudante é recompensado imediatamente com pontos de experiência (XP).

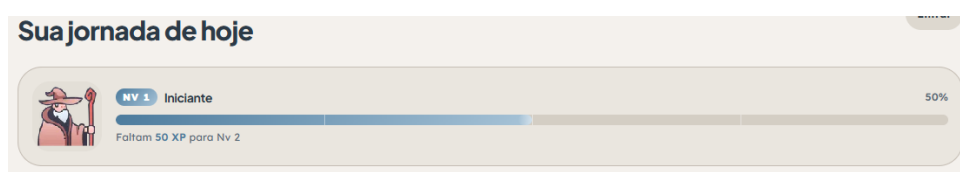


Figura 9 – Painel de nível, barra de progresso e pontos de experiência (XP).

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Conforme apresentado na Figura 9, o componente exibe a identificação do usuário, o nível atual numérico e uma barra de progresso horizontal e dinâmica. Essa representação visual tangível permite que a criança acompanhe a distância para a próxima conquista (subida de nível), operando como mecanismo de reforço extrínseco imediato (R5, R9 e R12) e buscando sustentar o engajamento em tarefas de reforço tardio, desafio frequente em indivíduos com TDAH (GOMES, 2019).

5.2.9 Visão do Responsável na Tela Inicial

A visão do responsável na tela inicial foi desenvolvida para permitir o acompanhamento do progresso de usuários vinculados à sua conta, especialmente estudantes. Essa interface adapta a experiência da página inicial tradicional, priorizando informações de monitoramento e indicadores de desempenho, em vez de funcionalidades de criação ou execução de tarefas.

Esse tipo de visualização tem como objetivo fornecer uma perspectiva gerencial e analítica, permitindo que pais ou responsáveis acompanhem a evolução das atividades realizadas, níveis de engajamento e progresso geral dentro da plataforma.

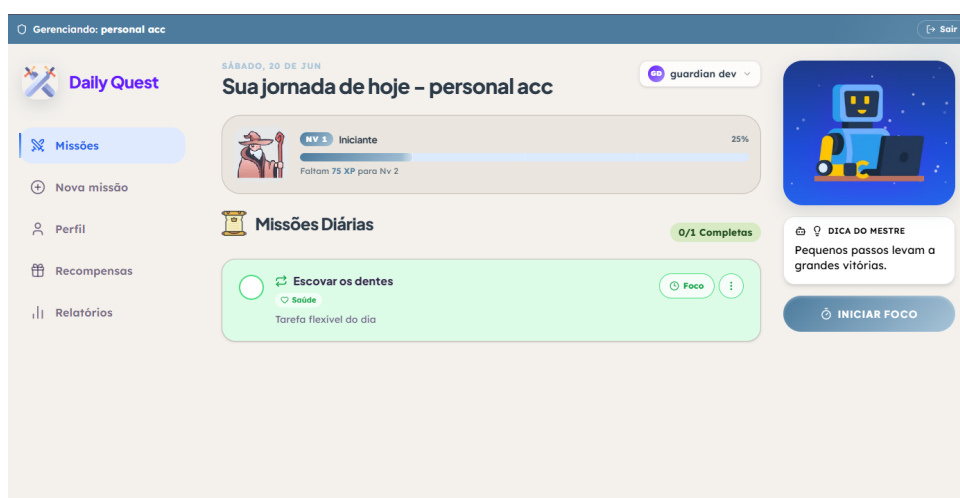


Figura 10 – Visão do responsável na tela inicial.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Na Figura 10, observa-se a interface adaptada para o perfil de responsável, na qual são apresentados indicadores e informações consolidadas dos usuários vinculados. Essa estrutura facilita o acompanhamento contínuo e promove maior controle sobre o progresso dos estudantes.

5.2.10 Criação de Recompensas (Contas Institucional e Responsável)

Crianças com TDAH tendem a responder de forma mais consistente a reforços imediatos e personalizados (GOMES, 2019). A funcionalidade de criação de recompensas atende a essa necessidade ao materializar os requisitos R6 (regras e configurações gerais) e R8 (missões com prêmios associados), permitindo que responsáveis e instituições definam incentivos alinhados ao contexto de cada estudante.

A interface viabiliza a parametrização de descrição, critérios de resgate e condições de desbloqueio, transformando objetivos abstratos em metas tangíveis com reforço positivo configurável, estratégia recomendada por Gomes (2019) para sustentar a motivação extrínseca quando a intrínseca se mostra instável.

Recompensas
Defina recompensas para o aluno em contexto.

📁 **Recompensas** + Nova

Ex: Sorvete de chocolate

Descrição (opcional)

Atingir nível ▼ Valor

Criar recompensa Cancelar

Pendentes Conquistadas Entregues

Sorvete de chocolate
Atingir nível: 5 🗑️

Figura 11 – Tela de criação de recompensas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A partir da Figura 11, verifica-se que os campos de configuração estão dispostos de forma sequencial e objetiva, reduzindo ambiguidade na definição dos incentivos (McKnight: *Unambiguous Language*).

5.2.11 Barra Lateral Esquerda

A barra lateral esquerda concentra os principais atalhos de navegação do sistema.

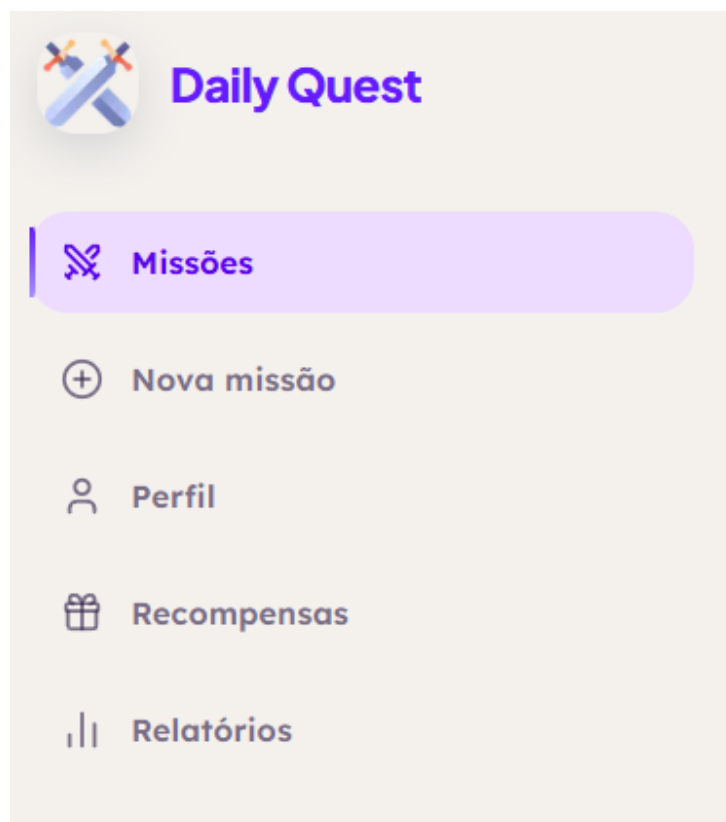


Figura 12 – Barra lateral (*sidebar*) da aplicação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 12 apresenta o componente responsável pela navegação entre os módulos da aplicação. Sua disposição fixa facilita a localização das funcionalidades e reduz o esforço cognitivo necessário para alternar entre telas.

5.2.12 Barra Lateral Direita

A barra lateral direita reúne funcionalidades de suporte e incentivo durante a utilização da plataforma.



Figura 13 – Barra lateral direita.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Conforme apresentado na Figura 13, esse painel apresenta o mascote virtual da aplicação e disponibiliza acesso rápido ao modo foco, oferecendo suporte motivacional durante a execução das atividades.

5.2.13 Tela de Missões

A tela de missões constitui o núcleo operacional da aplicação, reunindo as atividades cadastradas e os indicadores de progresso do usuário.

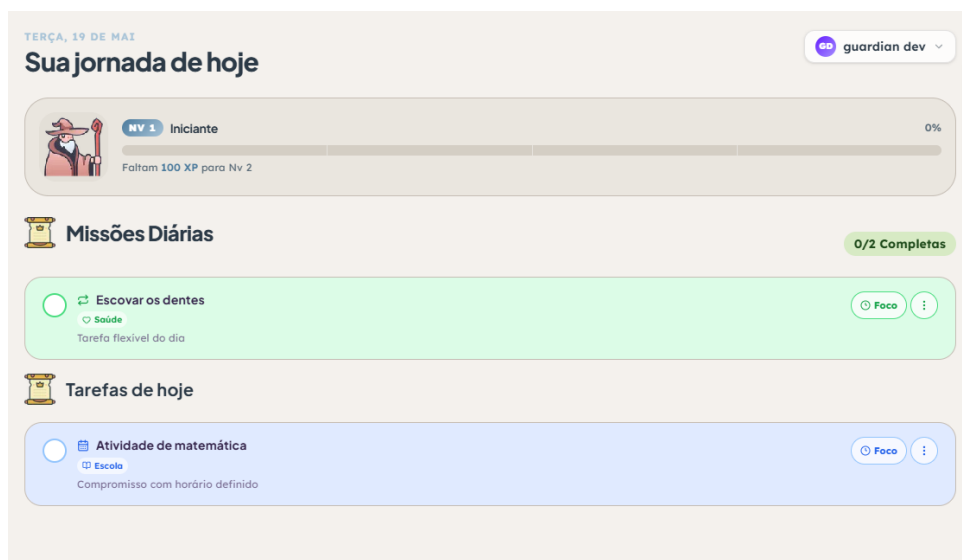


Figura 14 – Tela de missões.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Conforme observado na Figura 14, as missões são exibidas em formato de lista, permitindo rápida visualização das tarefas disponíveis. Os indicadores de experiência e nível reforçam os elementos de gamificação presentes no sistema.

5.2.14 Tela de Criação de Missões

O cadastro de novas missões é realizado por meio de um formulário estruturado.

Nova missão
Crie uma missão

Título
Ex: Treino Diário

Tipo: Habito | Dificuldade: Médio

Descrição (opcional)
Ex: Fazer antes do almoço

Categoria (opcional): Escola, Casa, Saúde, Lazer, Outro | Prioridade: Normal, Alta, Urgente

Cor (opcional): [Red] [Blue] [Green] [Purple] [Orange] [Yellow] [Pink]

Salvar Missão

Figura 15 – Tela de criação de missões.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Na Figura 15, podem ser observados os campos utilizados para configuração das atividades. A organização sequencial dos dados busca simplificar o processo de cadastro e personalização

das missões.

5.2.15 Tela de Recompensas

O módulo de recompensas implementa a mecânica de troca de pontos por benefícios previamente definidos.

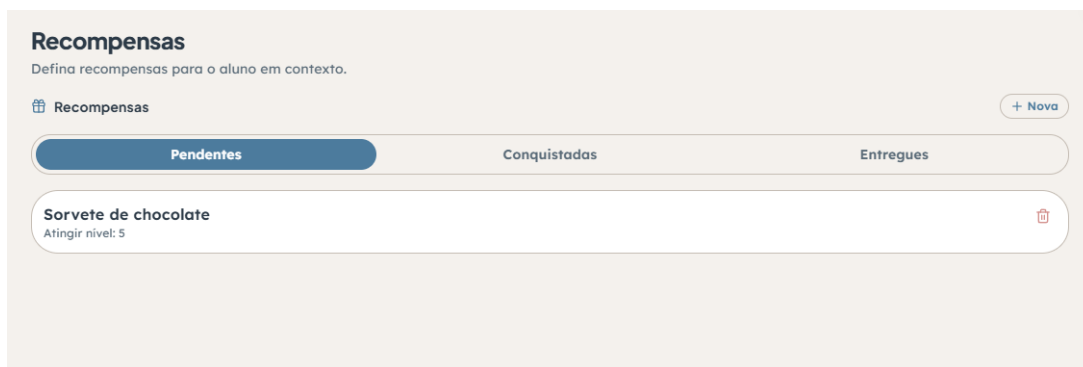


Figura 16 – Tela de recompensas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Como apresentado na Figura 16, as recompensas disponíveis são apresentadas juntamente com os requisitos necessários para resgate, permitindo ao usuário acompanhar sua evolução de maneira visual.

5.2.16 Tela de Relatórios

Os relatórios fornecem informações sobre o desempenho e a evolução das atividades realizadas.



Figura 17 – Tela de relatórios.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 17 apresenta gráficos e indicadores de produtividade organizados em diferentes períodos de análise, permitindo o acompanhamento do progresso do usuário ao longo do tempo.

5.2.17 Modo Foco e Suporte à Percepção Temporal

O Modo Foco (Figura 18) foi desenvolvido para auxiliar usuários na manutenção da atenção e no gerenciamento do tempo durante a execução de tarefas. A funcionalidade implementa a diretriz R4 (Pressão do Tempo), proposta por Gomes (2019), por meio da utilização de um cronômetro associado às atividades e da definição de períodos estruturados de trabalho e descanso.

Sua concepção busca mitigar dificuldades relacionadas à percepção temporal, frequentemente observadas em indivíduos com TDAH, por meio de uma adaptação assistiva da Técnica Pomodoro (BIWER et al., 2023). O temporizador organiza as atividades em ciclos alternados de foco e pausa, favorecendo a execução de tarefas complexas por meio de sua segmentação em etapas menores e mais gerenciáveis. Estudos sobre funções executivas e gerenciamento do tempo indicam que essa abordagem reduz a sobrecarga cognitiva e contribui para a manutenção da atenção ao longo da atividade.

Nesse contexto, Jensen et al. (2022) demonstram que estratégias baseadas no gerenciamento de objetivos e na divisão de tarefas podem melhorar o controle executivo e a atenção sustentada em indivíduos com TDAH. De forma complementar, intervenções voltadas ao planejamento, à organização e ao gerenciamento do tempo apresentam efeitos positivos na redução de dificulda-

des relacionadas à desatenção e à procrastinação (SCHOLZ et al., 2020). Assim, o temporizador Pomodoro foi incorporado ao sistema como um mecanismo de apoio à autorregulação, auxiliando o usuário na definição de metas de curto prazo e no acompanhamento de seu progresso.

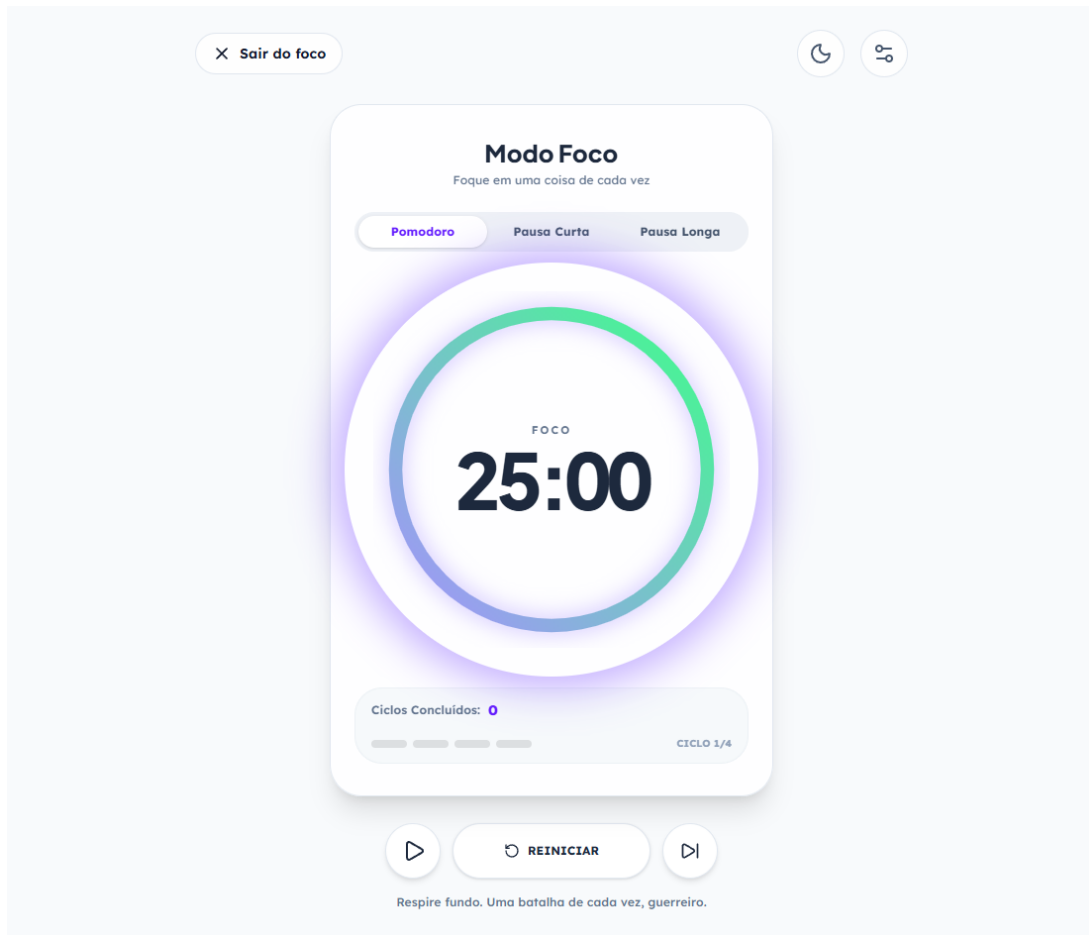


Figura 18 – Tela do modo foco com temporizador Pomodoro circular e oclusão de menus.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Para sustentar esse ciclo de concentração sem gerar sobrecarga sensorial, o sistema não utiliza música de fundo contínua e adota a diretriz *careful use of audio*, proposta por McKnight (2010). Em vez disso, o temporizador emprega *earcons*, isto é, sinais sonoros curtos e facilmente reconhecíveis, utilizados exclusivamente para indicar as transições entre as etapas do método Pomodoro. Um sinal discreto marca o início do período de foco, enquanto um alerta distinto informa o início da pausa ou a conclusão da atividade. Dessa forma, o usuário recebe *feedback* temporal sem a necessidade de verificar constantemente a interface, reduzindo interrupções e favorecendo a continuidade da tarefa.

5.2.18 Feedback e Avaliação da Missão

A etapa de encerramento da atividade incorpora a interface de avaliação e relato de dificuldades (Figura 19), concebida para atender diretamente aos novos requisitos assistivos identificados

na validação de Gomes (2019).

Especificamente, a tela materializa o requisito R21 (*Avaliação de satisfação da tarefa*), disponibilizando um campo visual intuitivo para que o estudante indique, possivelmente via emoticons, como se sentiu durante a execução da atividade. Essa representação gráfica e simplificada permite a autoexpressão emocional sem impor as barreiras cognitivas da escrita formal. Adicionalmente, a interface atende ao requisito R23 (*Informe de feedback de dificuldades*), oferecendo um espaço dedicado para que o paciente relate obstáculos específicos encontrados durante a tarefa. Essa retroalimentação fornece dados qualitativos para que pais e terapeutas ajustem a complexidade das futuras missões.

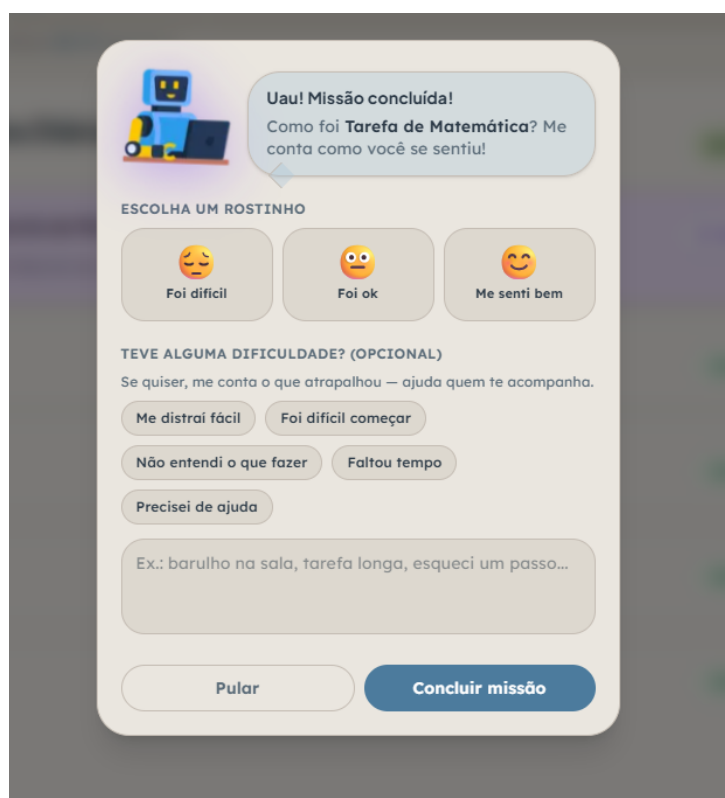


Figura 19 – Tela de *feedback* e avaliação de satisfação da missão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.2.19 Animação de Subida de Nível (*Level Up*)

A progressão contínua do usuário culmina na exibição da sobreposição comemorativa de subida de nível (Figura 20). Assim que o acúmulo de pontos de experiência (XP) decorrente da conclusão de tarefas e *feedback* atinge o limiar necessário, a plataforma dispara instantaneamente uma animação de *level up*, oferecendo um reforço visual e imediato de vitória.

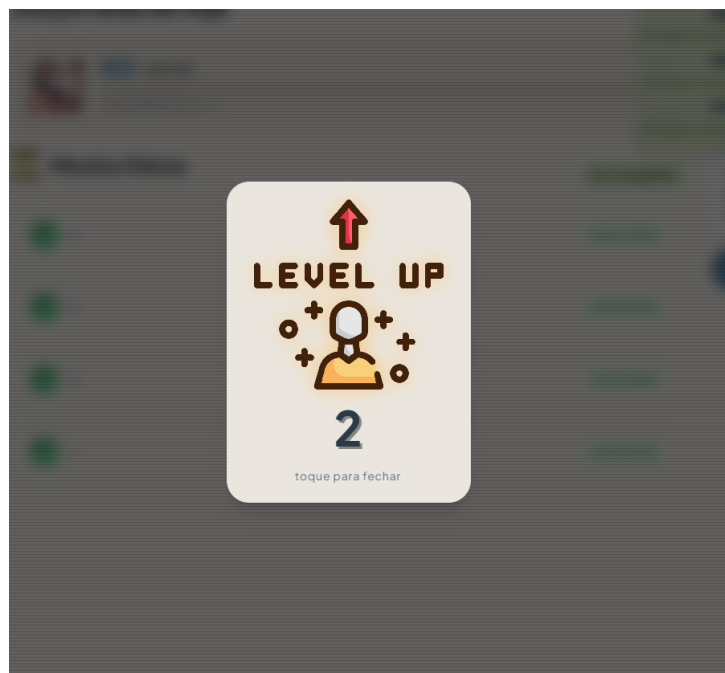


Figura 20 – Animação comemorativa de subida de nível (*level up*).

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Esse comportamento valida o esforço do estudante e atua como estímulo de reforço positivo imediato (R13). A entrega de recompensas visuais instantâneas busca combater o tédio e sustentar o engajamento extrínseco da criança na continuidade das rotinas assistivas (GOMES, 2019).

6 Análise dos Resultados e Discussões

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da validação do protótipo *Daily Quest*. A coleta de dados foi realizada no Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva da Reme (CMEEI), localizado em Campo Grande, MS, contando com o apoio institucional da Coordenação Pedagógica (ver Apêndice A).

O processo de validação ocorreu por meio de uma oficina técnica presencial. Inicialmente, o protótipo de alta fidelidade foi exibido às participantes, acompanhado de uma instrução detalhada sobre o fluxo de navegação, arquitetura de *software* e as decisões de *design* assistivo aplicadas. Na sequência, as profissionais interagiram com o sistema e responderam individualmente ao formulário eletrônico de avaliação. A pesquisa contou com a participação de 7 ($n = 7$) profissionais especialistas diretamente responsáveis pelo atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais, incluindo educandos diagnosticados com o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).

6.1 Estrutura do Instrumento de Pesquisa

O instrumento de coleta de dados foi estruturado e aplicado via *Google Forms* (<<https://forms.gle/ByMTFuNCcD6m1Bmq9>>), sendo metodologicamente dividido em três seções complementares:

1. **Perfil Profissional e Dados Demográficos:** Bloco destinado à caracterização da amostra, mapeando a graduação de origem, tempo de experiência prática na área de educação inclusiva e o volume de alunos com TDAH sob sua docência ou atendimento direto;
2. **Avaliação Funcional e Visual do Protótipo:** Bloco composto por 12 afirmações estruturadas sob uma Escala Likert de 5 pontos (1 = Discordo Plenamente; 5 = Concordo Plenamente). As perguntas foram agrupadas em 4 categorias analíticas de *design* assistivo:
 - *Design e Interface Visual* (Afirmações 9 a 11);;
 - *Adaptação para TDAH e Rede de Apoio* (Afirmações 12 a 14);
 - *Mecânicas de Recompensa e Gamificação* (Afirmações 15 a 17);
 - *Gerenciamento de Foco e Tempo* (Afirmações 18 a 20).
3. **Considerações Qualitativas:** Bloco final composto por perguntas abertas para livre manifestação de opiniões, críticas construtivas e sugestões de novas funcionalidades.

O questionário completo é apresentado na Seção 6.2, assegurando a transparência metodológica e a reprodutibilidade da validação.

6.2 Instrumento de Coleta de Dados (Questionário de Avaliação)

A aplicação do instrumento de pesquisa cumpriu duas etapas legais e éticas prévias: a autorização institucional e a salvaguarda dos sujeitos.

Primeiro, o estudo foi validado pela Coordenação Pedagógica do CMEEI (Apêndice A), visando suprir a carência prática da escola por ferramentas digitais de apoio ao TDAH. Segundo, em obediência às Resoluções CNS nº 466/2012 e 510/2016, a coleta foi condicionada ao **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**, garantindo às especialistas o anonimato, a voluntariedade e a ausência de impactos profissionais. A transcrição integral do instrumento é apresentada a seguir:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) PARTICIPANTE DE PESQUISA,

O pesquisador Rogério de Souza Oliveira Filho, sob orientação do Prof. Anderson Corrêa de Lima, convida você a participar da pesquisa intitulada “*Ferramenta de autorregulação gamificada para crianças e adolescentes com TDAH*”, que envolve o desenvolvimento do protótipo *Daily Quest*.

Este Termo de Consentimento visa assegurar sua proteção, autonomia e respeito em todas as suas dimensões. A estruturação, o conteúdo e a forma de obtenção deste consentimento observam rigorosamente as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos preconizadas pela Resolução CNS nº 466/2012 e pela Resolução CNS nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Sobre o Convite e a Voluntariedade: O convite deve-se à sua experiência como responsável, educador ou profissional de saúde ligado ao TDAH. Sua participação é voluntária, tendo plena autonomia para retirar seu consentimento a qualquer momento fechando o formulário, sem necessidade de justificativa, prejuízo, penalidade ou perda de vínculo.

Confidencialidade e Privacidade: Garante-se o estrito sigilo. Qualquer dado de identificação direta será omitido na divulgação. As respostas serão tratadas de forma agregada e estatística, mantidas em arquivo digital seguro por 5 anos e posteriormente eliminadas.

Objetivos da Pesquisa: Investigar, desenvolver e avaliar uma ferramenta digital gamificada (*Daily Quest*) projetada para auxiliar no processo de autorregulação diária, engajamento e gestão de tarefas para o TDAH, mitigando a sobrecarga cognitiva e o ruído visual.

Procedimentos e Riscos: Sua participação consistirá em interagir com os protótipos de tela e responder ao questionário (tempo estimado: 15 minutos). Foram mapeados os riscos de *Fadiga visual* (Minimização: pausar o preenchimento) e *Segurança de dados* (Minimização: não coleta CPF/RG e o banco é restrito à FACOM/UFMS).

Benefícios Esperados: Contribuir para o refinamento de uma tecnologia assistiva; disponibilização de referências de engenharia de *software* para famílias e escolas; avanço teórico em IHC.

Canais de Contato: Rogério de Souza Oliveira Filho (rogerio.oliveira@ufms.br) | Prof. Anderson Corrêa de Lima (anderson.lima@ufms.br). FACOM/UFMS, Cidade Universitária, Campo Grande/MS. Tel: (67) 3345-7455.

CONSENTIMENTO ELETRÔNICO: Ao selecionar a opção abaixo, você declara que leu e compreendeu as informações e aceita participar voluntariamente.

1. Você concorda em participar voluntariamente desta pesquisa de avaliação?

- Sim, li o termo e aceito participar do estudo.
 Não aceito participar do estudo.

2. Nome Completo

(Campo de preenchimento textual obrigatório)

3. Sexo

- Feminino
 Masculino
 Prefiro não declarar

4. Graduação

(Campo de preenchimento textual obrigatório)

5. Possui especialização ou formação complementar na área de TDAH ou Educação Inclusiva?

- Sim
 Não

6. Tempo de docência / atuação com crianças com necessidades especiais (em anos)

(Campo de preenchimento textual obrigatório)

7. Atualmente leciona ou atende crianças/adolescentes diagnosticados com TDAH?

- Sim
 Não

8. Se respondeu "Sim" na pergunta anterior, para quantos alunos com TDAH você leciona/atende atualmente?

(Campo de preenchimento numérico obrigatório)

Instruções para o Bloco de Afirmações Estruturadas (Escala Likert de 1 a 5): Avalie as afirmações a seguir de acordo com as interfaces apresentadas, atribuindo uma nota de 1 a 5, onde: 1 = Discordo Plenamente; 2 = Discordo; 3 = Neutro; 4 = Concordo; 5 = Concordo Plenamente.

• Dimensão 1: Design e Interface Visual**9. O design apresenta as informações de forma limpa, reduzindo o esforço visual do estudante para localizar o que precisa.**

Discordo Plenamente ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Concordo Plenamente

10. A tipografia utilizada nas telas (fontes sem serifa e com tamanhos destacados) garante boa legibilidade e facilita o rastreamento dos textos das missões.

Discordo Plenamente ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Concordo Plenamente

- 11. A consistência visual dos elementos de navegação (como a barra lateral fixa) é clara e evita que o usuário neurodivergente fique confuso espacialmente dentro da aplicação.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

• Dimensão 2: Adaptação para TDAH e Rede de Apoio

- 12. A quebra de grandes objetivos diários em subtarefas menores (fragmentação) é uma estratégia eficaz para reduzir o sentimento de frustração da criança.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

- 13. O uso de instruções textuais curtas e focadas em comandos objetivos diretos é importante para garantir a compreensão de estudantes com déficit de atenção.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

- 14. O isolamento e a vinculação entre os perfis de Aluno, Responsável e Institucional atendem satisfatoriamente aos critérios de suporte clínico e acompanhamento da rotina.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

• Dimensão 3: Mecânicas de Recompensa e Gamificação

- 15. A atribuição e visualização imediata de pontos de experiência (XP) logo após o término de uma atividade valida positivamente o esforço do usuário.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

- 16. A presença de telas comemorativas de nível (level up) e barras de progresso dinâmicas estimula a motivação intrínseca da criança para continuar realizando as tarefas.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

- 17. O mecanismo de permitir que os pontos virtuais sejam acumulados para trocar por prêmios reais combinados com os pais é relevante para o engajamento a longo prazo.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

• Dimensão 4: Gerenciamento de Foco e Tempo

- 18. O bloqueio visual promovido pelo Modo Foco (ocultando menus e barras secundárias) é eficiente para garantir que o usuário execute apenas uma tarefa por vez.**

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

19. A exibição do tempo restante por meio de um cronômetro regressivo e circular auxilia na percepção temporal do estudante sem induzir ansiedade excessiva.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

20. O personagem assistente (Mascote/Robô) com dicas rotativas de concentration é útil como uma ferramenta de suporte para resgatar a atenção quando o foco dispersa.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Instruções para o Bloco de Questões Discursivas (Análise Qualitativa): Disserte livremente com suas críticas e observações sobre os quesitos técnicos do protótipo.

21. Em sua opinião profissional, qual é o ponto mais forte no funcionamento da aplicação?

(Campo de resposta textual longa obrigatório)

22. Identificou algum elemento visual ou fluxo no protótipo que possa gerar distração, confusão ou que precise ser simplificado para o público com TDAH?

(Campo de resposta textual longa obrigatório)

23. Espaço livre para críticas, sugestões de novas funcionalidades ou comentários gerais sobre o projeto.

(Campo de resposta textual longa opcional)

6.3 Caracterização das Especialistas Avaliadoras

O corpo de avaliadoras foi composto exclusivamente por profissionais do sexo feminino. A análise do perfil revela que **100% da amostra possui especialização ou formação complementar voltada ao TDAH ou à Educação Inclusiva**, qualificando os dados como um parecer pericial de alta relevância técnica.

As trajetórias profissionais das respondentes na Educação Especial variam de 6 a 26 anos de experiência docente. O impacto pedagógico direto da amostra é significativo: em conjunto, as especialistas lecionam ou atendem atualmente um volume consolidado de **171 alunos diagnosticados com TDAH**. A Tabela 4 detalha as características individuais das peritas participantes.

6.4 Análise Quantitativa das Categorias (Escala Likert)

Os dados quantitativos obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva de tendência central e dispersão. A Tabela 5 apresenta os valores consolidados de Média (μ),

Tabela 4 – Caracterização do perfil das especialistas da amostra.

ID	Graduação de Origem	Tempo de Atuação	Alunos Atendidos (TDAH)
P01	Artes Visuais	10 anos	10
P02	Pedagogia	6 anos	10
P03	Letras, Pedagogia e Direito	10 anos	30
P04	Pedagogia	26 anos	56
P05	Pedagoga / Psicopedagoga	17 anos	10
P06	Licenciatura em Música (UFMS)	20 anos	30
P07	Pedagogia	9 anos	25
Total	–	Média: 14,5 anos	Soma: 171 alunos

Fonte: Dados extraídos do arquivo de respostas (2026).

Desvio Padrão (σ), valor mínimo e valor máximo atribuídos pelas especialistas a cada um dos requisitos avaliados.

Tabela 5 – Métricas estatísticas descritivas das respostas estruturadas.

ID	Item e Dimensão de Interface Avaliada	Média	D.P.	Mín	Máx
Q01	Design limpo e redução do esforço visual	4,57	0,53	4	5
Q02	Tipografia sem serifa e legibilidade das telas	4,29	0,76	3	5
Q03	Consistência visual da barra lateral fixa	3,86	0,69	3	5
Q04	Fragmentação de objetivos em subtarefas	4,43	0,53	4	5
Q05	Instruções curtas e comandos diretos	4,29	0,49	4	5
Q06	Isolamento e vínculo de perfis de usuário	4,00	0,58	3	5
Q07	Atribuição imediata de pontos de XP	4,29	0,76	3	5
Q08	Telas de <i>level up</i> e progresso dinâmico	4,14	0,38	4	5
Q09	Mecanismo de economia de fichas (loja)	4,29	0,49	4	5
Q10	Bloqueio visual do Modo Foco Pomodoro	4,29	0,49	4	5
Q11	Temporizador regressivo circular do foco	3,57	0,79	3	5
Q12	Personagem/Mascote assistente lúdico	4,00	0,58	3	5

Fonte: Dados gerados a partir do arquivo de respostas (2026).

O Gráfico Likert acumulado sintetiza a distribuição das respostas das especialistas para os 12 itens avaliados, permitindo observar a tendência geral de concordância e os itens com maior dispersão.

O Gráfico de Volume de Alunos apresenta a quantidade de estudantes com TDAH atendidos por cada participante, evidenciando o alcance prático da amostra e contextualizando o peso do parecer técnico emitido.

6.4.1 Discussão Crítica das Categorias Quantitativas

Os indicadores estatísticos demonstram um alto grau de convergência e aceitação das especialistas em relação às premissas de projeto estabelecidas. No eixo de **Design e Interface Visual**, o item **Q01** obteve a maior média geral da validação ($\mu = 4,57$; $\sigma = 0,53$), indicando

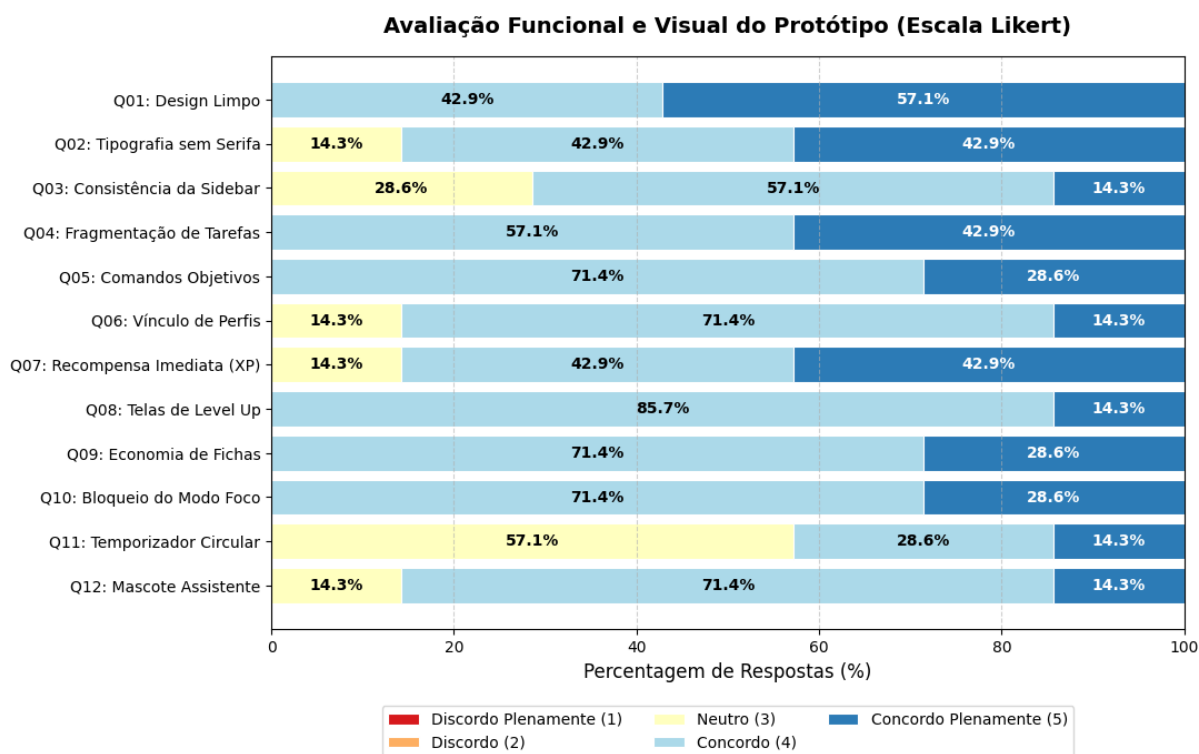


Figura 21 – Gráfico Likert acumulado das avaliações dos itens Q01–Q12.

Fonte: Autoria própria (2026).

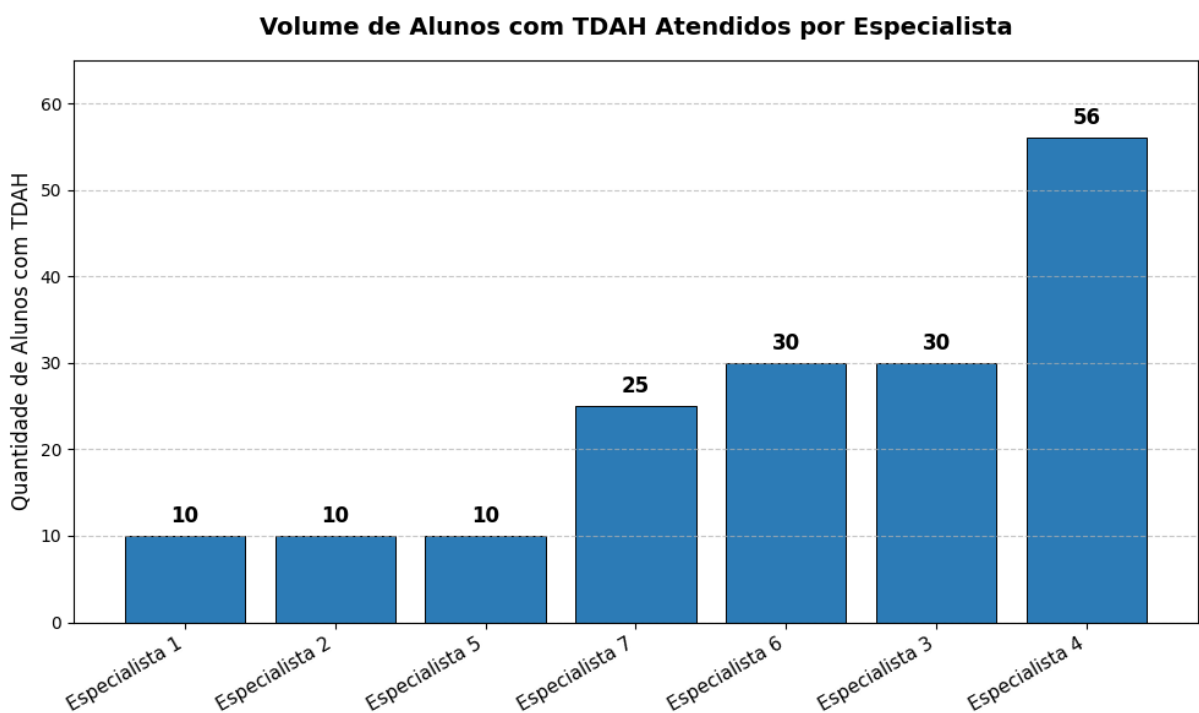


Figura 22 – Gráfico de volume de alunos com TDAH atendidos pelas especialistas participantes.

Fonte: Autoria própria (2026).

que a proposta de layout limpo é vista pelas profissionais como uma barreira física eficiente contra a distração sensorial espontânea.

No bioma focado na **Adaptação para o TDAH**, a fragmentação de rotinas em subtarefas sequenciais (**Q04**) obteve forte amparo ($\mu = 4,43$; $\sigma = 0,53$). A pulverização de objetivos extensos valida as táticas comportamentais descritas na literatura de apoio pedagógico, operando como atenuante da paralisia de escolha e da frustração inicial da criança neurodivergente.

O ponto de maior debate técnico centrou-se no componente de **Gerenciamento de Foco e Tempo**, especificamente no item **Q11**, que avalia o impacto do temporizador regressivo circular. Este item registrou a menor média central e o maior desvio padrão do estudo ($\mu = 3,57$; $\sigma = 0,79$). O comportamento estatístico aponta que, embora o monitoramento temporal seja indispensável para estruturar a rotina, a exibição direta da contagem regressiva rígida divide opiniões e é interpretada por parte das especialistas como um potencial vetor indutor de ansiedade, exigindo atenuações visuais.

6.5 Análise de Conteúdo Qualitativa (Considerações Abertas)

A consolidação das respostas discursivas permitiu mapear os núcleos de força da aplicação e extrair diretrizes para o aprimoramento adaptativo do ecossistema por meio do método de categorização temática.

6.5.1 Pontos Fortes e Diferenciais do Sistema

As especialistas identificaram que o principal pilar do protótipo reside no rigor da sua acessibilidade visual e na capacidade de induzir a atenção focada, alinhando de forma harmônica a estrutura narrada de jogo às demandas de rotina das crianças:

"O ponto mais forte da aplicação é a proposta de acessibilidade e organização das informações, apresentando recursos que podem auxiliar o público com TDAH de forma clara, objetiva e intuitiva." (Participante P07).

"O condicionamento para o cumprimento da tarefa com foco." (Participante P06).

6.5.2 Fatores de Risco de Distração e Propostas de Melhoria

Confirmando a tendência apontada pelos índices do item Q11 na Escala Likert, a análise qualitativa explicitou críticas fundamentadas acerca do impacto emocional do cronômetro Pomodoro clássico, sugerindo alternativas lúdicas para suavizar a contagem do tempo:

"Embora o fundamental seja ajudar a criança ou adolescente a realizar a tarefa com foco, pontuo que o uso do timer unicamente possa gerar certa ansiedade. Sugiro a inserção de um timer lúdico com imagem ou cores que interage conforme o tempo em movimento." (Participante P06).

Outro fator de risco mapeado pelas especialistas refere-se ao controle rigoroso da densidade de dados nas telas do estudante. Recomenda-se evitar que a consolidação modular de blocos acabe gerando poluição visual decorrente do excesso de dados simultâneos:

"De modo geral, o protótipo apresenta boa organização. Como sugestão, seria interessante reduzir possíveis excessos de informações em uma mesma tela, priorizando elementos visuais mais simples e objetivos para facilitar a concentração e a navegação." (Participante P07).

Por fim, as participantes apontaram a necessidade de incorporar mecanismos avançados de personalização de acessibilidade e a portabilidade do ecossistema. A adaptação para dispositivos móveis e a capacidade de ajustar a sensibilidade dos estímulos visuais foram apontadas como caminhos evolutivos prioritários para o sistema:

"Como sugestão, seria interessante incluir mecanismos de personalização, permitindo ao usuário ajustar cores, tamanho das fontes, notificações e níveis de estímulos visuais de acordo com suas necessidades." (Participante P03).

"Adaptar o app com todas suas funções para o uso no celular." (Participante P01).

7 Considerações finais

Este trabalho orientou-se pela pergunta de pesquisa formulada na Introdução: como projetar e implementar uma ferramenta gamificada que combine mecânicas de progressão e requisitos de acessibilidade cognitiva para apoiar a gestão de rotina de crianças e adolescentes com TDAH. O objetivo geral consistiu em desenvolver o protótipo *Daily Quest*, ferramenta digital fundamentada em requisitos e diretrizes de *design* para neurodiversidade. Para alcançá-lo, estipularam-se cinco objetivos específicos, atendidos de forma encadeada ao longo dos capítulos precedentes.

O primeiro objetivo (levantar fundamentos teóricos sobre TDAH, gamificação e trabalhos relacionados) consolidou-se no Capítulo 2, que articulou o transtorno, as funções executivas comprometidas, a gamificação como suporte à autorregulação e os referenciais de Gomes (2019) e McKnight (2010). O segundo objetivo (mapear e implementar os requisitos de Gomes (2019) associados às diretrizes de IHC de McKnight (2010)) materializou-se no Capítulo 4, com a distribuição dos 24 requisitos em pilares estratégicos e o registro de conformidade nas Tabelas 2 e 3, e no Capítulo 5, que documenta a transposição funcional para as interfaces do protótipo. O terceiro objetivo (descrever a arquitetura técnica e o fluxo de interfaces) atendeu-se no capítulo de materiais e tecnologias, com a consolidação da *stack* na Tabela 1, e no Capítulo 5, que expõe o fluxo de navegação, os três perfis de conta e o Modo Foco. O quarto objetivo (validar o protótipo junto a profissionais do Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva CMEEI Campo Grande - MS) executou-se no Capítulo 6, por meio de oficina técnica presencial com 7 especialistas. O quinto objetivo (analisar e discutir os dados da validação) igualmente consolidou-se nesse capítulo, com a estatística descritiva da Tabela 5 e a análise de conteúdo das respostas abertas nas Seções 6.4 e 6.5.

Diante desse encadeamento, constatou-se que a articulação entre restrições ergonômicas de *front-end*, prescritas por McKnight (2010), e o comportamento funcional de *back-end*, ditado por Gomes (2019), viabiliza um protótipo web gamificado, implantado em infraestrutura *serverless* e passível de auditoria técnica, apto a apoiar a gestão de rotina do público com TDAH sem comprometer a redução de sobrecarga cognitiva.

7.1 Contribuições do trabalho

As contribuições desta pesquisa organizam-se em três eixos complementares: teórico, artefactual e empírico.

No eixo **teórico**, o estudo operacionalizou a simbiose projetual já fundamentada no Capítulo 4: McKnight (2010) delimita as restrições de apresentação visual do *layout*, enquanto Gomes (2019) define o comportamento funcional e o modelo de dados do sistema. Essa fusão traduz, em um único artefato, a contenção da dispersão atencional na camada de interface e a

manutenção do engajamento na camada lógica, respondendo à lacuna apontada na Introdução entre recomendações científicas e implementação prática.

No eixo **artefatual**, materializou-se o protótipo *Daily Quest* como aplicação web responsiva, estruturada em três modalidades de conta (Pessoal, Responsável e Institucional) e implantada mediante containerização do repositório com provisionamento contínuo em nuvem, conforme descrito na Seção de implantação do Capítulo 4. O artefato demonstrou que é possível aplicar mecânicas de alto reforço (fragmentação de tarefas, atribuição imediata de pontos de experiência, barras de progresso e mascote assistente) sem incorrer em sobrecarga visual, em consonância com as diretrizes de *design* limpo e tipografia clara de McKnight (2010).

No eixo **empírico**, a validação junto a sete especialistas do Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva (CMEEI) de Campo Grande - MS (das quais 100% atuam diretamente com o público-alvo, representando um universo de 171 alunos diagnosticados) produziu um diagnóstico pericial de elevada relevância técnica. Os dados indicam forte concordância quanto ao *layout* enxuto (item Q01: $\mu = 4,57$) e à fragmentação de rotinas em subtarefas (item Q04: $\mu = 4,43$). O achado de maior valor crítico concentrou-se no item Q11 ($\mu = 3,57$; $\sigma = 0,79$), que avalia o cronômetro regressivo circular do Modo Foco: embora o monitoramento temporal seja indispensável, a exibição da contagem regressiva rígida divide opiniões e foi interpretada como um potencial indutor de ansiedade, conforme corroborado qualitativamente pela participante P06 no Capítulo 6.

7.2 Limitações da Pesquisa

Duas limitações principais delimitam o alcance das conclusões e devem ser ponderadas na interpretação dos resultados obtidos:

A primeira delas diz respeito à **validação por proxies**. O sistema foi submetido a profissionais da educação inclusiva, e não às próprias crianças e adolescentes com laudo psiquiátrico. Essa deliberação decorre de restrições éticas e legais: por se tratar de um público hipervulnerável, a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP) para testes diretos com menores exigiria um cronograma longitudinal incompatível com o calendário de conclusão do TCC. Nesse contexto, a avaliação pelos *stakeholders* atuou como uma validação por *proxies*, capturando a percepção pericial de quem acompanha diariamente a rotina dos 171 alunos mapeados.

A segunda limitação refere-se ao **escopo funcional** do Produto Mínimo Viável. Conforme as Tabelas 2 e 3 do Capítulo 4, os requisitos RF03 (notificações sonoras), RF06 (regras e punições configuráveis), RF10 (distintivos), RF11 (comércio virtual), RF15 (aversão à perda), RF16 (comunicação interna), RF18 (compartilhamento entre grupos) e RF22 (seção de jogos) permaneceram fora da implementação, despriorizados em favor do núcleo gamificado voltado ao auxílio à atenção. Esses itens constituem escopo explícito de versões futuras, e não lacunas ignoradas pelo autor.

7.3 Trabalhos futuros

As críticas e sugestões levantadas no Capítulo 6 traduzem-se em um *backlog* de engenharia para evolução do repositório:

1. **Portabilidade nativa (participante P01):** migrar a arquitetura web responsiva para um *framework* híbrido nativo, como Flutter ou React Native, viabilizando uso *offline* e emissão de *push notifications* locais no *smartphone* do estudante.
2. **Pesquisa de campo longitudinal no Centro Municipal de Educação Especial Inclusiva (CMEEI) de Campo Grande - MS:** conduzir ensaio pedagógico de aproximadamente seis meses, com aprovação do CEP, entregando o aplicativo diretamente aos 171 alunos mapeados pelas especialistas, a fim de mensurar a curva de ganho de autonomia na rotina diária.

Complementarmente, a sugestão de personalização de cores, tamanhos de fonte e níveis de estímulos visuais (participante P03) integra-se à refatoração de interface como requisito transversal de acessibilidade adaptativa.

Conclui-se, portanto, que a conciliação entre o rigor ergonômico da Interação Humano-Computador e as lógicas de engajamento da Engenharia de Software oferece um caminho viável e auditável para que a tecnologia deixe de atuar como vetor de dispersão e assuma seu papel de prótese cognitiva para a neurodiversidade.

7.4 Declaração de Uso de Inteligência Artificial

A utilização de IA generativa no desenvolvimento deste trabalho limitou-se às seguintes finalidades:

- Pesquisa exploratória e agregação de informações da literatura;
- Revisão ortográfica e adequação gramatical do texto;
- Formatação e indentação de código $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Referências

- American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5. ed. Arlington: American Psychiatric Publishing, 2013.
- ANTLE, A. N. et al. ChoiceRunner: A gamified tool to support executive functioning for children with ADHD. In: *Proceedings of the 21st Interaction Design and Children Conference*. [S.l.: s.n.], 2022.
- BIWER, F. et al. Understanding effort regulation: Comparing Pomodoro breaks and self-regulated breaks. *British Journal of Educational Psychology*, v. 93, n. 2, p. 353–367, 2023.
- BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 1996. Acesso em: maio 2026. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017. Acesso em: maio 2026. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>.
- BRASIL. *Lei nº 14.254, de 30 de novembro de 2021. Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou TDAH*. 2021. Acesso em: maio 2026. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114254.htm>.
- BUL, K. C. et al. Plan-it commander: a serious game for children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, v. 16, 2012.
- COLINS, C. *Zod – TypeScript-first schema validation*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://zod.dev>>.
- DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 9–15.
- Framer. *Motion – A modern animation library for React and JavaScript*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://motion.dev>>.
- GOMES, T. J. G. *Diretrizes de software para o design de aplicativos gamificados para monitorar crianças com TDAH*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Alagoas, 2019.
- HIPP, D. R. *SQLite – A C-language library that implements a small, fast, self-contained SQL database engine*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://www.sqlite.org>>.
- HOSSEINNIA, M. et al. Applications for the management of attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review. *Frontiers in Public Health*, 2025.
- JENSEN, D. A. et al. Goal management training improves executive control in adults with adhd: An open trial employing attention network task performance. *Current Psychology*, v. 42, n. 30, p. 26646–26658, 2022.
- JONES, M.; BRADLEY, J.; SAKIMURA, N. *RFC 7519: JSON Web Token (JWT)*. 2015. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7519>>.

KOLLINS, S. H. et al. Effectiveness of a digital therapeutic as adjunct to treatment with medication in pediatric ADHD. *npj Digital Medicine*, v. 4, n. 1, p. 78, 2021.

Lucide Contributors. *Lucide – Beautiful & consistent icon toolkit*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://lucide.dev>>.

MCKNIGHT, L. Designing for adhd: in search of guidelines. In: *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*. [S.l.: s.n.], 2010.

Meta Platforms. *React – The library for web and native user interfaces*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://react.dev>>.

Microsoft. *TypeScript – JavaScript with syntax for types*. 2012. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org>>.

Nx Authors. *Monorepos – How the Pros Scale Huge Engineering Projects*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://monorepo.tools>>.

OpenJS Foundation. *Node.js – Cross-platform JavaScript runtime*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://nodejs.org>>.

pnpm Contributors. *pnpm – Fast, disk space efficient package manager*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://pnpm.io>>.

POLANCZYK, G. V. et al. Adhd prevalence estimates across three decades: an updated systematic review and meta-regression analysis. *International Journal of Epidemiology*, v. 43, n. 2, p. 434–442, 2014.

Prisma Data. *Prisma – Next-generation Node.js and TypeScript ORM*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://www.prisma.io>>.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. d. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PROVOS, N.; MAZIÈRES, D. A future-adaptable password scheme. In: *USENIX Annual Technical Conference*. [s.n.], 1999. Disponível em: <<https://www.usenix.org/legacy/events/usenix99/provos.html>>.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, v. 55, n. 1, p. 68, 2000.

SCHOLZ, L. et al. Effects and feasibility of psychological interventions to reduce inattention symptoms in adults with ADHD: A systematic review. *Journal of Mental Health*, v. 29, n. 6, p. 641–653, 2020.

Serwist Contributors. *Serwist – A set of libraries for Progressive Web Apps*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://serwist.pages.dev>>.

SINNARI, D. *Guidelines to assist building effective educational applications and e-games for children with ADHD*. Tese (Doutorado) — University of Surrey, 2020.

SKOKAN, F. *jose – JavaScript module for JSON Object Signing and Encryption*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://github.com/panva/jose>>.

SOUZA, I. L. S. et al. Relacionamentos entre funções executivas e tDAH em crianças e adolescentes: Uma revisão sistemática. *Revista Psicopedagogia*, v. 38, n. 116, p. 197–213, 2021.

SÚJAR, A. et al. Developing serious video games to treat attention deficit hyperactivity disorder: tutorial guide. *JMIR serious games*, v. 10, 2022.

Tailwind Labs. *Tailwind CSS – A utility-first CSS framework*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://tailwindcss.com>>.

Turso. *libSQL – An open-source, open-contribution fork of SQLite*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://github.com/tursodatabase/libsql>>.

Turso. *Turso – SQLite for Production*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://turso.tech>>.

UNESCO. *Guia para a elaboração de políticas de educação inclusiva*. 2015. Acesso em: maio 2026. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232560>>.

Vercel. *Next.js – The React Framework for the Web*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://nextjs.org>>.

Vercel. *Turborepo – The build system for JavaScript and TypeScript codebases*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://turbo.build>>.

Vitest Contributors. *Vitest – A Vite-native testing framework*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://vitest.dev>>.

WERBACH, K.; HUNTER, D. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. [S.l.]: Wharton Digital Press, 2012.

WorkOS. *Radix UI – Unstyled, accessible components for building high-quality design systems*. Acesso em: abr. 2026. Disponível em: <<https://www.radix-ui.com>>.

World Health Organization. *Attention deficit hyperactivity disorder*. 2023. Acesso em: maio 2026. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/attention-deficit-hyperactivity-disorder>>.

APÊNDICE A – Termo de Autorização Institucional

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

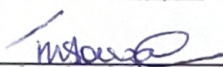
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO (FACOM)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Autorizo a realização das atividades de coleta de dados para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado "**Ferramenta de autorregulação gamificada para crianças e adolescentes com TDAH**" (desenvolvimento do protótipo *Daily Quest*), conduzido pelo discente **Rogério de Souza Oliveira Filho** sob orientação do **Prof. Anderson Corrêa de Lima**, da Faculdade de Computação da UFMS.

A autorização compreende a aplicação de formulários eletrônicos e assíncronos voltados à avaliação de usabilidade e requisitos do sistema junto ao corpo docente, especialistas e/ou responsáveis pelos alunos desta instituição, resguardados o anonimato dos participantes e o sigilo dos dados coletados, em conformidade com as diretrizes éticas vigentes.

Campo Grande – MS, 12 de JUNHO de 2026.



Assinatura e Carimbo da
Coordenação Pedagógica / Direção

Tânia Maria Filiú de Souza
Coordenadora CMEI/SEMED