

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOTUPORANGA – UNIFEV

LUCAS DAREZZO QUIOZINI
LUCAS MEDEIROS GUILHEN MAZOTI

NUMIX: UMA GAMIFICAÇÃO DA MATEMÁTICA.

VOTUPORANGA
2025

LUCAS DAREZZO QUIOZINI
LUCAS MEDEIROS G. MAZOTI

NUMIX: Uma gamificação de ensino para a matemática.

Monografia apresentada à Unifev – Centro
Universitário de Votuporanga – para a obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia de
Computação sob a orientação do professor Me.
Eduardo de Souza.

VOTUPORANGA
2025

Quiozini, Lucas.

Numix: Uma gamificação de ensino para a matemática. / Lucas Quiozini; Lucas Mazoti. -
Votuporanga. Ed. do Autor, 2025.

65 p., 30cm. :il., tab.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Bacharelado) - UNIFEV - Centro
Universitário de Votuporanga, Curso de Engenharia da Computação, 2025.

Orientador: Prof. Me. Eduardo Souza.

1. Plataforma web. 2. Gamificação. 3. Ensino Fundamental II. I. Mazoti, Lucas. II. Título.

LUCAS DAREZZO QUIOZINI
LUCAS MEDEIROS G. MAZOTI

Aprovado em: / /

NUMIX

Monografia apresentada à Unifev – Centro
Universitário de Votuporanga – para a obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia de
Computação sob a orientação do professor Me.
Eduardo de Souza.

Primeiro examinador:

Fernando Kendy Aoki Rizzato

Segundo examinador:

Patrícia Salles Maturana de Souza

Orientador:

Eduardo de Souza

VOTUPORANGA

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a nossos pais, que estiveram presente durante toda a caminhada deste curso, sempre nos apoiando. Em seguida, aos professores, sempre com um vasto conhecimento acerca de vários assuntos, sempre dispostos a ajudar e esclarecer nossas dúvidas, e um agradecimento especial ao professor Me. Eduardo de Souza por sua orientação durante esse processo de aprendizado. Por fim, mas não menos importante, nossos colegas de sala, que foram grandes amigos, compartilhando tanto momentos de alegria, quanto de dor.

RESUMO

Este projeto explora como a gamificação, que é o uso de elementos de jogos em outros contextos, aumenta o engajamento e o aprendizado dos alunos no componente matemática. O objetivo foi desenvolver uma plataforma web para estudantes do Ensino Fundamental II, com uma abordagem gamificada, interativa e progressiva, baseada em lições organizadas por tópicos da matriz curricular. A metodologia envolveu o uso de tecnologias como Next.js, PostgreSQL, Tailwind CSS, Clerk Auth e KaTeX, além de modelagem UML para estruturação do sistema. O sistema implementa sistemas de pontuação, conquistas, ranking, corações (vidas), loja virtual e missões, com o intuito de motivar o aluno por meio de recompensas extrínsecas e intrínsecas. Os resultados demonstraram que a plataforma teoricamente é capaz de criar um ambiente estimulante, com interface responsiva, acessível e de fácil navegação, tanto para alunos quanto para administradores, visto estudos perante o assunto. A qualidade do sistema foi validada por meio de diagramas de sequência. Conclui-se que a gamificação aplicada ao ensino de matemática pode ser uma estratégia eficaz para melhorar o engajamento e o desempenho dos estudantes, e o projeto demonstra potencial, apesar de não ser aplicado.

Palavras-chaves: Plataforma web. Gamificação. Ensino Fundamental II.

ABSTRACT

This project explores how gamification, which is the use of game elements in other contexts, increases student engagement and learning in mathematics. The objective was to develop a web platform for middle school students with a gamified, interactive, and progressive approach, based on lessons organized by curriculum topics. The methodology involved the use of technologies such as Next.js, PostgreSQL, Tailwind CSS, Clerk Auth, and KaTeX, as well as UML modeling for system structuring. The system implements scoring, achievements, ranking, hearts (lives), a virtual store, and missions, aiming to motivate students through extrinsic and intrinsic rewards. The results demonstrated that the platform is theoretically capable of creating a stimulating environment with a responsive, accessible, and easy-to-navigate interface for both students and administrators, as demonstrated by studies on the subject. The system's quality was validated through sequence diagrams. It can be concluded that gamification applied to mathematics teaching can be an effective strategy to improve student engagement and performance, and the project shows potential, despite not being implemented.

Keywords: Web platform. Gamification. Elementary School II.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição porcentual por nível de proficiência.....	1
Figura 2 - Diagrama de caso de uso geral.....	14
Figura 3 - Diagrama de Classe	22
Figura 4 - Diagrama de Sequência - Cadastrar	23
Figura 5 - Diagrama de Sequência - Login	24
Figura 6 - Diagrama de Sequência - Iniciar Lição	25
Figura 7 - Diagrama de Sequência - Responder questão	26
Figura 8 - Diagrama de Sequência - Atualizar Progresso	27
Figura 9 - Diagrama de Sequência - Completar Lição.....	28
Figura 10 - Diagrama de Sequência - Comprar Item	29
Figura 11 - Diagrama de Sequência - Ranqueamento	30
Figura 12 - Tela Inicial	32
Figura 13 - Cadastro.....	33
Figura 14 - Código de Confirmação.....	34
Figura 15 - Tela inicial quando logado.....	35
Figura 16 - Menu do usuário.....	35
Figura 17 - Detalhes da conta.....	36
Figura 18 - Imagem de perfil.....	37
Figura 19 - Segurança da conta	38
Figura 20 - Tela Aprender.....	39
Figura 21 - Classificação	40
Figura 22 - Classificação atualizada	41
Figura 23 - Missões em andamento.....	42
Figura 24 - Missões concluídas	43
Figura 25 - Loja.....	44
Figura 26 - Equipar cosméticos	45
Figura 27 - Compra confirmada	45
Figura 28 - Estrutura da questão	46
Figura 29 - Alternativa correta.....	47
Figura 30 - Alternativa incorreta.....	48
Figura 31 - Sucesso	49
Figura 32 - Sem corações.....	50

Figura 33 - Progressão	51
Figura 34 - Lição concluída	52
Figura 35 - Área do admin (Unidade).....	52
Figura 36 - Editar elemento	53
Figura 37 - Adicionar manualmente.....	53
Figura 38 - Exportar	54
Figura 39 - Área do admin (Lições).....	54
Figura 40 - Área do admin (Questões).....	55
Figura 41 - Área do admin (Respostas).....	55
Figura 42 - Área do admin (Usuários).....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Bônus de pontuação por acerto	11
Tabela 2 - Requisitos Funcionais	12
Tabela 3 - Requisitos não funcionais	12
Tabela 4 - Criação de conta no sistema.....	15
Tabela 5 - Logar	16
Tabela 6 - Escolher Lição.....	17
Tabela 7 - Fazer Lição	17
Tabela 8 - Ganhar Pontuação	18
Tabela 9 - Ganhar Conquista	19
Tabela 10 - Verificar Ranking	19
Tabela 11 - Gerenciar Usuários	20
Tabela 12 - Gerenciar Lições	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

WEB – Rede Mundial de Computadores

CSS - *Cascading Style Sheets*

SQL - *Structured Query Language*

UML - *Unified Modeling Language*

Sumário

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVO GERAL	2
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	2
1.3 JUSTIFICATIVA	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1 JOGO	4
2.2 GAMIFICAÇÃO	4
3 METODOLOGIA	7
3.1 FERRAMENTAS UTILIZADAS	7
3.1.1 Visual Studio Code	7
3.1.2 Next.js	8
3.1.3 Shadcn UI	8
3.1.4 Tailwind CSS	8
3.1.5 Clerk Auth	9
3.1.6 PostgreSQL	9
3.1.7 Drizzle ORM	9
3.1.8 Neon DB	10
3.1.9 KaTeX	10
3.2 SISTEMA DE LIÇÕES	10
3.2.1 Lições e Pontuação	10
3.3 ANÁLISE DE REQUISITOS	11
3.3.1 Requisitos Funcionais	11
3.3.2 Requisitos Não Funcionais	12
3.4 DIAGRAMA UML	13
3.4.1 Diagrama de Caso de Uso Geral	13
3.4.2 Caso de Uso Estendido	15
3.4.3 Diagrama de Classe	21

3.4.4 Diagrama de Sequência	22
4 RESULTADOS.....	31
4.1 TELAS.....	31
4.1.1 Inicial.....	31
4.1.2 Cadastro e Login.....	32
4.1.3 Conta do usuário.....	34
4.1.4 Aprender	38
4.1.5 Classificação.....	39
4.1.6 Missões.....	41
4.1.7 Loja	43
4.1.8 Lições	45
4.1.9 Área do Administrador	52
5 CONCLUSÃO.....	57
6 MELHORIAS FUTURAS	58
6.1 SISTEMA DE SALAS (LOBBY).....	58
7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	59

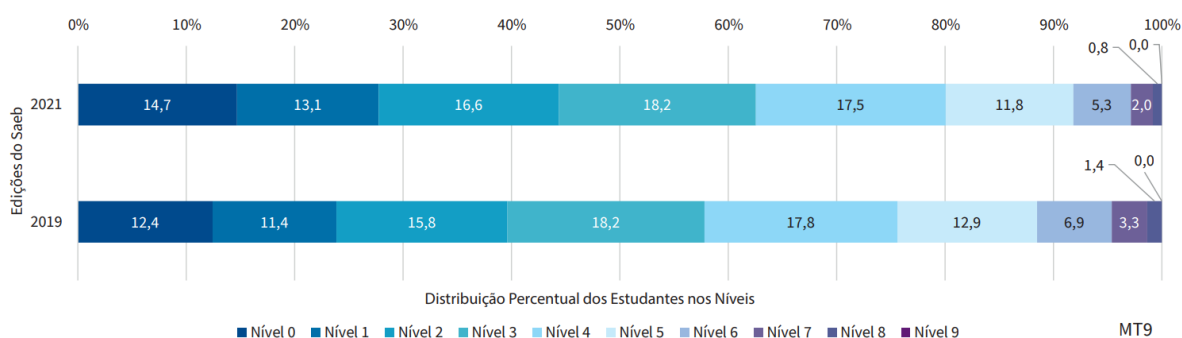
1 INTRODUÇÃO

A matemática, conceito é importantíssima não só para o desenvolvimento cognitivo e raciocínio lógico de uma criança, mas também para a resolução de problemas cotidianos, resultando na formação do indivíduo (RAMUS, 2017).

Porém, o relatório do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (2021) publicado em 16 de setembro de 2022, indica que apenas 14% dos alunos do 9º ano possuem aprendizado adequado na área da matemática, 70% abaixo do nível esperado, esses dados foram coletados em época da pandemia do covid-19, porém dados do SAEB (2019), antecessor a pandemia, publicado em setembro de 2020, indica que 15,4% dos alunos do 9º ano tiveram nível adequado em matemática, esse resultado foi 68% abaixo do esperado.

Em relação a diminuição dos estudantes localizados nos níveis de proficiência ideal (7, 8 e 9), foi de 4,7% em 2019, para 2,8% em 2021, tais dados indicados na Figura 1.

Figura 1 - Distribuição percentual por nível de proficiência.



Fonte: Elaborado pela Daeb/Inep, 2021.

A atenção dos alunos é disputada entre os professores nas salas de aula e o resto do mundo que atualmente bombardeia os alunos com barulho e informação, onde se o ensino de algumas matérias não for interessante, chamativo, ou contextualizado o bastante, a aula se torna ineficiente ou insuficiente para a retenção de conhecimento dos alunos. Não só, o fato de uma aula ser maçante ao longo do tempo, alunos estarem presos na sala de aula, mas também o fator do consumo da internet hoje em dia, como o formato de vídeos curtos e demais dificultam o foco na aula (MARTINS, C.; MARTINS GIRAFFA, 2015).

Esse cenário leva pedagogos a procurar alternativas e estratégias para facilitar o aprendizado, entre as alternativas, a gamificação, o uso de elementos de jogos em outros contextos, na área da educação tem se destacado como solução para os problemas no ensino da matemática (DETERDING, 2011).

Portanto, este projeto visa criar um sistema que auxilie o professor no ensino da matemática através da gamificação, como no caso do projeto, no auxílio no aprendizado da matemática.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo desse projeto é desenvolver uma plataforma web que se utiliza de técnicas de gamificação, na qual o usuário completa atividades e desafios, a fim de adquirir pontuação e prêmios enquanto aprende.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Este projeto tem como objetivos específicos:

- A implementação de um sistema de cadastro e autenticação do usuário, com a finalidade de garantir o acesso individual e seguro a plataforma.

- A organização dos conteúdos de matemática a partir de tópicos da matriz curricular do Ensino Fundamental II, a fim de ter uma escada em relação a dificuldade.
- O desenvolvimento de lições divertidas e interativas, com intenção de aumentar o engajamento do usuário.
- A aplicação de sistemas gamificados, como progresso, desempenho, ranqueamento e de premiação.
- O desenvolvimento de interface simples visando a acessibilidade e experiência do usuário.

1.3 JUSTIFICATIVA

A dificuldade de engajar os alunos no ensino da matemática, somado ao baixo desempenho constatado pelo SAEB (2019, 2021), mostra a necessidade de novas abordagens pedagógicas. A gamificação, que vai usar o uso de elementos de jogos no contexto educacional pelos estudos de Deterding et al (2011), surge como uma alternativa atrativa e motivadora. Segundo Kapp (2012), ela aumenta o engajamento, combinando desafios e recompensas, além de aumentar as habilidades cooperativas. Portanto, esse projeto se justifica com a proposta de aplicar a gamificação no apoio ao ensino da matemática, melhorando a aprendizagem e engajamento dos alunos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que foram desenvolvidos através de estudos feitos em artigos, teses e websites. Os temas abordados foram o jogo, a gamificação e o ensino da matemática.

2.1 JOGO

Dentre as definições do que é um jogo, ele pode ser definido como uma experiência exterior a vida, não é uma obrigação, mas sim como uma escolha, e “não-séria”, não tendo um propósito externo. Porém, mesmo assim consegue absorver o jogador, proporcionando sentimentos diversos, como satisfação e tensão. Jogos também são atividade importante para o entendimento da cultura humana na qual influência áreas como a arte, filosofia, lei e religião. O jogo também explora a maneira na qual interagimos uns com os outros, na qual um jogador se junta a outro, para comentar de discutir sobre o jogo e coisas que o envolvem, juntando cada vez mais jogadores, criando assim uma comunidade que se fecha numa bolha alheia ao mundo externo (HUIZINGA, 1938).

2.2 GAMIFICAÇÃO

A ideia de gamificação representa o uso de sistemas e mecânicas de jogos em contextos externos aos mesmos. Essa definição é amplamente aceita e reconhecida

acerca do conceito (DETERDING et al, 2011).

De acordo com Werbach e Hunter (2012), a gamificação pode ser dividida em três elementos principais, na qual são:

- Dinâmicas: É o elemento mais abstrato, se referem a estímulos que envolvem o jogador, como emoções, narrativa, restrição e progressão, reforçando o conceito de recompensas intrínsecas.
- Mecânicas: É o elemento que gera engajamento ao jogador, como cooperação, competição, desafios, feedback e recompensas.
- Componentes: Esses são os componentes concretos, como avatares, colocações, pontuações, ranking, medalhas, e gráficos sociais, reforçando o conceito de recompensas extrínsecas.

Ademais, a ideia de gamificação não se resume a colocar pontos e conquistas em um sistema, mas sim gerar uma experiência ao jogador, gerando motivação e estimulando comportamentos com a combinação controlada desses elementos. Porém quando mal aplicado o uso da gamificação, pode causar a perda do engajamento, mudanças comportamentais e a efetividade do aprendizado, um exemplo é o foco em recompensas extrínsecas e detrimento das recompensas intrínsecas, gerando apenas o sentimento de ansiedade de ter e tédio ao possuir, com o usuário apenas se importando com a recompensa, não importando o aprendizado adquirido, por isso a grande importância em balancear os elementos da gamificação (WERBACH e HUNTER, 2012).

O equilíbrio entre os elementos é importante para o ensino da matemática, os sistemas de dificuldade, recompensas extrínsecas e intrínsecas, e os pontos. Esses elementos elevam a experiência do usuário, tornando o ambiente mais cativante, melhorando o desempenho do aluno (KAPP, 2012).

Dentre os elementos listados, eles influenciam o aluno da seguinte forma (KAPP, 2012):

- Sistema de dificuldade: Dividindo os conceitos matemáticos por níveis, ocorre o nivelamento da dificuldade. Esse sistema evita que o usuário se assuste com conteúdo que não está apto.
- Sistema de recompensas: A gamificação provém recompensas extrínsecas (como medalhas e conquistas), e intrínsecas (como o prazer a resolver uma tarefa difícil). O sistema de recompensas por si só impulsiona o usuário a continuar se esforçando e aprendendo.
- Sistema de pontos: Pontos são atribuídos ao usuário após finalizar tarefas, permitindo que seu progresso seja acompanhado, também podendo ser exibido em um pódio. Isso oferece um feedback do desempenho ao usuário, podendo se esforçar mais para superar desafios.

A gamificação do ensino tem sido explorada em diversas áreas da educação e de diversas formas, como plataformas web e aplicativos para celulares, dentre eles estão o Duolingo e Kahoot! podendo ser definidos como (TABASSUM, 2023):

- Duolingo: Ele é uma plataforma gratuita dedicada ao aprendizado de diversas línguas, ele é acessível e fácil de criar o hábito de utilizá-lo diariamente.
- Kahoot!: Ele funciona um gerenciador de salas, na qual existem vários temas a serem escolhidos, com funcionamento em formato de quiz, com questões personalizáveis, intuitivo e chamativo.

A gamificação no ensino aproxima os alunos da matéria de forma interativa e lúdica, facilitando o entendimento de conceitos complexos e melhorando o raciocínio lógico. Essa abordagem diminui a chance de um possível desinteresse e resistência a matemática que costuma acontecer em aulas normais (SOUZA; NEVES; QUARTO, 2021).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão abordadas as tecnologias usadas no desenvolvimento projeto, como as linguagens de programação, bibliotecas, bancos de dados, técnicas aplicadas, análise de requisitos e os diagramas UML. A estrutura do projeto foi inspirada em plataformas educacionais como Duolingo, Kahoot! e no tutorial de Code With Antonio (2024).

3.1 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Neste tópico abordado as ferramentas utilizadas no desenvolvimento da plataforma WEB.

3.1.1 Visual Studio Code

O Visual Studio Code é um editor de código-fonte desenvolvido pela Microsoft, lançado em abril de 2015. Ele se tornou rapidamente uma das principais escolhas entre os desenvolvedores, independentemente da plataforma ou linguagem de programação que utilizem. Essa popularidade pode ser atribuída a vários fatores que destacam o VS Code em relação a outros editores de código disponíveis no mercado (WALAKYS, 2023).

3.1.2 Next.js

Next.js é um framework React para a construção de aplicações web full-stack. Você usa componentes React para construir interfaces de usuário e Next.js para recursos adicionais e otimizações (VERCEL, 2024).

Next.js será utilizado para o desenvolvimento fullstack em uma única estrutura de código, a partir dele será criada as páginas do sistema e funcionalidades delas, será feita a criação de telas, como login, formulários, telas de missões, entre outras.

3.1.3 Shadcn UI

Em sua essência, shadcn-ui é uma biblioteca de UI moderna projetada para simplificar o processo de desenvolvimento, fornecendo um conjunto de componentes pré-construídos e altamente personalizáveis. Quer você esteja construindo um pequeno projeto pessoal ou uma aplicação empresarial em grande escala, o shadcn-ui oferece um conjunto abrangente de ferramentas que podem ajudá-lo a criar interfaces de usuário visualmente atraentes e altamente funcionais (MIGUEL OLIVEIRA, 2024)

Shadcn UI será utilizado para a construção da interface do usuário, permitindo uma padronização visual, acessibilidade e uma experiência de desenvolvimento mais rápida e melhor.

3.1.4 Tailwind CSS

Tailwind CSS é um framework CSS (Cascading Style Sheets) com classes predefinidas que você pode usar para construir e projetar páginas web diretamente na sua marcação. Ele permite que você escreva CSS em seu HTML na forma de classes pré-definidas (ABBA, 2022).

Tailwind CSS será usado na personalização das páginas utilizadas pelos estudantes, além de sua responsividade. A escolha da ferramenta se dá conta por conta da agilização do processo de estilização e a redução de arquivos CSS.

3.1.5 Clerk Auth

O Clerk é uma plataforma abrangente que oferece interfaces de usuário incorporáveis, APIs flexíveis e um painel intuitivo e robusto para autenticação e gerenciamento de usuários sem interrupções. Ele abrange tudo, desde gerenciamento de sessões e autenticação multifator até logins sociais, links mágicos, senhas de uso único por e-mail ou SMS e muito mais (BABALOLA, 2025).

3.1.6 PostgreSQL

O PostgreSQL é um poderoso sistema de banco de dados objeto-relacional de código aberto que utiliza e estende a linguagem SQL, combinada com diversos recursos que armazenam e escalam com segurança as cargas de trabalho de dados mais complexas. As origens do PostgreSQL remontam a 1986, como parte do projeto POSTGRES na Universidade da Califórnia em Berkeley, e conta com mais de 35 anos de desenvolvimento ativo na plataforma principal (POSTGRESQL, 2025).

3.1.7 Drizzle ORM

O Drizzle ORM é um ORM poderoso e flexível para Node.js e TypeScript. Ele fornece uma API simples e intuitiva para trabalhar com bancos de dados e oferece suporte a uma ampla gama de bancos de dados, incluindo MySQL, PostgreSQL, SQLite e outros (BETTER AUTH, 2025).

3.1.8 Neon DB

Neon é uma plataforma Postgres sem servidor projetada para ajudar você a construir aplicativos confiáveis e escaláveis com mais rapidez. Separamos computação e armazenamento para oferecer recursos modernos para desenvolvedores, como escalonamento automático, ramificação, restauração instantânea e muito mais (NEON, 2025)

3.1.9 KaTeX

O KaTeX renderiza sua matemática de forma síncrona e não precisa refluir a página, é baseado no TeX de Donald Knuth, o padrão ouro para composição matemática, não tem dependências e pode ser facilmente integrado aos recursos do seu site, produz a mesma saída independentemente do navegador ou ambiente, então você pode pré-renderizar expressões usando Node.js e enviá-las como HTML simples (KATEX, 2025).

3.2 SISTEMA DE LIÇÕES

Esse subcapítulo é dedicado a listar e explicar os sistemas do projeto, como o funcionamento da pontuação e corações.

3.2.1 Lições e Pontuação

O usuário escolherá de qual série ele fará as atividades, então começa imediatamente a resolver as questões, não a tempo limite para resolvê-las, contudo, quanto menos erros o usuário cometer ao responder, mais recompensado com pontos ele será.

O sistema tem como funcionamento a seguinte diretriz, ao acertar 100% na primeira tentativa, a pontuação do usuário é multiplicada por 2, ao acertar de 75% até 99%, é multiplicada por 1.5, de 50% até 74%, é multiplicada por 1.25, e ao acertar de 0% até 49%, a nota é padrão, ou seja, multiplicada por 1, sendo a pontuação base de 10 por acerto, as informações de forma mais objetivas estão na Tabela 1. Além de contar com uma mecânica de revisão, na qual o aluno não perder “coração” a cada erro e quando a lição de revisão é finalizada, o aluno recebe a recarga de 1 coração.

Tabela 1 – Bônus de pontuação por acerto

Acertos (%)	Multiplicador
0% até 49%	1.0x
50% até 74%	1.25x
75% até 99%	1.5x
100%	2.0x

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.3 ANÁLISE DE REQUISITOS

A análise de requisitos de software busca, justamente, entender as necessidades e expectativas de um cliente quanto a uma solução a ser desenvolvida. Sendo assim, esta ferramenta é fundamentada em um levantamento de toda documentação sobre os desejos e expectativas de um cliente quanto ao software que vai ser criado (DESENVOLVEDOR, 2023).

3.3.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais são aqueles que visam atingir a solução dos problemas do usuário. Desse modo, eles trabalham diretamente no objetivo para o qual uma solução foi escrita (DESENVOLVEDOR, 2023).

Na Tabela 2 estão apresentados os requisitos funcionais.

Tabela 2 - Requisitos Funcionais

Ref.	Descrição	Tipo
RF1	O sistema deve permitir o cadastro do usuário	Evidente
RF2	O sistema deve permitir o login do usuário	Evidente
RF3	O sistema deve apresentar os tópicos	Evidente
RF4	O sistema deve disponibilizar lições dentro de cada tópico	Evidente
RF5	O sistema deve apresentar a pontuação total do usuário e sua progressão por tópico	Evidente
RF6	O sistema deve registrar a pontuação a cada questão certa	Oculto
RF7	O sistema deve fornecer um feedback imediato a cada acerto ou erro do usuário	Evidente
RF8	O sistema deve apresentar um sistema de ranqueamento de pontuação (global ou por grupo)	Evidente
RF9	O sistema deve permitir a adição, edição e remoção de tópicos, lições e questões pelo administrador do sistema	Evidente
RF10	O sistema apresentar estatísticas de desempenho do usuário	Evidente

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.3.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais definem como o sistema deve se comportar em relação a desempenho, usabilidade, confiabilidade e segurança, conforme está descrito na Tabela 3.

Tabela 3 - Requisitos não funcionais

Ref.	Descrição
RNF1	O sistema deve apresentar uma interface intuitiva

RNF2	O sistema estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana
RNF3	O sistema deve ser responsivo e funcional a diferentes tamanhos de tela
RNF4	O sistema deve ser seguro e garantindo a proteção dos dados dos usuários com autenticação
RNF5	O sistema deve seguir boas práticas de acessibilidade, contrastes e textos legíveis

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4 DIAGRAMA UML

Os diagramas UML ilustram os aspectos qualificáveis de um sistema que podem ser descritos visualmente, como relacionamentos, comportamento, estrutura e funcionalidade (IBM,2021).

3.4.1 Diagrama de Caso de Uso Geral

Os diagramas de caso de uso descrevem funções de alto nível e escopo de um sistema. Esses diagramas também identificam as interações entre o sistema e seus agentes. Os casos de uso e os agentes nos diagramas de caso de uso descrevem o que o sistema faz e como os agentes o usam, mas não como o sistema opera internamente (IBM,2021).

O diagrama apresentado na Figura 2 apresenta como o usuário e administrador interagem com o sistema.

Figura 2 - Diagrama de caso de uso geral

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A interação funciona da seguinte forma, sendo:

- **Usuário:** Como principal função a resolução das lições, o ganho de pontuação e conquistas após essa resolução.
- **Administrador:** Como principal função do administrador o controle dos

usuários e das lições, possibilitando alterações necessárias.

3.4.2 Caso de Uso Estendido

Nos diagramas de caso de uso estendido têm maiores detalhes dos eventos do sistema, assim apresentado algumas etapas que poderiam ficar ocultas no diagrama de caso de uso geral.

3.4.2.1 Caso de Uso Estendido – Criar conta

Para gravar as informações de cada usuário, como perfil ou pontuações, é necessário criar uma conta, etapa crucial para o funcionamento do software, onde seu funcionamento está detalha na Tabela 4.

Tabela 4 - Criação de conta no sistema

Caso de Uso	Criar conta
Ator	Usuário, Administrador
Descrição	O usuário e admin criam seu cadastro no sistema informando seus dados como nome, e-mail e senha.
Precondições	O usuário e admin não possuir cadastro no sistema.
Pós-Condição	O usuário e admin serão cadastrados no sistema e poderão efetuar o login.
Fluxo Principal	1- Usuário acessa a página de cadastro. 2- O sistema exibi o formulário de registro. 3- O usuário insere seus dados no formulário. 4- O sistema valida os dados do usuário. 5- O cadastro é concluído.
Fluxo	Dados Inválidos:
Alternativo	5- O sistema apresenta uma mensagem de erro e solicita correção no formulário.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.2 Caso de Uso Estendido – Logar

Após a criação da conta, o login é necessário, seu funcionamento está detalhado na Tabela 5.

Tabela 5 - Logar

Caso de Uso	Logar
Ator	Usuário, Administrador
Descrição	O usuário e admin através das suas credenciais faz o login no sistema para que seja possível o acesso a páginas que seu perfil tem liberação de acesso.
Pré-Condições	O usuário e admin devem ter seu cadastro feito na plataforma e terem suas credenciais válidas.
Pós-Condições	O usuário e admin são redirecionados para a página inicial do sistema e as informações são apresentadas conforme suas liberações de acesso.
Fluxo Principal	1- O usuário e admin acessam a página de login. 2- O sistema apresenta o formulário de login solicitando as credenciais. 3- O usuário e admin preenche suas credenciais no formulário. 4- O sistema verifica as credenciais. 5- Em caso de credenciais corretas, o sistema autentica o login. 6- O sistema redireciona para a página principal.
Fluxo Alternativo	Dados inválidos: 5- O sistema apresenta uma mensagem de erro no login, e informa que os dados estão incorretos e solicita a correção dos dados.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.3 Caso de Uso Estendido – Escolher Lição

Após o login, o usuário escolhe as atividades a serem feitas, na Tabela 6 é detalhado o funcionamento do procedimento.

Tabela 6 - Escolher Lição

Caso de Uso	Escolher Lição
Ator	Usuário
Descrição	O usuário escolhe uma lição disponível a partir de seu progresso.
Pré-Condição	O usuário precisar fazer o login no sistema.
Pós-Condição	A lição escolhida é carregada.
Fluxo Principal	1- O usuário acessa a página de lições. 2- O sistema exibe todas as lições disponíveis para o usuário. 3- O usuário escolhe uma lição. 4- O sistema carrega a página da lição.
Fluxo	Nenhuma lição disponível:
Alternativo	2- O sistema apresenta uma mensagem informando que não há nenhuma lição disponível.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.4 Caso de Uso Estendido – Fazer Lição

Após escolhida a lição a ser feita, o usuário está liberado a realizar a tarefa, na qual o seu progresso na lição é salvo e após a conclusão os pontos são calculados, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 - Fazer Lição

Caso de Uso	Fazer Lição
Ator	Usuário
Descrição	O usuário realiza os exercícios da lição selecionada.
Pré-Condição	O usuário precisa selecionar uma lição.
Pós-Condição	O progresso na lição é salvo.

Fluxo Principal	1- O sistema exibe as questões. 2- O usuário faz a resolução de cada questão. 3- O sistema verifica as respostas selecionadas. 4- O sistema marca a resposta como certa e faz o cálculo da pontuação. 5- O progresso da lição é salvo.
Fluxo	Erro ao envio das respostas:
Alternativo	4- O sistema apresenta que a resposta está errada.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.5 Caso de Uso Estendido – Ganhar pontuação

A Tabela 8 detalha as condições de como as pontuações é adquirida e atualizada.

Tabela 8 - Ganhar Pontuação

Caso de Uso	Ganhar Pontuação
Ator	Usuário
Descrição	O usuário recebe pontuação com base no seu desempenho em lições feitas.
Pré-Condição	A lição deve ter sido finalizada.
Pós-Condição	A pontuação total é atualizada.
Fluxo Principal	1- O usuário finaliza uma lição. 2- O sistema calcula os pontos com base nos seus acertos na lição. 3- O sistema atualiza a pontuação total.
Fluxo	Falha no cálculo:
Alternativo	2- O sistema não registra a pontuação e apresenta mensagem de erro.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.6 Caso de Uso Estendido – Ganhar Conquista

Para ganhar uma conquista, o usuário necessita realizar algumas tarefas específicas descritas em cada conquista, a Tabela 9 detalha as condições de aquisição de uma conquista.

Tabela 9 - Ganhar Conquista

Caso de Uso	Ganhar Conquista
Ator	Usuário
Descrição	O usuário recebe conquista após cumprir alguma de pontuação missão definida pelo sistema.
Pré-Condição	O usuário deve estar logado e atingir pontuação necessária para realizar a conquista.
Pós-Condição	O usuário recebe a conquista e será exibida no seu perfil.
Fluxo Principal	1- O usuário recebe uma pontuação pelo término de uma lição. 2- O sistema verifica se o critério de pontuação foi atingido. 3- Caso o critério seja atingido, o sistema registra a conquista. 4- A conquista é exibida no perfil do usuário.
Fluxo Alternativo	Critério não atingido: 4- O sistema não registra a conquista. 5- O usuário continua suas atividades normalmente.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.7 Caso de Uso Estendido – Verificar Ranking

A Tabela 10 detalha como o usuário tem acesso a área de rank, na pode ver seu rank e o rank de outros usuários.

Tabela 10 - Verificar Ranking

Caso de Uso	Verificar Ranking
Ator	Usuário

Descrição	O usuário pode verificar sua classificação geral entre todos os participantes.
Pré-Condição	O usuário deve estar logado.
Pós-Condição	O sistema exibe a classificação atual.
Fluxo Principal	1- O usuário acessa a página de ranking. 2- O sistema exibe a classificação atual do usuário.
Fluxo	Falha ao carregar o ranking:
Alternativo	2- O sistema exibe uma mensagem informando que o ranking não pode ser exibido.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.8 Caso de Uso Estendido – Gerenciar Usuários

A Tabela 11 detalha o acesso do administrador a tela de gerenciamento de usuários, onde pode ocorrer a edição e exclusão deles.

Tabela 11 - Gerenciar Usuários

Caso de Uso	Gerenciar Usuários
Ator	Administrador
Descrição	O administrador pode visualizar, editar e excluir contas de usuários.
Pré-Condições	O administrador deve estar logado.
Pós-Condição	A lista de usuários pode ser modificada.
Fluxo Principal	1- Administrador acessa o painel de usuários. 2- O sistema apresenta uma lista com os usuários. 3- Administrador seleciona a ação a ser executar com o usuário (editar/excluir). 4- O sistema executa a ação selecionada pelo administrador.
Fluxo	Falha ao modificar os dados:
Alternativo	4- O sistema apresenta uma mensagem de erro e cancela a ação.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.2.9 Caso de Uso Estendido – Gerenciar Lições

Na Tabela 12, está detalhado como o administrador tem acesso a tela de gerenciamento de lições, na qual ele pode adicionar, excluir e editar lições.

Tabela 12 - Gerenciar Lições

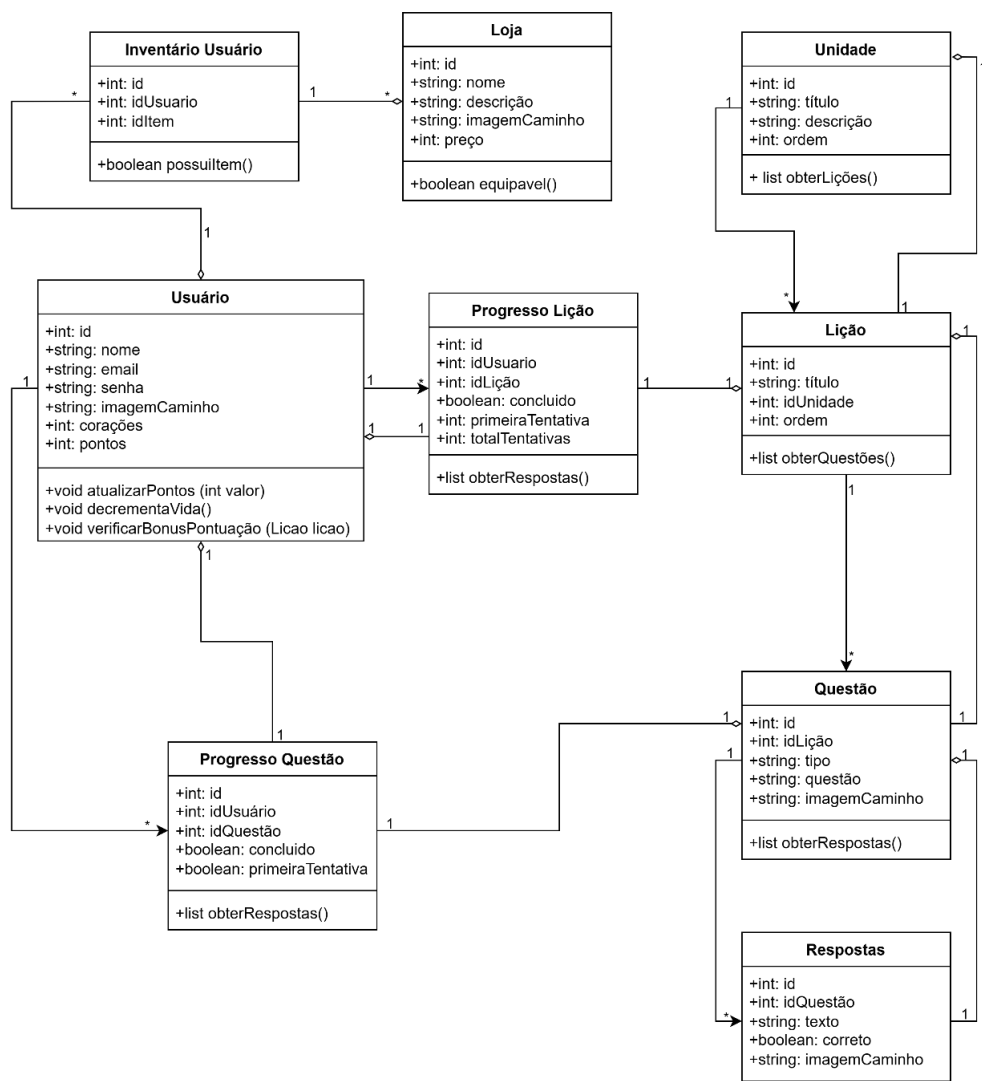
Caso de Uso	Gerenciar Lições
Ator	Administrador
Descrição	O administrador pode visualizar, editar e excluir lições.
Pré-Condições	O administrador deve estar logado.
Pós-Condições	As lições são atualizadas.
Fluxo Principal	1- Administrador acessa o painel de lições. 2- O sistema apresenta uma lista das lições. 3- Administrador seleciona a ação a ser executada com a lição (adicionar/editar/excluir). 4- O sistema executa a ação selecionada pelo administrador.
Fluxo Alternativo	Erro ao salvar: 4- O sistema notifica que a ação não pode ser concluída.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.3 Diagrama de Classe

Em UML, diagramas de classes são um dos seis tipos de diagramas estruturais. Os diagramas de classe são fundamentais para o processo de modelagem de objetos e modelam a estrutura estática de um sistema. Dependendo da complexidade de um sistema, é possível utilizar um único diagrama de classe para modelar um sistema inteiro ou vários diagramas de classe para modelar os componentes de um sistema, o diagrama de classe do sistema está descrito na Figura 3 (IBM,2021).

Figura 3 - Diagrama de Classe



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

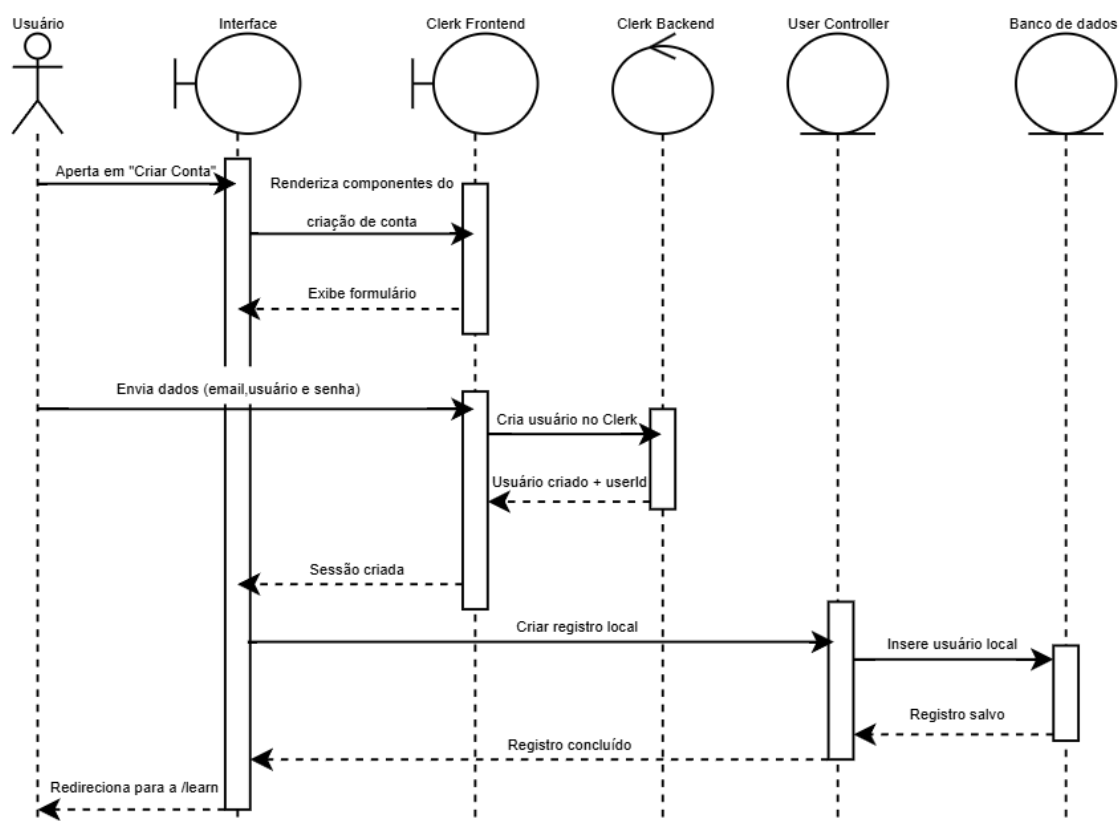
3.4.4 Diagrama de Sequência

O diagrama de sequência é uma solução dinâmica de modelagem em UML bastante usada porque incide especificamente sobre linhas da vida, ou os processos e objetos que vivem simultaneamente, e as mensagens trocadas entre eles para desempenhar uma função antes do término da linha da vida (LUCIDCHART, 2025).

3.4.4.1 Diagrama de Sequência – Cadastrar

Esse diagrama descreve o cadastro do sistema, realizado a partir do momento que o usuário aperta na opção de cadastro, nesse momento é renderizado a interface da ferramenta Clerk, nela o usuário insere os dados necessários para o cadastro. Os dados são verificados e é realizada uma confirmação por e-mail para finalizar o cadastro, sendo todos esses dados registrados na plataforma da Clerk, que promove uma maior camada de segurança. Após esse momento, o ID do usuário e nome são registrados no banco e o usuário seja redirecionado para a página de “Aprender”, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Diagrama de Sequência - Cadastrar

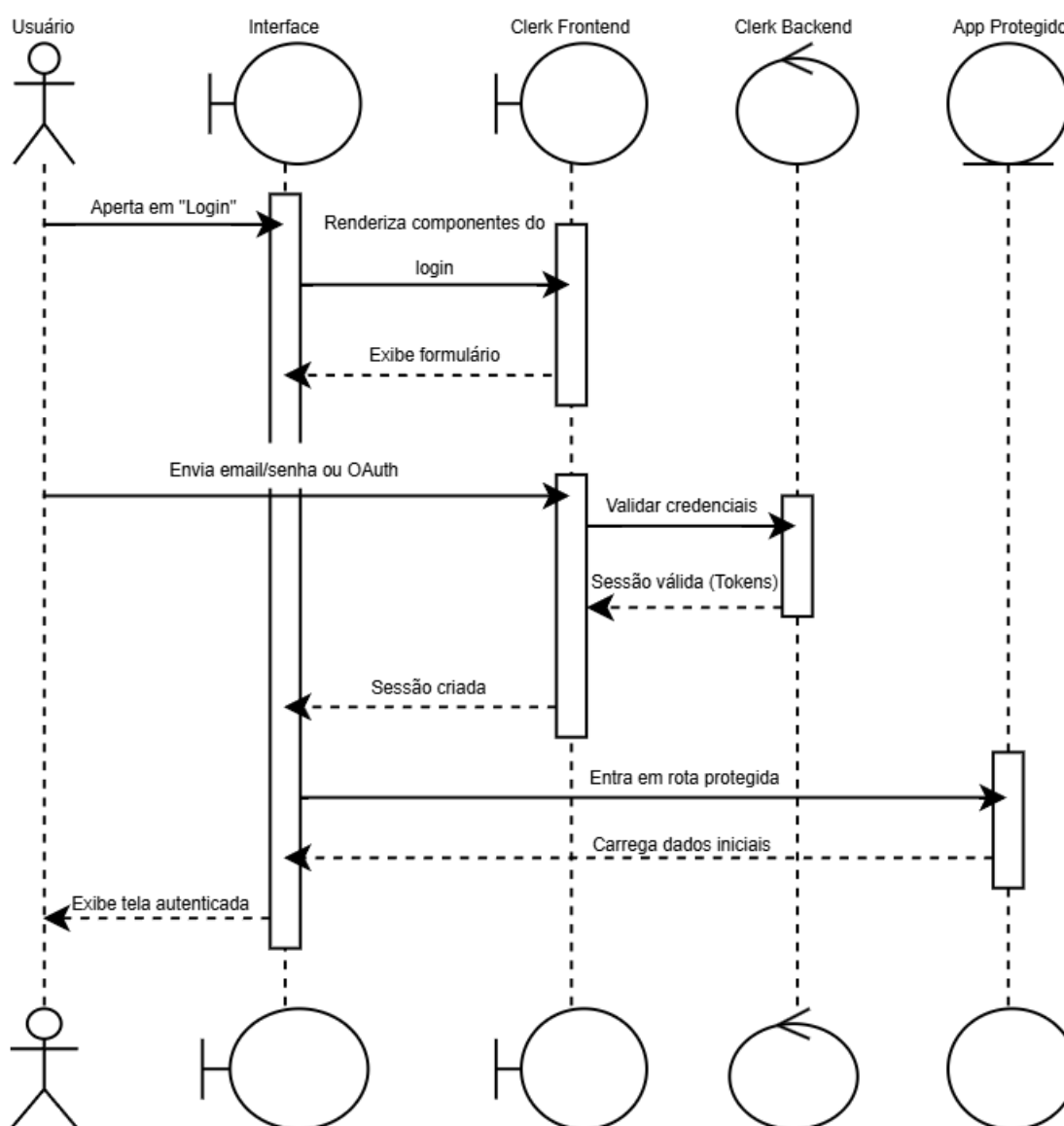


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.4.2 Diagrama de Sequência - Login

Neste diagrama é apresentado o processo de autenticação do usuário no momento do login na plataforma. O processo é iniciado quando o usuário aperta o botão de “Login”, sendo renderizado o componente do Clerk de login. Nesta tela o usuário preenche seus dados, que são enviados para autenticação na ferramenta do Clerk. Uma vez autenticada a conexão, o usuário recebe acesso ao sistema e é direcionado para a tela de “Aprender”, conforme Figura 5.

Figura 5 - Diagrama de Sequência - Login

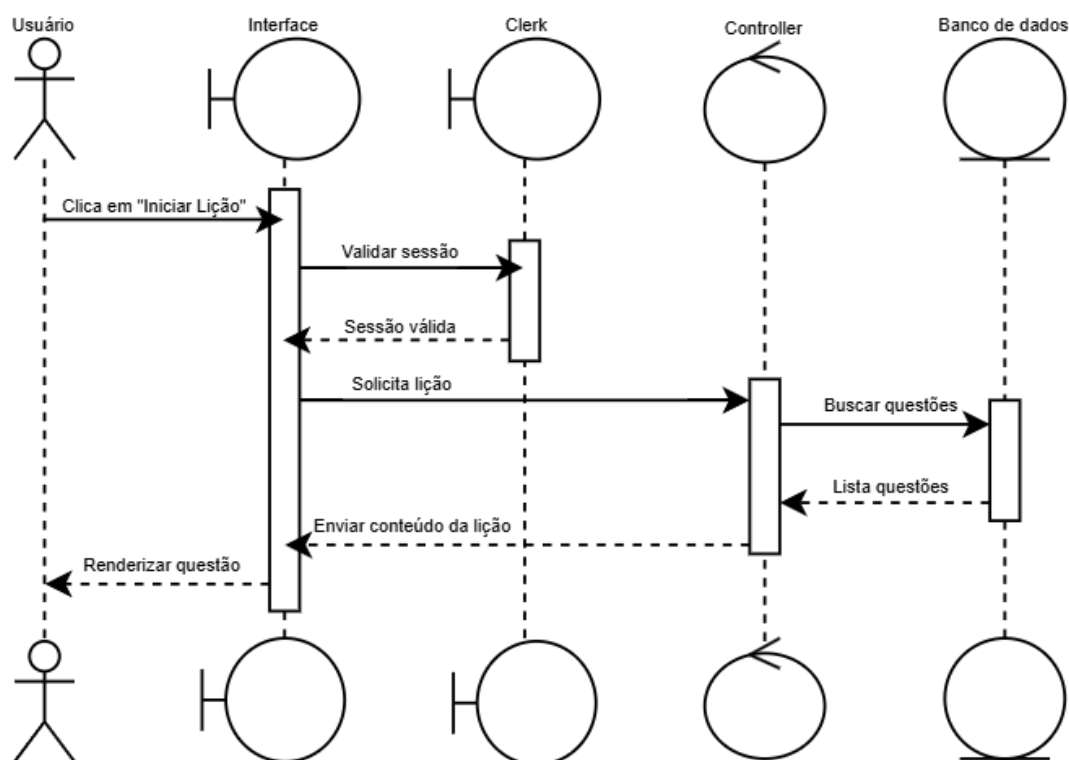


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.4.3 Diagrama de Sequência – Iniciar Lição

Neste diagrama é apresentado o processo de início da lição. No momento que o aluno aperta no botão que inicia a lição, sua sessão é validada para garantir que somente usuários cadastrados possam acessar a mesma. Após a sessão ser validada, é solicitado os dados da lição, que busca todas as questões, as listam e retornam os dados. Com estes dados, é renderizado a lição e apresentado ao aluno, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Diagrama de Sequência - Iniciar Lição



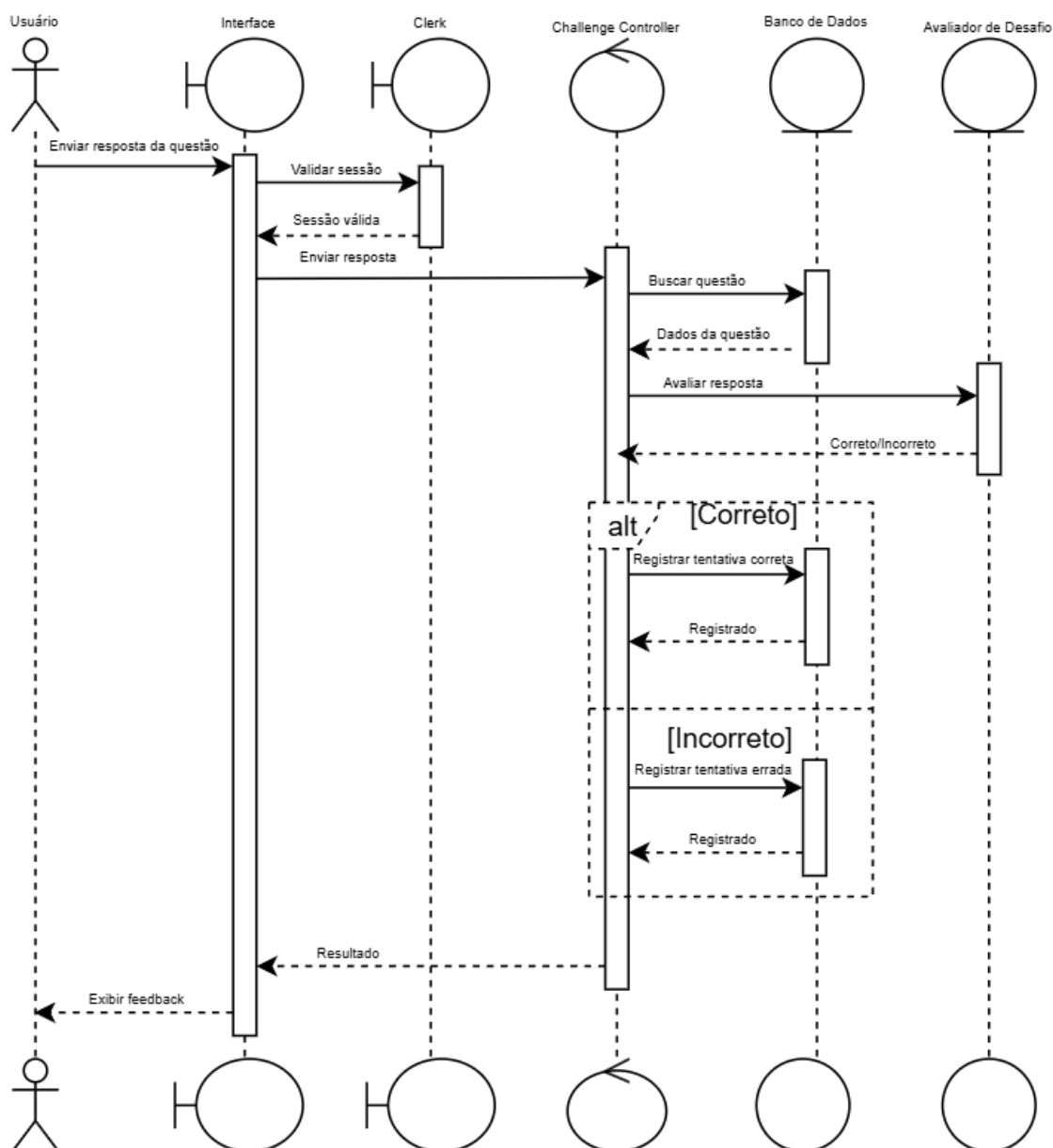
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.4.4 Diagrama de Sequência – Responder questão

Neste diagrama é apresentado o fluxo de envio e verificação da resposta. Primeiramente a sessão do usuário é validada, a partir desse momento o usuário envia a resposta escolhida. Essa questão é avaliada, e retorna se a resposta está correta

ou incorreta. Após isso a resposta é registrada e o resultado é exibido ao aluno, conforme a Figura 7.

Figura 7 - Diagrama de Sequência - Responder questão



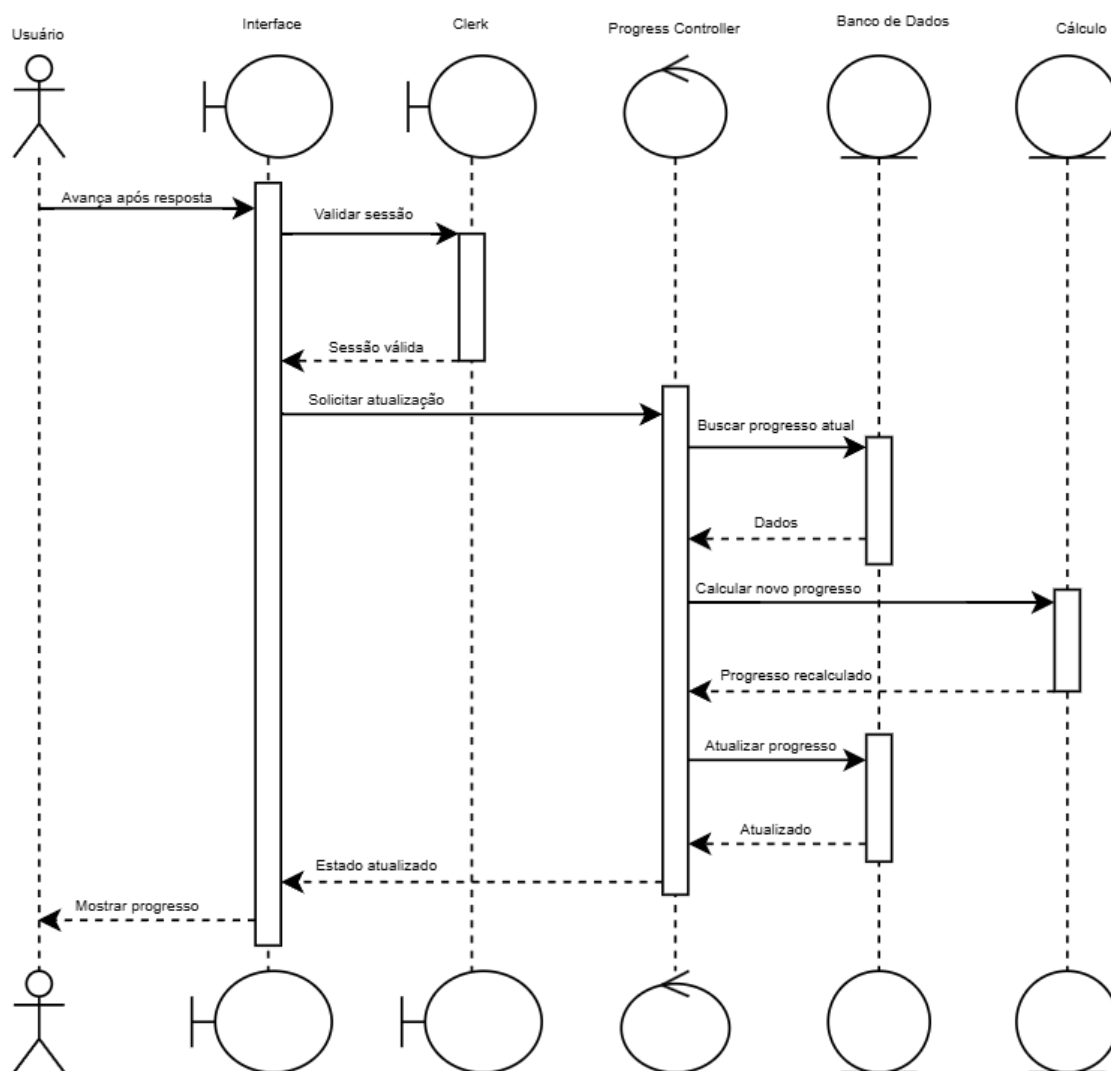
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.4.5 Diagrama de Sequência – Atualizar Progresso

Neste diagrama é exibido a atualização do progresso após o usuário avançar na lição. A sessão é validada no Clerk, após isso a interface notifica o controlador que

solicita os dados atuais ao banco de dados e após isso realiza o cálculo do novo progresso, que posteriormente é atualizado no banco de dados, conforme Figura 8.

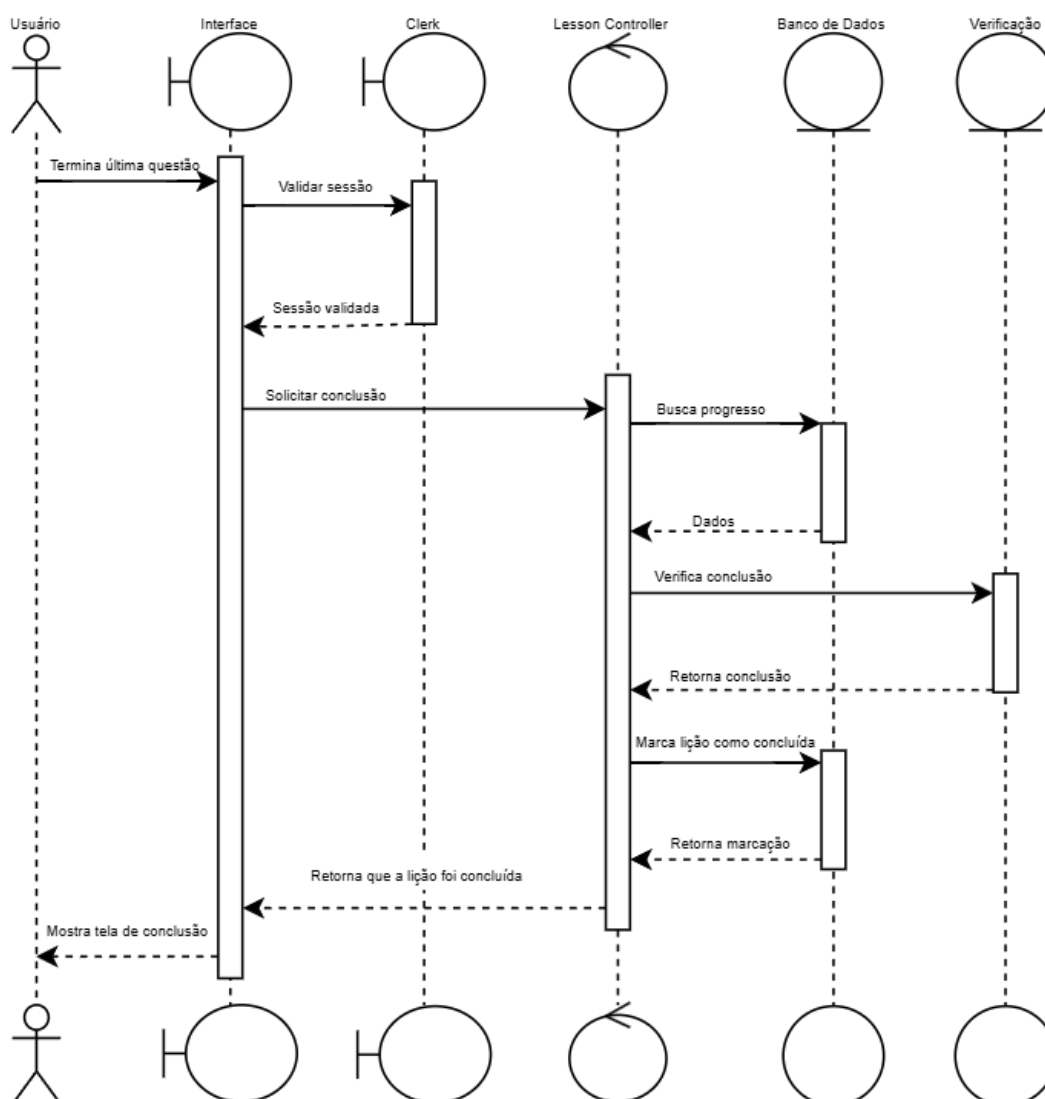
Figura 8 - Diagrama de Sequência - Atualizar Progresso



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.4.6 Diagrama de Sequência – Completar Lição

Neste diagrama, após o usuário terminar a última questão, a sessão é validada e a interface notifica o controlador do término da lição. Logo após, a busca dos dados no banco de dados, a lição é marcada como concluída e é exibida da tela de conclusão, como mostra a Figura 9.

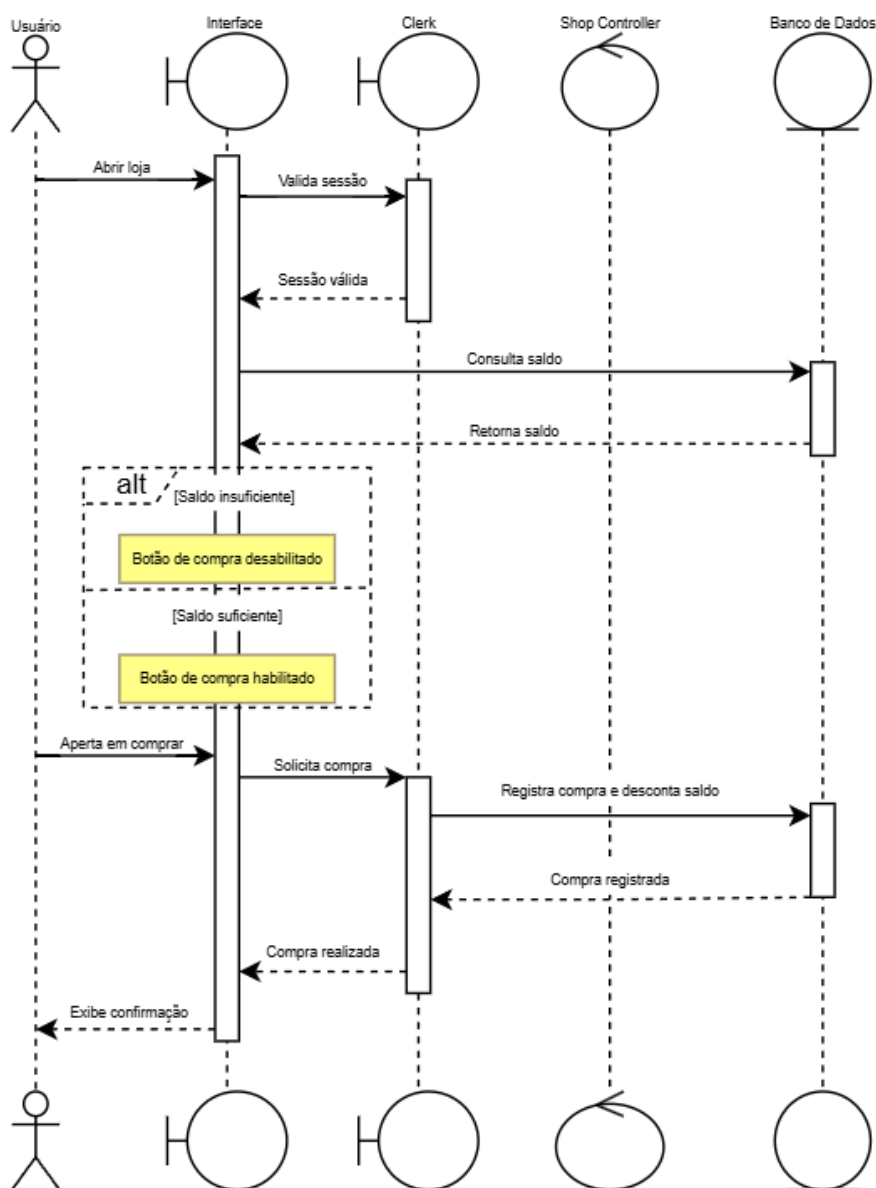
Figura 9 - Diagrama de Sequência - Completar Lição

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.4.7 Diagrama de Sequência – Comprar Item

Neste diagrama é exibido o fluxo da compra de itens. A interface consulta o banco de dados para verificar se o usuário tem o saldo suficiente para a compra do item. Se o saldo for suficiente, o botão de compra é habilitado, permitindo a compra. Quando o usuário aperta para realizar a compra, a interface envia uma solicitação para o controlador, que registra a transação e atualiza o saldo do banco, exibindo a confirmação da compra, conforme a Figura 10.

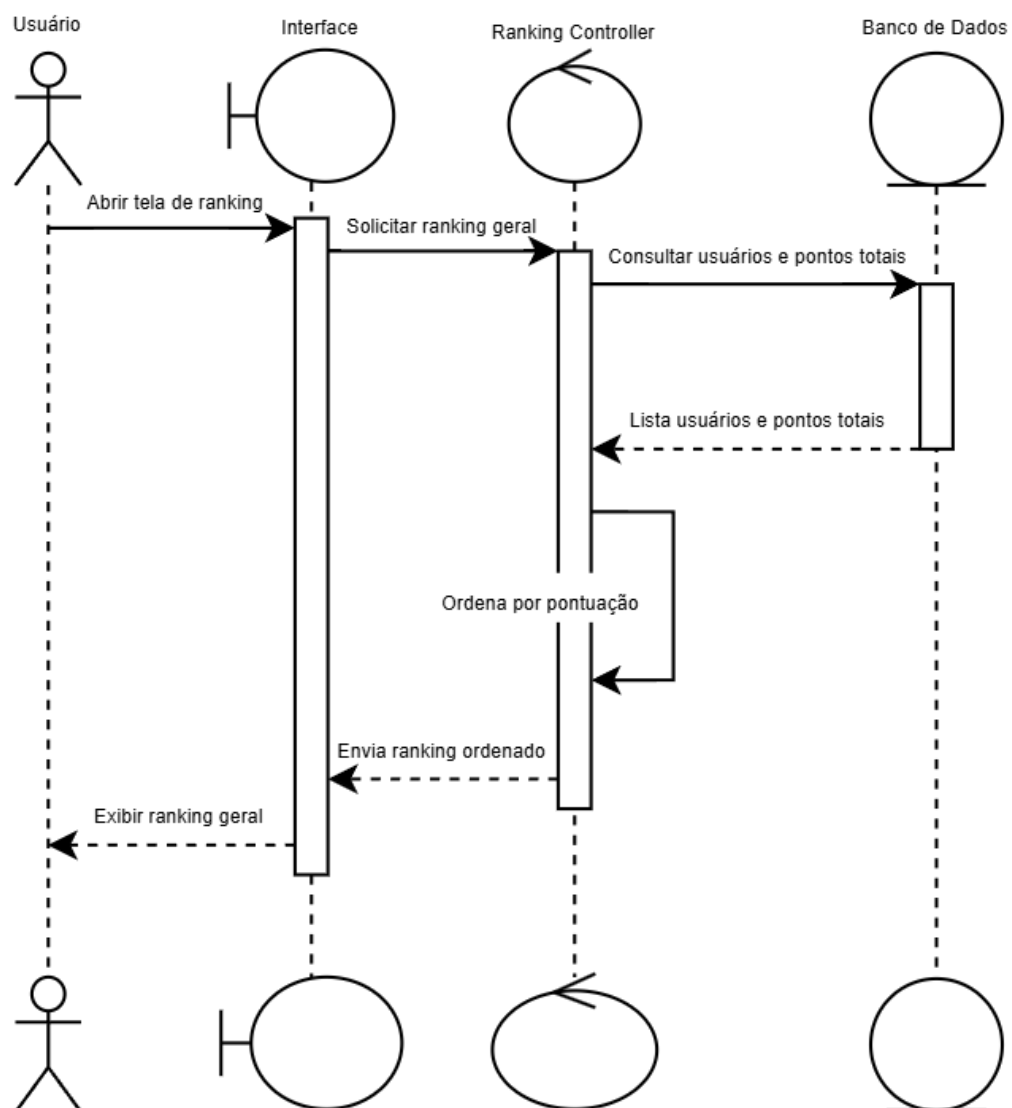
Figura 10 - Diagrama de Sequência - Comprar Item



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.4.4.8 Diagrama de Sequência – Ranqueamento

Neste diagrama é exibido o funcionamento do sistema de ranqueamento. Ao acessar a tela de ranqueamento o controlador solicita ao banco os dados dos usuários e pontos totais, os recebe e os ordena em lista, sendo devolvido a interface que exibe para o usuário o ranqueamento, conforme a Figura 11.

Figura 11 - Diagrama de Sequência - Ranqueamento

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4 RESULTADOS

Este capítulo é dedicado a mostrar os resultados do desenvolvimento do projeto a partir da aplicação da metodologia descrita nos capítulos anteriores.

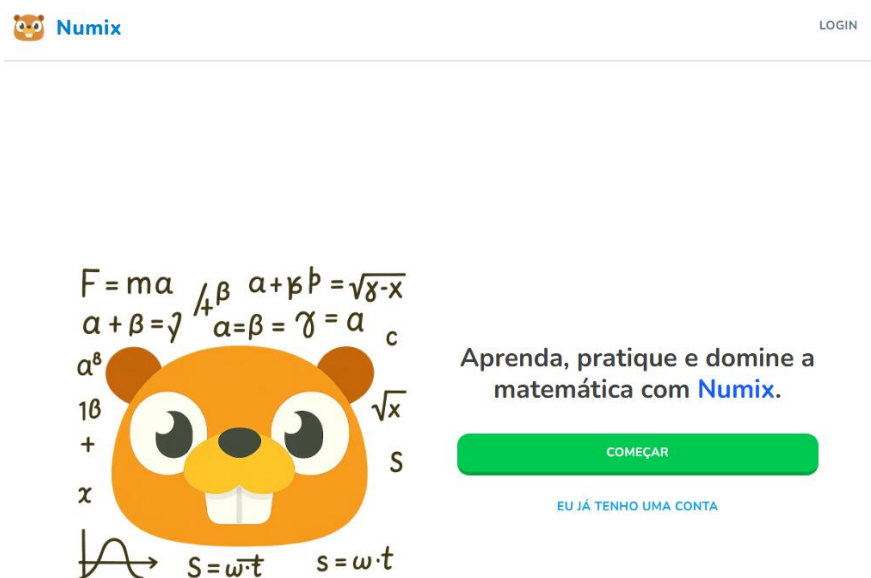
4.1 TELAS

Este subcapítulo mostram como é o fluxo de navegação dentro do projeto, destacando seu funcionamento e visando detalhar como o usuário deverá utilizar o sistema.

4.1.1 Inicial

Ao abrir o site, o usuário é apresentado a tela inicial, na Figura 12, onde está presente à mascote do projeto, e as opções e **“Começar”**, onde o usuário é direcionado a tela de cadastro, e a opção **“Eu já tenho uma conta”**, onde ele é direcionado para a tela de login.

Figura 12 - Tela Inicial



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.1.2 Cadastro e Login

Quando o usuário clicar no botão começar, a tela de cadastro aparece, possibilitando que o usuário crie uma conta Numix, ou usar sua conta do google. A tela de cadastro também dá acesso ao login. Quando a senha do usuário atende os requisitos, aparece uma mensagem de aviso, porém, quando o requisito da senha não é atendido, um aviso aparece abaixo do campo e descreve o requisito para criar a senha, que no caso é ter no mínimo 8 caracteres. como mostrado na Figura 13.

Figura 13 - Cadastro

The figure displays three sequential screenshots of the 'Create your account' form from Clerk, illustrating the user registration process and password validation.

Screenshot 1 (Left): Initial Form State

- Title:** Create your account
- Welcome Message:** Welcome! Please fill in the details to get started.
- Authentication Options:** A button labeled 'Continue with Google' is shown, followed by an 'or' separator.
- Email Address:** A text input field with the placeholder 'Enter your email address'.
- Password:** A text input field with the placeholder 'Enter your password' and a toggle icon for visibility.
- Continue Button:** A dark button labeled 'Continue' with a right-pointing arrow.
- Footer:** 'Already have an account? Sign in' and 'Secured by clerk Development mode'.

Screenshot 2 (Right): Successful Password Entry

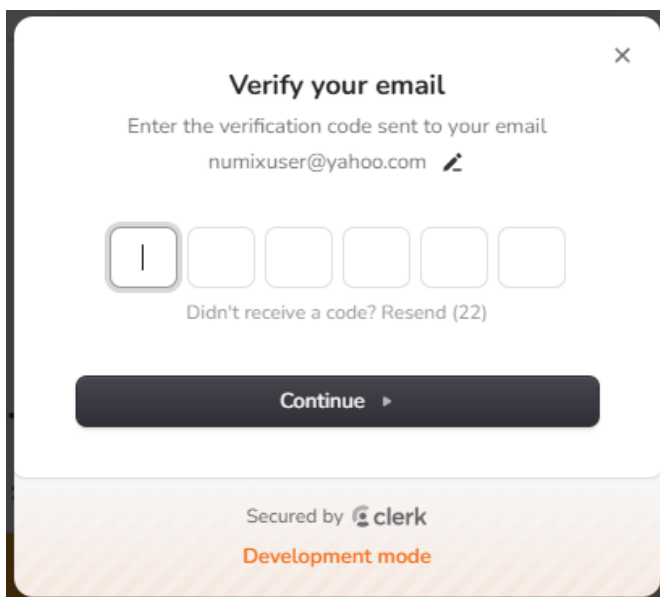
- Title:** Create your account
- Welcome Message:** Welcome! Please fill in the details to get started.
- Authentication Options:** A button labeled 'Continue with Google' is shown, followed by an 'or' separator.
- Email Address:** The input field contains the email address 'numixuser@yahoo.com'.
- Password:** The input field is filled with dots. A green checkmark icon and the message 'Your password meets all the necessary requirements.' are displayed below the field.
- Continue Button:** A dark button labeled 'Continue' with a right-pointing arrow.
- Footer:** 'Already have an account? Sign in' and 'Secured by clerk Development mode'.

Screenshot 3 (Bottom): Password Validation Error

- Title:** Create your account
- Welcome Message:** Welcome! Please fill in the details to get started.
- Authentication Options:** A button labeled 'Continue with Google' is shown, followed by an 'or' separator.
- Email Address:** The input field contains the email address 'numixuser@yahoo.com'.
- Password:** The input field is filled with dots. A red error message is displayed below the field: 'Your password must contain 8 or more characters.'
- Continue Button:** A dark button labeled 'Continue' with a right-pointing arrow.
- Footer:** 'Already have an account? Sign in' and 'Secured by clerk Development mode'.

Fonte: Extraído de Clerk, 2025.

Ao ter êxito no cadastro, o usuário confirmara a criação de sua conta usando um código que será enviado em seu e-mail cadastrado, como mostra a Figura 14.

Figura 14 - Código de Confirmação

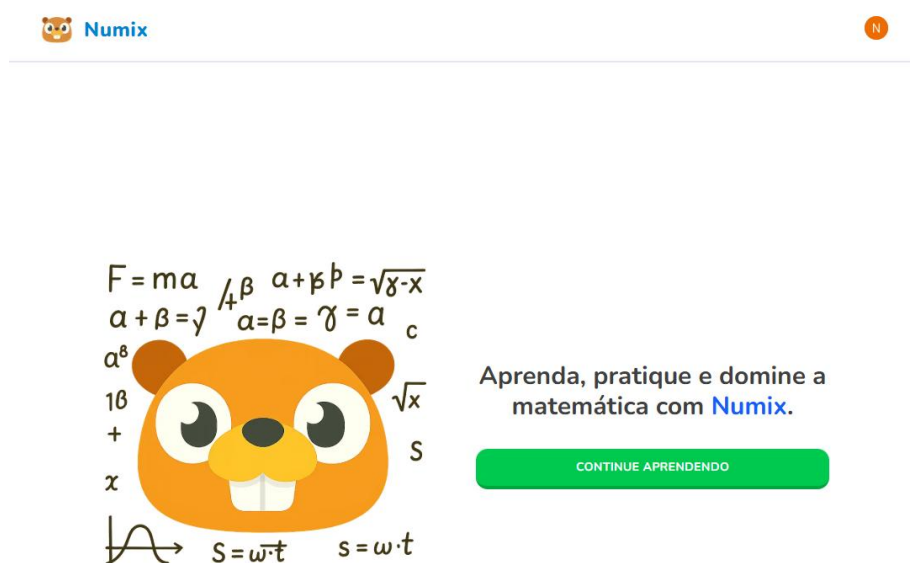
A screenshot of a web-based email verification modal. The modal has a white background with rounded corners and a dark border. At the top right is a close button (X). The title "Verify your email" is centered. Below it, the instruction "Enter the verification code sent to your email" is followed by the email address "numixuser@yahoo.com" and a small edit icon. Below the email is a row of six input boxes for the verification code; the first box contains the digit "1". Underneath the input boxes is the text "Didn't receive a code? Resend (22)". At the bottom is a dark "Continue" button with a right-pointing arrow. The footer of the modal shows "Secured by clerk" and "Development mode" in orange text.

Fonte: Extraído de Clerk, 2025.

4.1.3 Conta do usuário

Após o usuário estar logado, ao voltar a tela inicial, ela é levemente diferente, dando acesso ao gerenciamento de sua conta, e continuar a sua experiencia com o Numix, como mostra a Figura 15.

Figura 15 - Tela inicial quando logado

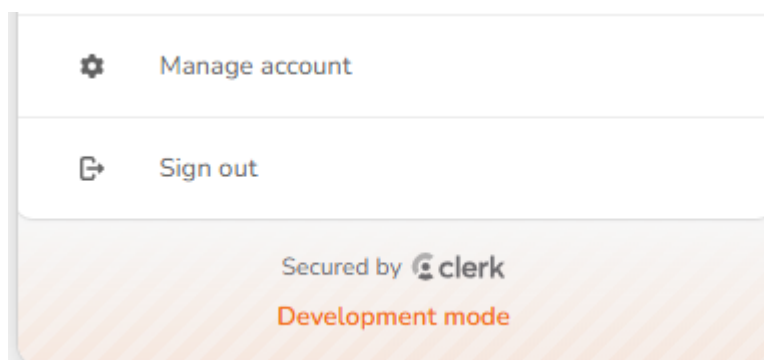


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Ao clicar em sua foto de perfil na tela inicial, o usuário tem acesso ao menu de sua conta, tendo as opções de realizar o logout e abrir as configurações de conta.

A Figura 16 ilustra a tela.

Figura 16 - Menu do usuário

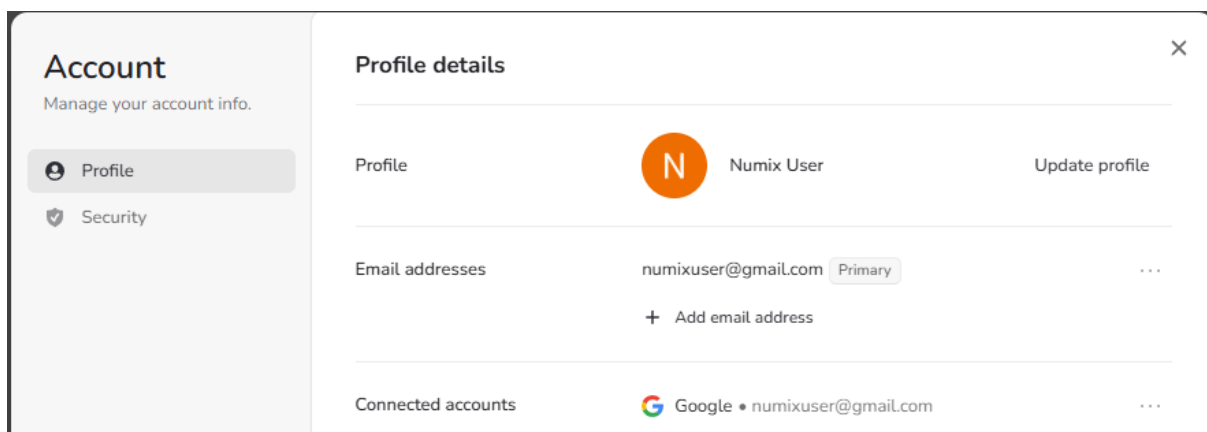


Fonte: Extraído de Clerk, 2025.

Selecionando **Sign out** o usuário será deslogado de sua conta, selecionando **Manage account** o usuário é direcionado a tela de configurações de sua conta, na qual ele tem acesso aos dados de sua conta, podendo modificá-los.

A Figura 17 mostra a área do menu de conta na área do perfil do usuário, na qual ele pode mudar sua foto de perfil clicando em **Update profile**, adicionar um novo endereço Email em **Add email address** e verificar contas conectadas, também podendo removê-las.

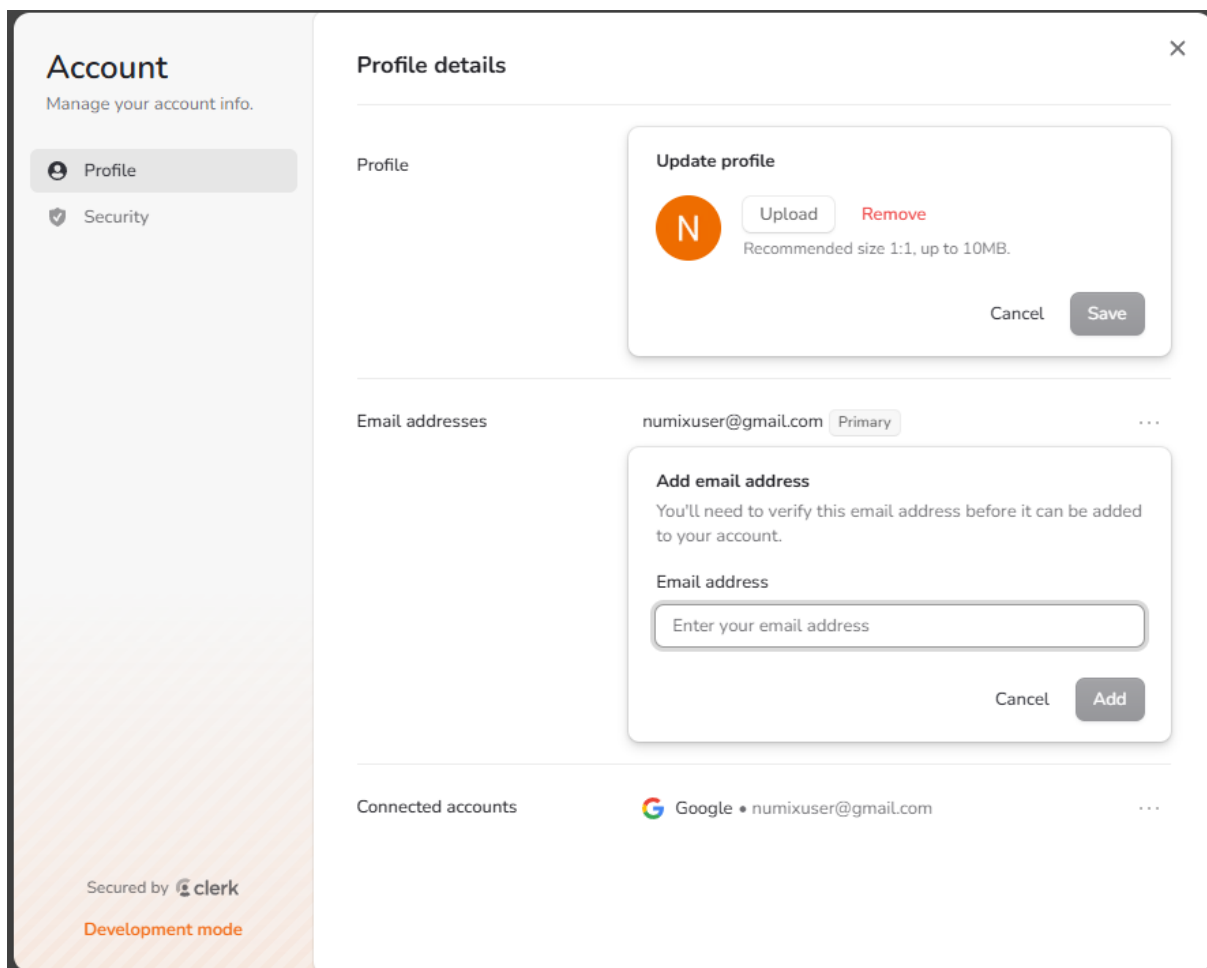
Figura 17 - Detalhes da conta



Fonte: Extraído de Clerk, 2025.

A Figura 18 mostra a tela de troca de foto de perfil, o usuário faz o upload da imagem de seu computador clicando em **Upload**, seu tamanho recomendado é 1:1 com até 10MB de tamanho e clicando em **Remove** a imagem é removida. A mesma figura mostra onde o usuário deve colocar um E-mail novo, após colocar o endereço o usuário clica em **Add**.

Figura 18 - Imagem de perfil



Fonte: Extraído de Clerk, 2025.

A Figura 19 mostra a parte de segurança da conta do usuário, ele tem acesso ao clicar em **Security**, abaixo de **Profile**, nela ele pode alterar sua senha clicando em **Set password**, abaixo podem ser encontradas outras informações do usuário, no caso da figura, onde está censurado e a opção de deletar sua conta.

Figura 19 - Segurança da conta

The image shows a web interface for account security settings. On the left is a sidebar with 'Account' and 'Security' tabs. The main area is titled 'Security' and contains a 'Password' section with a 'Set password' modal. The modal has fields for 'New password' and 'Confirm password', a checkbox for 'Sign out of all other devices', and 'Cancel' and 'Save' buttons. Below the modal is the 'Active devices' section showing a Windows device. At the bottom is a 'Delete account' link. The footer indicates 'Secured by clerk' and 'Development mode'.

Account
Manage your account info.

Profile
Security

Security

Password

Set password

New password

Confirm password

☒ Sign out of all other devices
It is recommended to sign out of all other devices which may have used your old password.

Cancel Save

Active devices

Windows This device

Delete account Delete account

Secured by clerk
Development mode

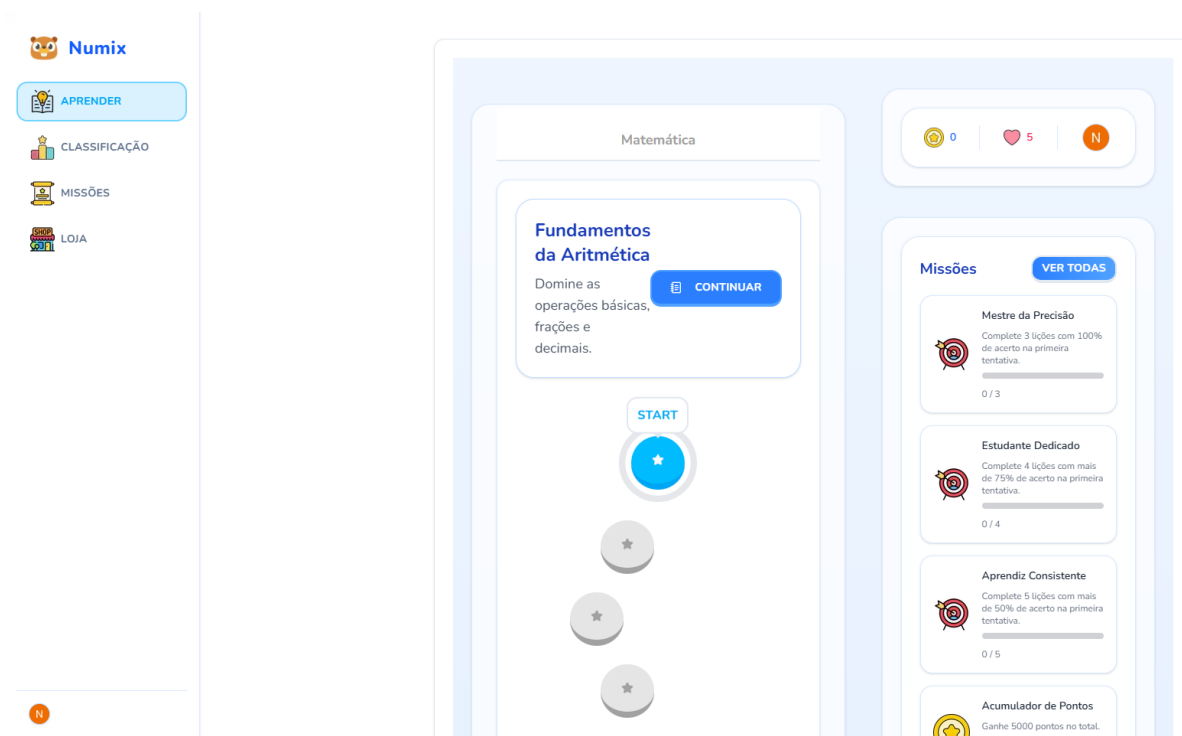
Fonte: Extraído de Clerk, 2025.

4.1.4 Aprender

Após o login ou o cadastro, mostrado na Figura 20, o usuário tem acesso a área principal do site, denominada área Aprender, onde ele tem acesso as atividades, visão do seu dinheiro, corações e suas missões.

À esquerda, estão localizados os botões que dão acesso a tela atual, classificação, missões e loja.

Figura 20 - Tela Aprender

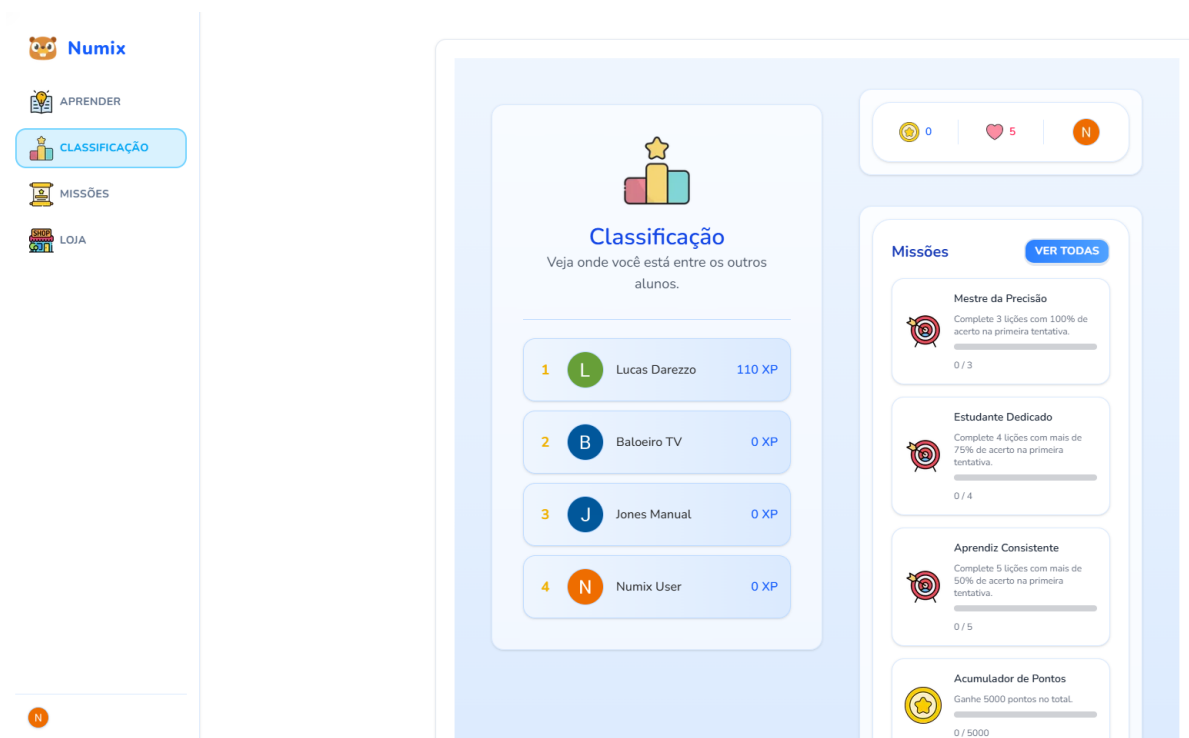


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.1.5 Classificação

Ao clicar em Classificação, o usuário é direcionado a outra área, igual a tela **Aprender**, mostra as moedas e corações, contudo seu principal intuito é mostrar o rank dos usuários, onde estão listados de acordo com a quantidade de pontos adquiridos, como pode ser visto na Figura 21, o usuário Numix User está com 0 pontos e em quarto lugar.

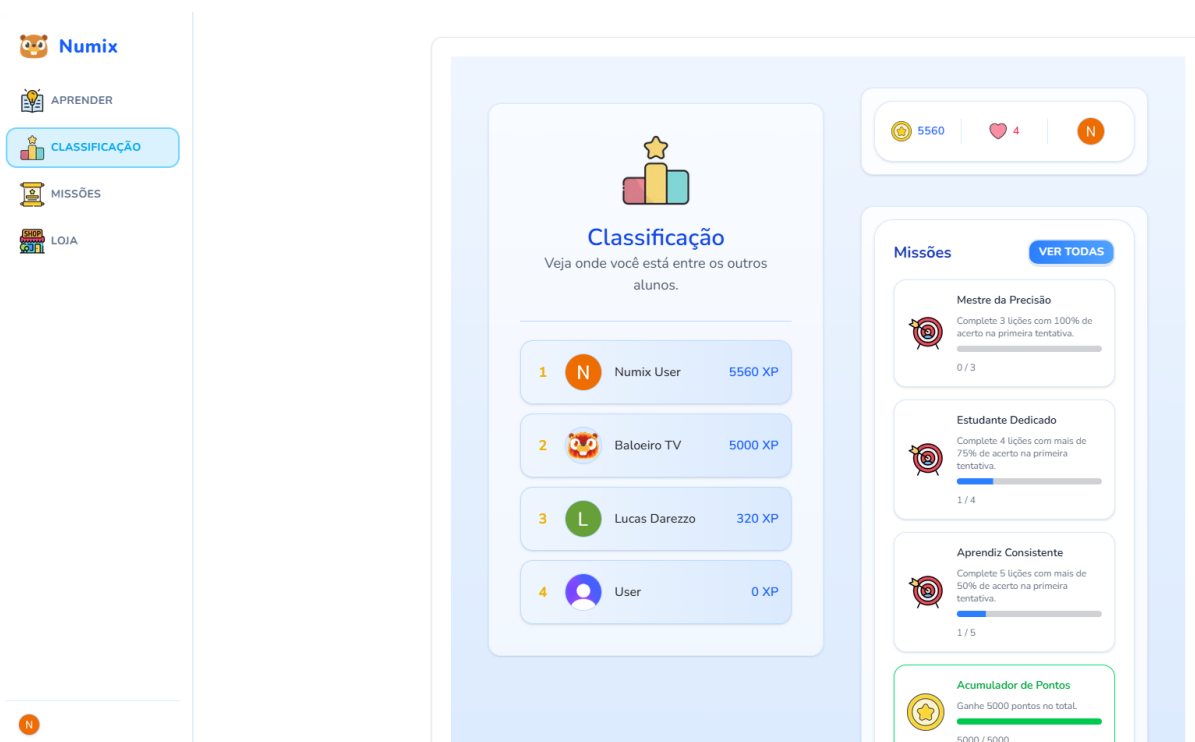
Figura 21 - Classificação



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Após o usuário adquirir pontos finalizando atividades, sua classificação é atualizada automaticamente, como indicado na Figura 22, com o Numix User agora com 5560 pontos, subindo para primeiro lugar.

Figura 22 - Classificação atualizada

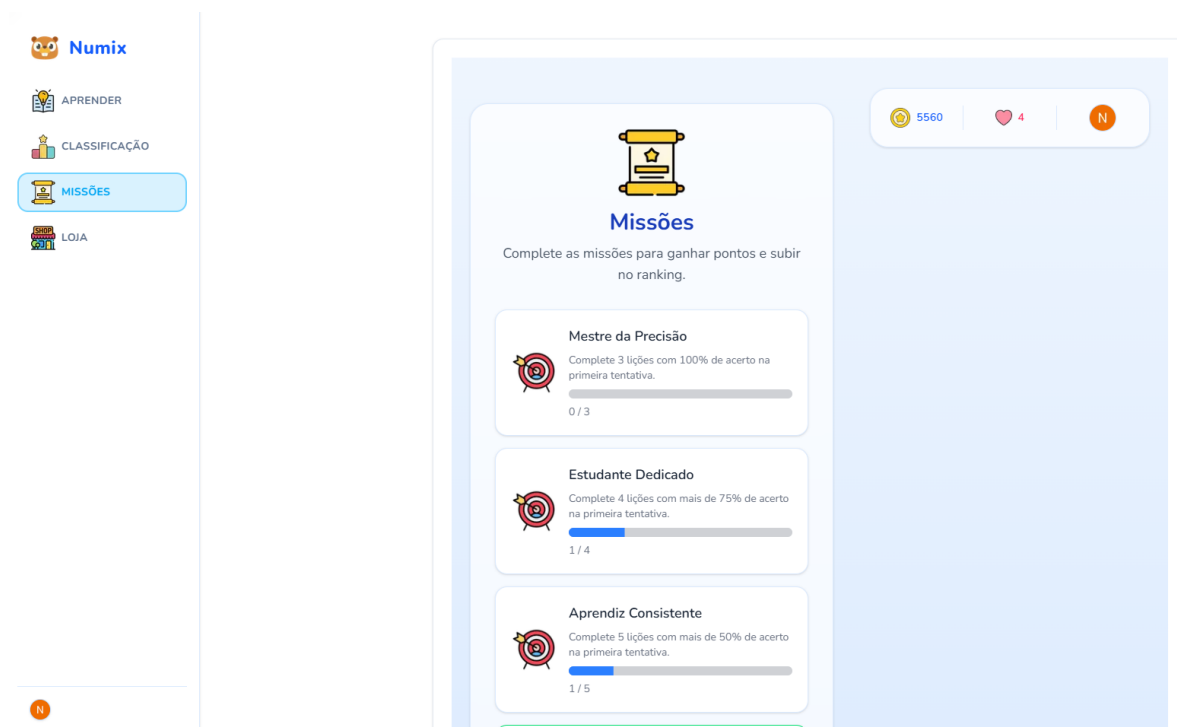


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.1.6 Missões

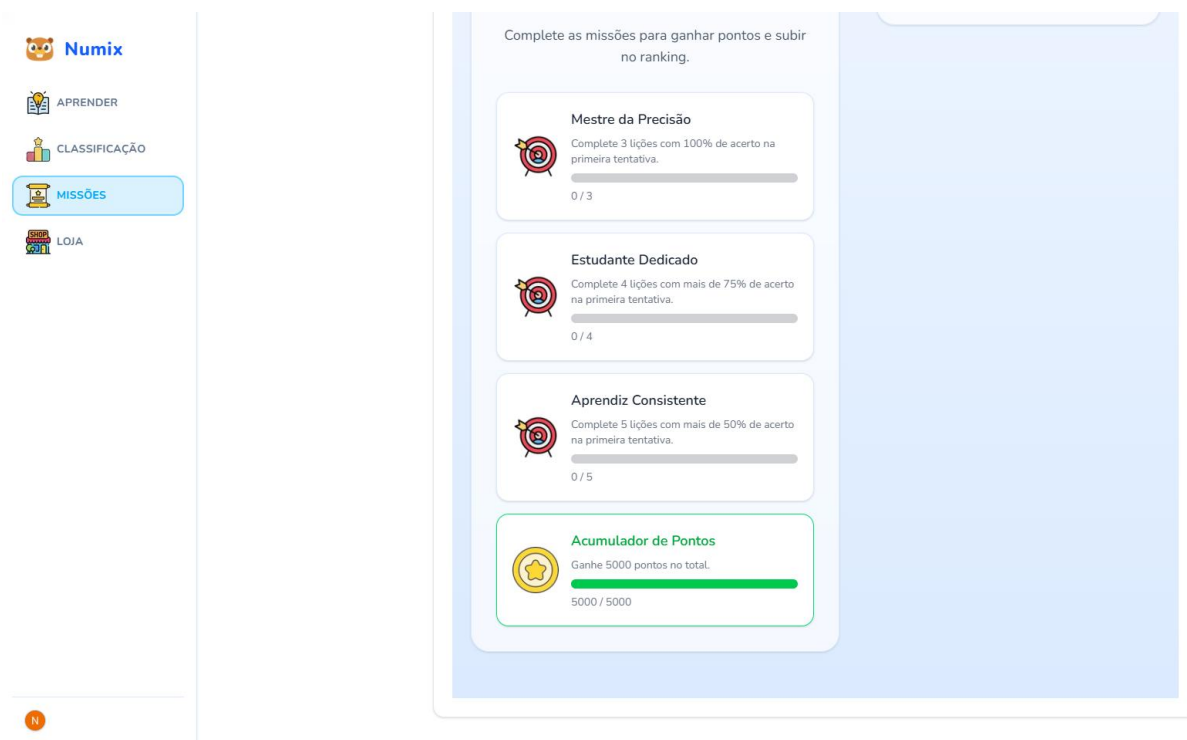
Ao clicar no botão Missões, ele é direcionado a área que exibe as missões disponíveis no momento, além de mostrar moedas e corações, tais missões consistem desde completar uma quantidade de lições com certa porcentagem de acerto, até ganhar uma quantidade de pontos.

A estrutura de cada missão é formada pela imagem de um alvo, junto a descrição da missão com uma barra de progressão cinza que vai sendo preenchida por uma barra azul dependendo da progressão do usuário, como mostrado na Figura 23.

Figura 23 - Missões em andamento

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Quando o usuário conclui uma missão, ela ganha um contorno verde e sua barra fica totalmente verde, mostrando que uma missão foi finalizada, como ilustra a Figura 24.

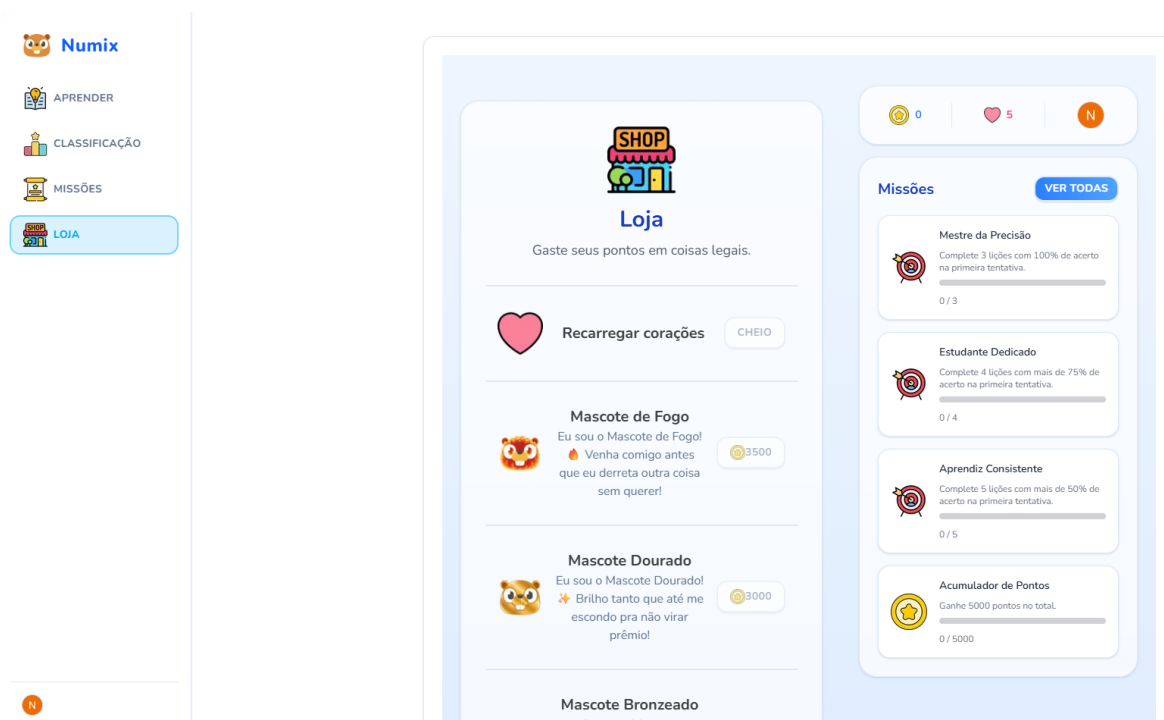
Figura 24 - Missões concluídas

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.1.7 Loja

A tela de loja assim como as outras mostra a quantidade de moedas e corações adquiridos, porém sua principal função, conforme a Figura 25, é permitir a aquisição dos itens mostrados aos usuários, dentre os itens compráveis estão disponíveis avatares exclusivos e recarga de corações.

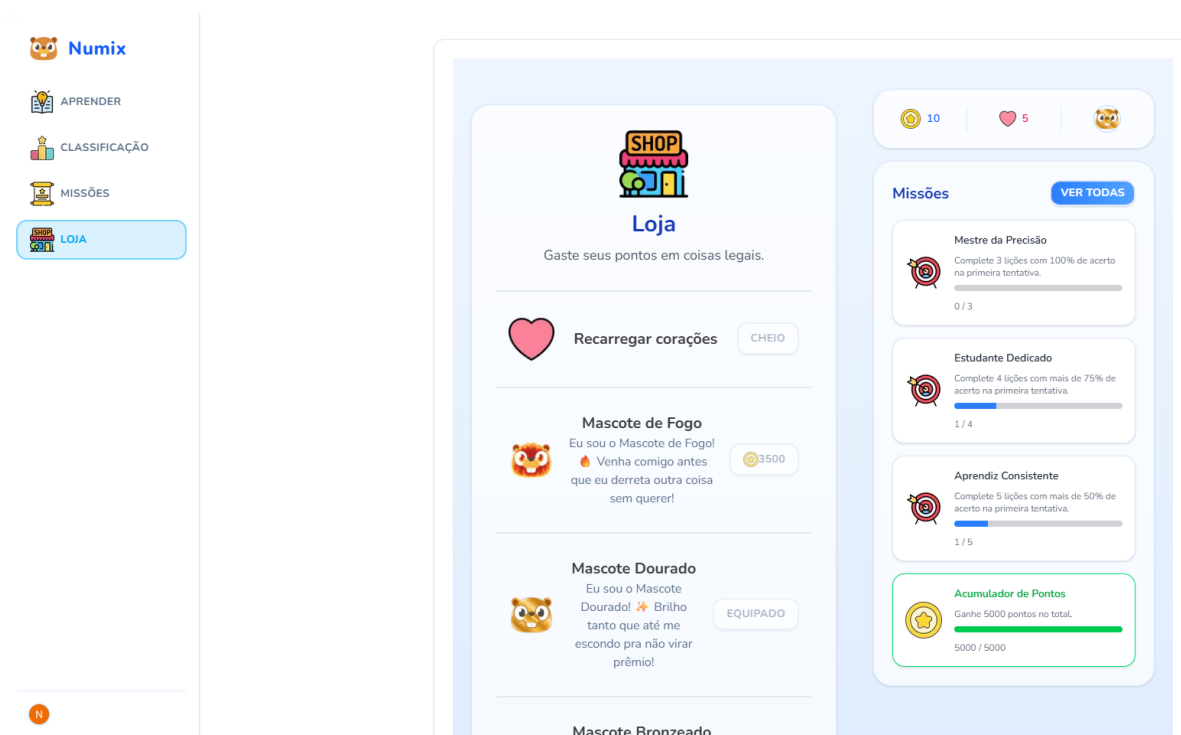
Figura 25 - Loja



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Após o aluno realizar a compra de algum item, o jogador pode atualizar seu avatar clicando no botão **Atualizar**. Logo após, o ícone equipado fica indicado na loja, como mostrado na Figura 26.

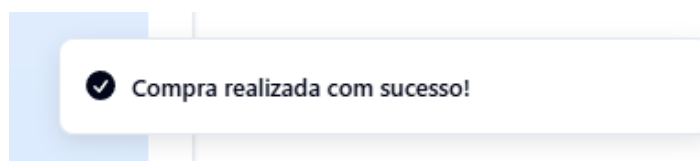
Figura 26 - Equipar cosméticos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Como indicado na Figura 27, para confirmar que uma compra foi bem-sucedida mensagem aparece a direita da tela.

Figura 27 - Compra confirmada



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.1.8 Lições

As lições é um dos pontos mais importantes do projeto, na qual será um dos motores para gerar o engajamento, esforço e raciocínio do usuário.

As atividades do projeto são divididas por módulos, cada módulo tendo 4 divisões com 5 questões cada, finalizando em 20 questões por módulo, e como já visto nos capítulos anteriores, as questões estão voltadas para o ensino fundamental II.

Quando o jogador clicar em **Start** na área de uma lição na tela **Aprender**, como mostra a Figura 28, ele é direcionado às lições, as atividades são formadas por um texto, sendo o enunciado das questões, uma imagem ilustrando o problema, e botões que podem ser selecionados, sendo as respostas possíveis das questões, juntamente a um botão que confirma a seleção. Na parte superior da tela são exibidas a progressão da atividade, visto que cada lição possui 4 questões, sendo representada por uma barra cinza vazia, e a quantidade de corações que restam ao usuário.

Figura 28 - Estrutura da questão



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Após o usuário selecionar e confirmar a alternativa correta, como ilustrado na Figura 29, a progressão das atividades avança acima na tela com uma barra verde preenchendo a barra cinza, um som que indica o acerto toca, a questão certa também ficará com um tom verde, e um símbolo de correto aparecerá abaixo das alternativas, junto com um botão que vai para a próxima questão.

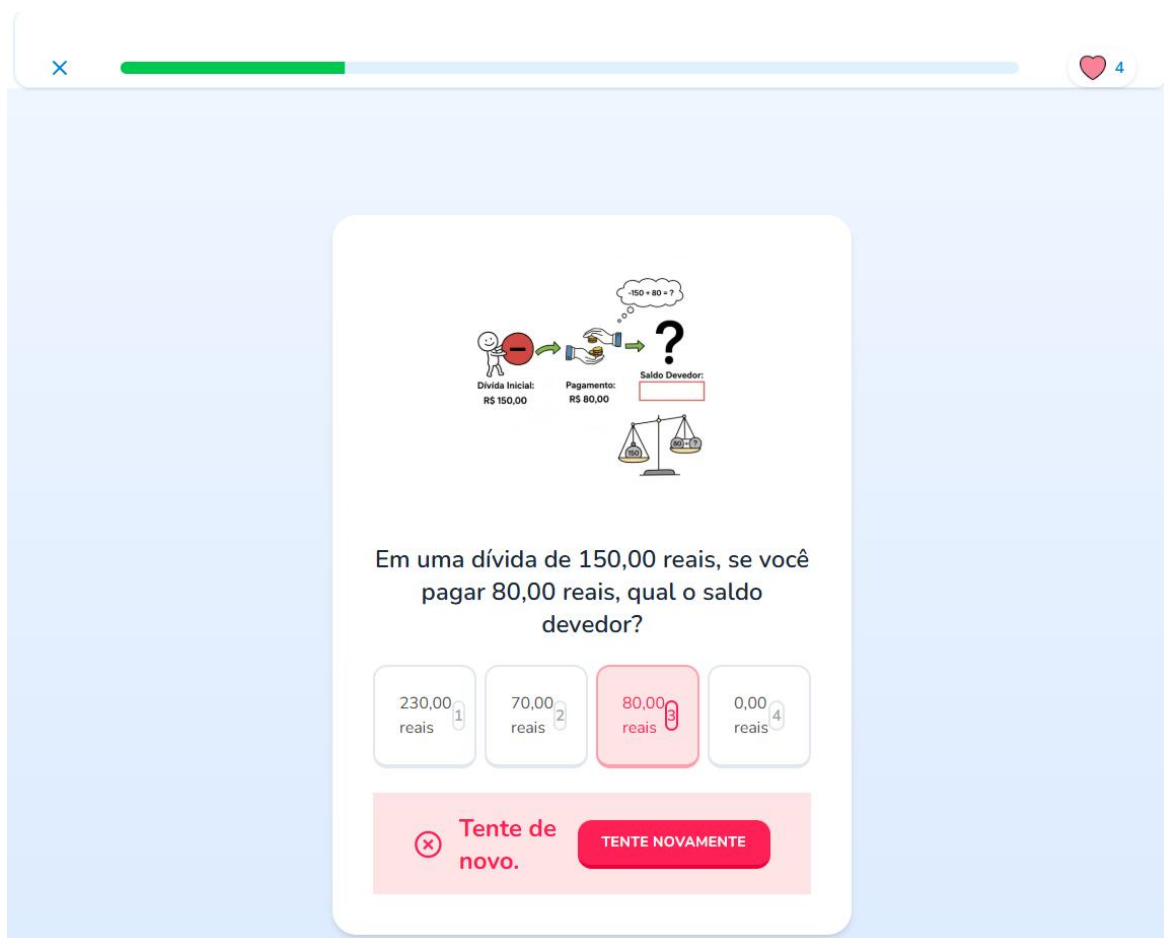
Figura 29 - Alternativa correta



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

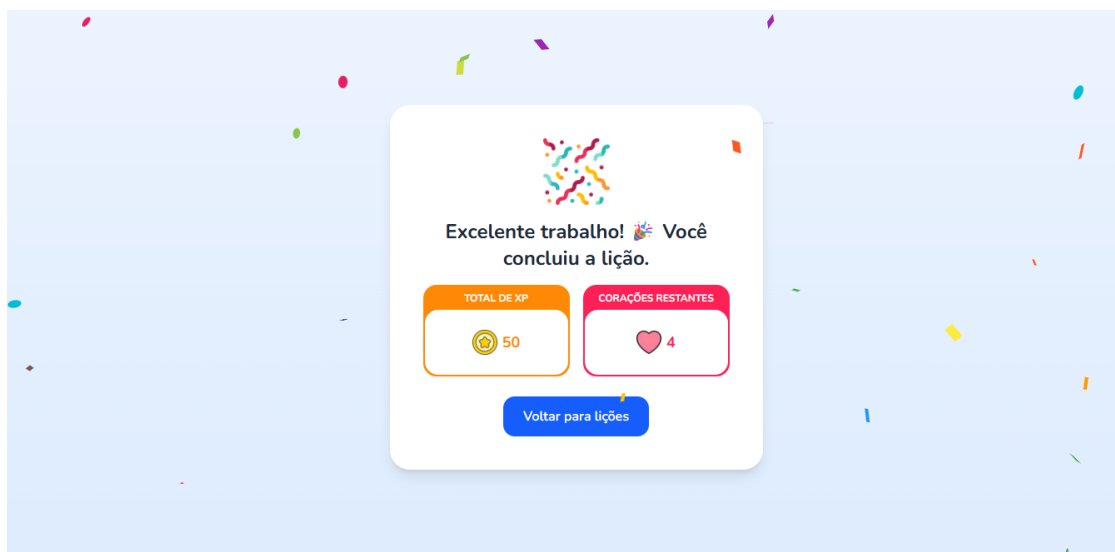
Contudo, quando o usuário erra uma questão, um coração é consumido, um som que indica um erro toca, a alternativa selecionada ganha um tom vermelho, e abaixo delas aparece uma mensagem indicando que o usuário precisa tentar de novo, junto a um botão com essa função, tudo no tom vermelho, como mostra a Figura 30.

Figura 30 - Alternativa incorreta



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Ao usuário concluir a atividade, ele é levado a tela mostrada na Figura 31, confete começa a cair da parte superior da tela, uma mensagem aparece parabenizando o usuário pela conclusão, e informações como a quantidades de moedas adquiridas e os corações restantes, juntamente a um botão que leva o jogador de volta a tela “**Aprender**”.

Figura 31 - Sucesso

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Ao consumir todos os corações, o usuário não pode progredir em suas atividades, então como mostra a Figura 32, aparece uma mensagem informando a situação do usuário, e duas opções a serem selecionadas pelo usuário, sendo elas **COMPRAR MAIS CORAÇÕES**, que leva o usuário a loja, onde pode comprar corações, e **NÃO OBRIGADO**, que leva o usuário de volta a atividade.

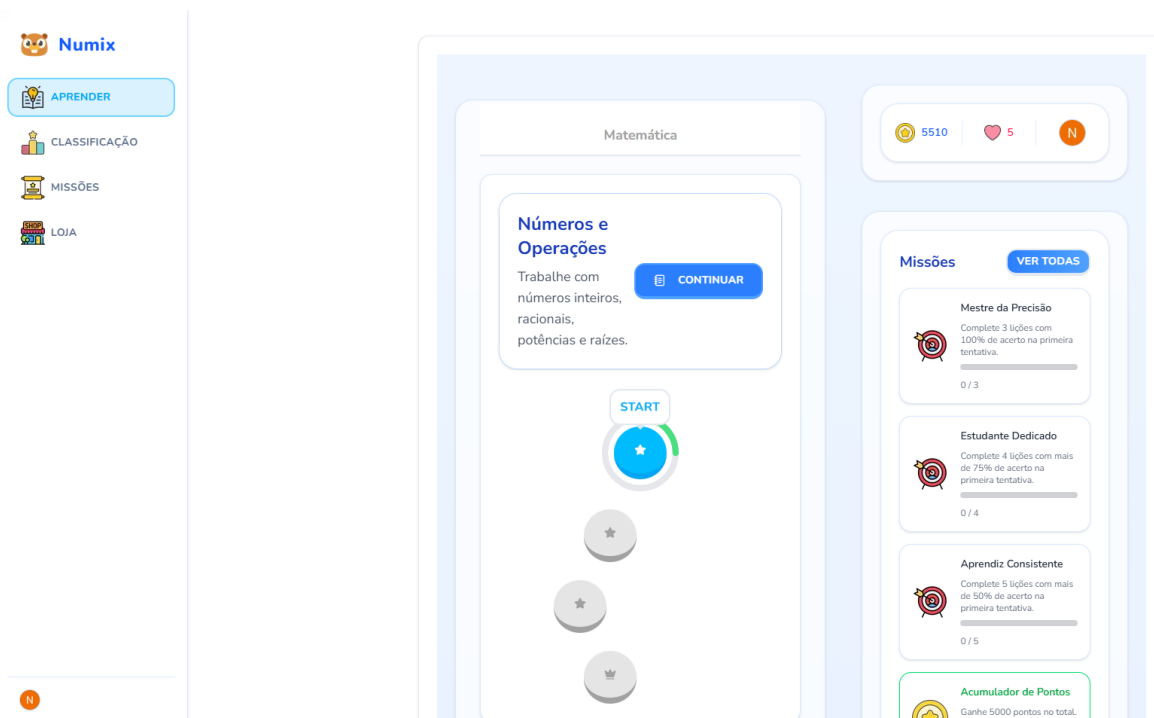
Figura 32 - Sem corações



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Dependendo do avanço do jogador nas atividades, na tela "**Aprender**", elas ganhar um contorno que envolve o botão **Start**, que indica a missão atual onde o jogador está, indicado na Figura 33.

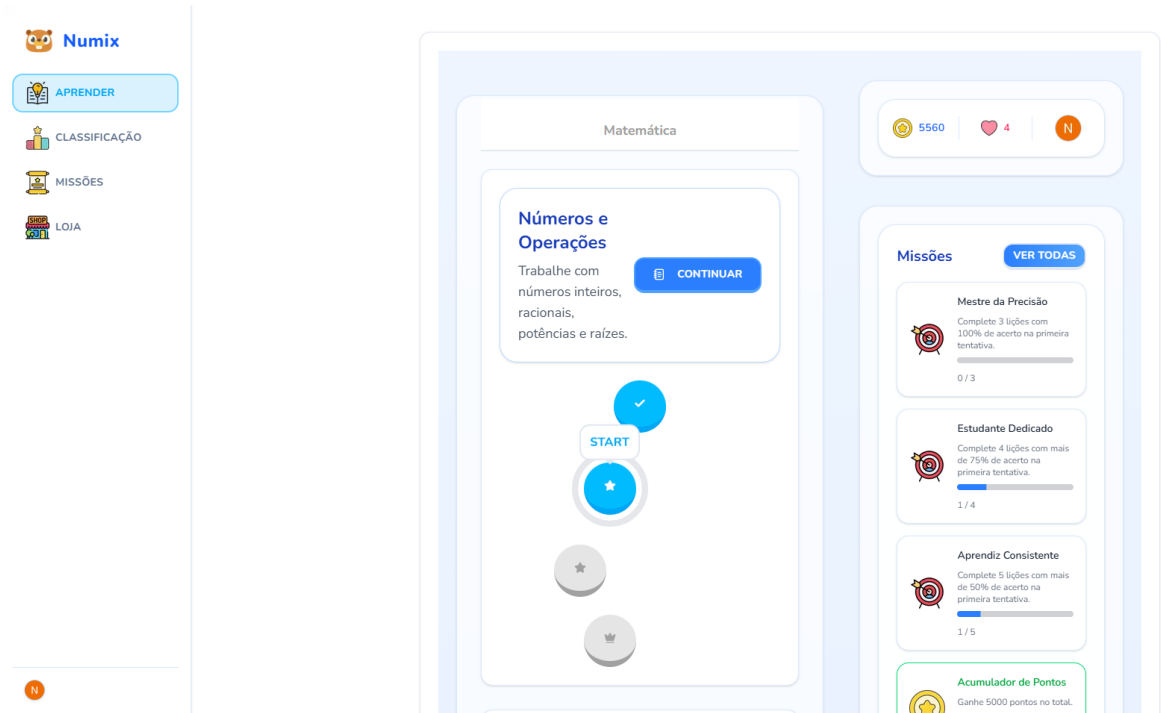
Figura 33 - Progressão



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Após a conclusão de uma atividade, na tela de “**Aprender**”, o ícone dela recebe um sinal de check e o **Start** vai para a próxima divisão, como indica a Figura 34.

Figura 34 - Lição concluída



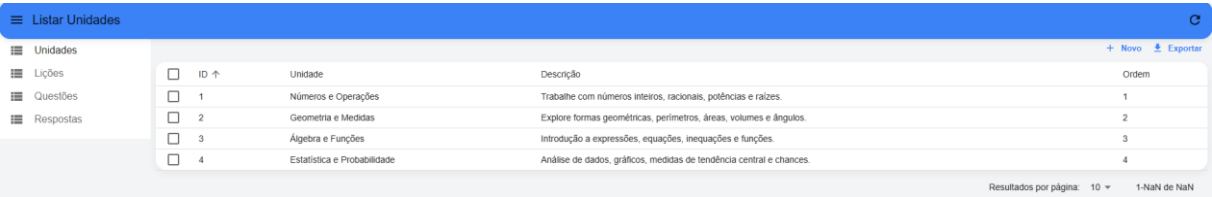
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.1.9 Área do Administrador

As próximas telas mostram como é a visão do administrador ao entrar na tela de gerenciamento, somente as contas configuradas como admin tem acesso a essa tela, qualquer usuário que tente acessar essa tela é direcionado ao início. De forma geral, a área do administrador dá acesso ao banco de dados do projeto, podendo modificar, criar e excluir informações como o ID, nome, descrição e sua ordem.

A Figura 35 mostra a tela onde o administrador tem acesso aos módulos do projeto. Na esquerda da tela o administrador também tem acesso as lições, questões e respostas.

Figura 35 - Área do admin (Unidade)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Ao clicar em um elemento, o administrador pode editar o elemento do banco como desejar, como ilustra a Figura 36.

Figura 36 - Editar elemento

A interface de edição de um elemento no sistema. No topo, uma barra azul contém o título "Unidades #1" e um ícone de refresh. À esquerda, um menu lateral com ícones e o texto "Unidades", "Lições", "Questões" e "Respostas". O formulário principal contém campos para "ID" (valor 1), "Unidade" (valor "Números e Operações"), "Descrição" (valor "Trabalhe com números inte") e "Ordem" (valor 1). Abaixo dos campos, há um botão "Salvar" e um botão "Deletar" no canto inferior direito.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Como mostrado na Figura 37, ao clicar em **Novo**, o administrador adiciona um novo dado ao banco de forma manual, podendo colocar seu nome, sua descrição e sua ordem.

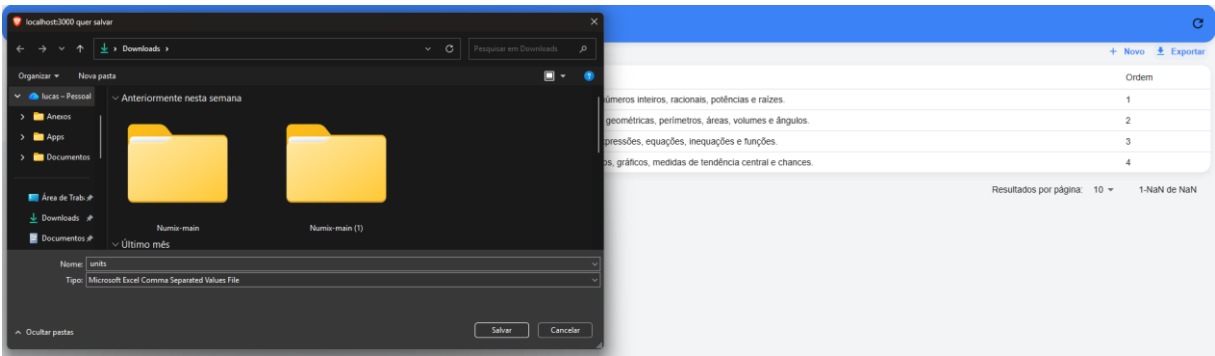
Figura 37 - Adicionar manualmente

A interface de adição manual de um novo elemento. No topo, uma barra azul contém o título "Novo Unidades" e um ícone de refresh. À esquerda, um menu lateral com ícones e o texto "Unidades", "Lições", "Questões" e "Respostas". O formulário principal contém campos para "Unidade", "Descrição" e "Ordem". Abaixo dos campos, há um botão "Salvar".

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A Figura 38, mostra como o administrador pode adicionar um novo dado automaticamente no banco, ao clicar em **Exportar** o projeto abre os arquivos do computador do administrador permitindo que ele coloque o arquivo do elemento automaticamente no banco, facilitando o trabalho.

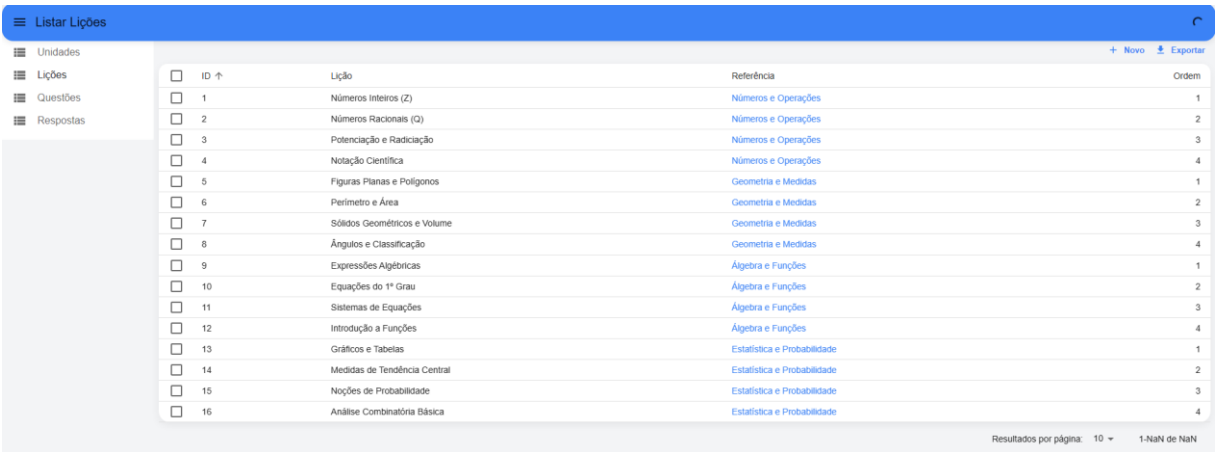
Figura 38 - Exportar



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A Figura 39 mostra a tela das lições, mostrando cada divisão de atividades de cada módulo, estando presente seu ID, nome, sua referência e sua ordem.

Figura 39 - Área do admin (Lições)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Abaixo na Figura 40, está presente a tela de questões do administrador, nela estão todas as questões presentes nas divisões, nela estão presentes suas informações, como ID, o endereço de imagem, cabeçalho, tipo, referência e ordem.

Figura 40 - Área do admin (Questões)

Unidades

Lições

Questões

Respostas

NovoExportar

ID	Imagem URL	Questão	Tipo	Referência	Ordem
1	/U1/L1/EX1.jpeg	Qual o resultado de $5(-5) + 8 - (-2)5$?	SELECT		1
3	/U1/L1/EX3.jpeg	Qual o valor de $5(-3)$ vezes 45?	SELECT		3
17	/U2/L1/EX1.jpeg	Quantos lados tem um heptágono?	SELECT		1
2	/U1/L1/EX2.jpeg	Em uma dívida de 150,00 reais, se você pagar 80,00 reais, qual o saldo devedor?	SELECT		2
4	/U1/L1/EX4.jpeg	Qual o número inteiro que representa 5 graus abaixo de zero?	SELECT		4
9	/U1/L3/EX1.jpeg	Qual o valor de $52^{*}55$?	SELECT		1
10	/U1/L3/EX2.jpeg	Qual o resultado de $5(-3)^{*}25$?	SELECT		2
18	/U2/L1/EX2.jpeg	Qual polígono tem 4 lados iguais e 4 ângulos retos?	SELECT		2
19	/U2/L1/EX3.jpeg	Qual a soma dos ângulos internos de um triângulo?	SELECT		3
21	/U2/L2/EX1.jpeg	Qual o perímetro de um retângulo com lados 5 cm e 8 cm?	SELECT		1
23	/U2/L2/EX3.jpeg	Um triângulo tem base 10 cm e altura 4 cm. Qual sua área?	SELECT		3
22	/U2/L2/EX2.jpeg	Qual a área de um quadrado com lado 6 m?	SELECT		2
24	/U2/L2/EX4.jpeg	Qual a área de um círculo com raio 3 cm? (Use $\pi \approx 3,145$)	SELECT		4

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A figura 41 mostra como é a tela de responder do banco de dados, nela estando presentes todas as possíveis respostas de todas as questões, estando presente seu ID, endereço de imagem, o texto sendo a resposta, uma opção que representa se a resposta é a correta ou não, e sua referência.

Figura 41 - Área do admin (Respostas)

Unidades

Lições

Questões

Respostas

NovoExportar

ID	Imagem URL	Resposta	Opção Correta	Referência
5		230,00 reais	X	Em uma dívida de 150,00 reais, se você pagar 80,00 reais, qual o saldo devedor?
6		70,00 reais	✓	Em uma dívida de 150,00 reais, se você pagar 80,00 reais, qual o saldo devedor?
7		80,00 reais	X	Em uma dívida de 150,00 reais, se você pagar 80,00 reais, qual o saldo devedor?
8		0,00 reais	X	Em uma dívida de 150,00 reais, se você pagar 80,00 reais, qual o saldo devedor?
1		1	X	Qual o resultado de $5(-5) + 8 - (-2)5$?
2		8	✓	Qual o resultado de $5(-5) + 8 - (-2)5$?
3		-1	X	Qual o resultado de $5(-5) + 8 - (-2)5$?
4		15	X	Qual o resultado de $5(-5) + 8 - (-2)5$?
9		12	X	Qual o valor de $5(-3)$ vezes 45?
10		-12	✓	Qual o valor de $5(-3)$ vezes 45?
11		7	X	Qual o valor de $5(-3)$ vezes 45?
12		-7	X	Qual o valor de $5(-3)$ vezes 45?
13		5	X	Qual o número inteiro que representa 5 graus abaixo de zero?
14		-5	✓	Qual o número inteiro que representa 5 graus abaixo de zero?
15		0	X	Qual o número inteiro que representa 5 graus abaixo de zero?
16		1/5	X	Qual o número inteiro que representa 5 graus abaixo de zero?
17		0,34	X	Qual a forma decimal da fração $\frac{3}{14}$?
18		0,75	✓	Qual a forma decimal da fração $\frac{3}{14}$?
19		0,43	X	Qual a forma decimal da fração $\frac{3}{14}$?
20		0,25	X	Qual a forma decimal da fração $\frac{3}{14}$?
21		0,5	X	Qual o resultado de $50,5 + \frac{1}{2}$?
22		1	✓	Qual o resultado de $50,5 + \frac{1}{2}$?
23		1,5	X	Qual o resultado de $50,5 + \frac{1}{2}$?
24		0,25	X	Qual o resultado de $50,5 + \frac{1}{2}$?

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Por fim, na figura 42, é exibida a tela onde o administrador tem acesso a todos os usuários cadastrados no projeto, onde estão presentes os avatares, nomes, IDs, quantidade de corações, pontos atuais e pontos totais dos usuários.

Figura 42 - Área do admin (Usuários)

Listar Usuários

Usuários

Unidades

Lições

Questões

Respostas

☐	Avatar	Nome	ID	Corações	Pontos	Pontos Totais
☐		Lucas Darezzo	user_339uRxnZ...	5	1.500	5.200
☐		Baloeiro TV	user_34fpA3Md...	5	1.500	5.000
☐		User	user_35P9jkJV...	5	0	0
☐		Numix User	user_35J7R3Ut...	0	10	5.560

Resultados por página: 10 1-NaN de NaN

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

5 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento desse projeto, pode se constatar que a gamificação quando aplicada de forma correta, pode ser uma ferramenta eficaz para gerar engajamento nos estudantes do componente matemática, podendo ser usada de forma positiva por professores e alunos.

O desenvolvimento da plataforma Numix, inspirada em tecnologias modernas relevantes no mercado como Duolingo e Kahoot!, possibilitou a criação de um ambiente motivador, e progressivo, alinhado com a grade curricular do Ensino Fundamental II, e com todas as teorias acerca da gamificação.

Os sistemas de pontuação, ranking e conquistas implementados não só estimulam a cooperação, a competitividade saudável, mas também reforçam um aprendizado contínuo e significativo. A interface responsiva e intuitiva teoricamente garante acessibilidade e uma navegação fácil para o usuário.

Portanto, a gamificação não se mostra apenas uma tendência tecnológica, mas também uma excelente estratégia educacional para enfrentar os desafios do aprendizado da matemática no Ensino Fundamental II. E com auxílio das ferramentas modernas, o desenvolvimento do projeto foi muito facilitado, contudo, não houve tempo do projeto ser de fato testado.

6 MELHORIAS FUTURAS

Este capítulo é dedicado a apontar as falhas e limitações observadas ao longo do desenvolvimento do projeto e como podem ser desenvolvidas soluções a tais problemas.

6.1 SISTEMA DE SALAS (LOBBY)

Dentre os sistemas serem implementados, o de salas digitais (lobby) se mostra o mais interessante, pois esse sistema visa ampliar a personalização de atividades, sendo o professor o administrador da sala e de tudo que envolve ela, podendo criar coisas e usar as já criadas, sendo tais elementos:

- Atividades: O professor responsável poderá adicionar, alterar, e deletar qualquer atividade, mudando cabeçalho, alternativas, imagens e a pontuação obtida.
- Alunos: O professor responsável terá acesso à informação de todos os alunos presentes na sala digital, conseguindo administrar como for necessário.
- Recompensas: As recompensas podem ser personalizadas, gerando um item exclusivo, influenciando o aluno a não querer perder nenhuma aula e atividade.

Tal sistema servirá também para aumentar o alcance do projeto, visto que com uma administração independente, ele pode ser aplicado em diferentes escolas, e com um maior nível de customização, deixa o projeto também viável para o ensino de outras matérias além da matemática, e outros períodos como o Ensino Fundamental I, II, e Ensino Médio.

7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ABBA, I. **Como Usar o Tailwind CSS para Desenvolver Rapidamente os Sites da Snazzy**. Disponível em: <<https://kinsta.com/pt/blog/tailwind-css/>>. Acesso em: 19 maio. 2025.

ARAÚJO, A. B.; SILVA, M. A. DA. HARVEY, David. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. 15. ed. Tradução de Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2006. 349 p. **Educação e Filosofia**, v. 26, n. 52, p. 677–681, 19 jul. 2012.

BABALOLA, O. **Authentication with Clerk in NestJS Server Application**. Disponível em: <<https://dev.to/thedammyking/authentication-with-clerk-in-nestjs-server-application-gpm>>. Acesso em: 15 out. 2025.

BETTER AUTH. **Adapters: Drizzle**. 2025. Disponível em: <https://www.better-auth.com/docs/adapters/drizzle>. Acesso em: 15 out. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório de resultados do Saeb 2019: volume 3 – resultados das redes municipais**. Brasília, DF: INEP, 2021. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_3.pdf>. Acesso em: 21 maio. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório de resultados do Saeb 2021: volume 1 – contexto educacional**

e resultados em língua portuguesa e matemática para o 5º e 9º anos do ensino fundamental e séries finais do ensino médio. Brasília, DF: INEP, 2023. Disponível em:

<https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf>. Acesso em: 21 maio. 2025.

CODE WITH ANTONIO. **Build a Duolingo Clone With Nextjs, React, Drizzle, Stripe (2024).** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=dP75Khfy4s4>>. Acesso em: 16 out. 2025.

DESENVOLVEDOR, C. DO. **Como realizar a Análise de Requisitos de Software?** Disponível em: <<https://blog.casadodesenvolvedor.com.br/analise-de-requisitos-de-software/>>. Acesso em: 18 maio. 2025.

DETERDING, S. et al. **Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts.** In: CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, 2011. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/221518895>>. Acesso em: 30 maio. 2025.

DETERDING, S., et al. (2011). **From game design elements to gamefulness: defining “gamification”.** In: Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. p. 9-15, 2011.

DETERDING, S. et al. **Gamification: Toward a Definition.** In: CHI 2011 gamification workshop proceedings. Vancouver BC, Canada, 2011. Disponível em: <<http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>> Acesso em: 23 maio. 2025.

FARDO, Marcelo Luis. KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.** San Francisco: Pfeiffer, 2012. CONJECTURA: filosofia e educação, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 201–206,

2013. Disponível em:
<https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/2048>>. Acesso em:
 30 maio. 2025.

Freepik. **Announcement Generic color lineal-color icon | Freepik**. Disponível em:
https://www.freepik.com/icon/announcement_11958094#fromView=search&page=1&position=4&uuid=79ba6969-9ddb-4b02-a36e-784f5ec6eeff>. Acesso em: 17 nov. 2025.

Freepik. **Heart Generic color lineal-color icon | Freepik**. Disponível em:
https://www.freepik.com/icon/heart_12616625#fromView=search&page=1&position=85&uuid=1ede63b3-bfd9-474a-81f0-f8f84bdc5cc0>. Acesso em: 17 nov. 2025.

Freepik. **Podium Generic Outline Color icon | Freepik**. Disponível em:
https://www.freepik.com/icon/podium_4921766#fromView=search&page=1&position=31&uuid=99db7fdd-2203-48f9-a5e5-29a08246c7b5>. Acesso em: 17 nov. 2025.

Freepik. **Shop Detailed Rounded Lineal color icon | Freepik**. Disponível em:
https://www.freepik.com/icon/shop_478026#fromView=search&page=1&position=22&uuid=b759b7bb-6ca2-43dd-87d1-defa05cfdce6>. Acesso em: 17 nov. 2025.

Freepik. **Star badge Generic color lineal-color icon | Freepik**. Disponível em:
https://www.freepik.com/icon/star-badge_11173837#fromView=search&page=1&position=7&uuid=b6e4aaa6-5d20-436e-867a-acbf9e3aaae7>. Acesso em: 17 nov. 2025.

Freepik. **Target Generic color lineal-color icon | Freepik**. Disponível em:
https://www.freepik.com/icon/target_11730129#fromView=search&page=1&position=8&uuid=0858be4e-21e3-4488-8684-dd8969e619ed>. Acesso em: 17 nov. 2025.

Freesound. **10661 bonus correct answer.wav by Robinhood76**. Disponível em:
<https://freesound.org/people/Robinhood76/sounds/607926/>>. Acesso em: 17 nov. 2025.

Freesound. **Freesound - Game Sound Wrong.wav by Bertrof**. Disponível em: <<https://freesound.org/people/Bertrof/sounds/131657/>>. Acesso em: 17 nov. 2025.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: Versuch einer bestimmung des spielements der kultur**. 1938. Publicado originalmente em 1944. Tradução para língua portuguesa: **Homo Ludens: O Jogo Como Elemento da Cultura**. São Paulo, SP. Perspectiva, 1999.

IBM. **Diagramas de Classes**. Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/rsas/7.5.0?topic=structure-class-diagrams>>. Acesso em: 27 maio. 2025.

IBM. **Rational Software Architect RealTime Edition**. Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/dmrt/9.5.0?topic=diagrams-extend-relationships>>. Acesso em: 23 maio. 2025.

IBM. **Modelos e Diagramas UML**. Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/rsas/7.5.0?topic=models-uml-diagrams>>. Acesso em: 23 maio. 2025.

KAPP, Karl M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and strategies for training and education**. ISBN: 978-1-118-09634-5 May 2012.

KATEX. **KaTeX – The fastest math typesetting library for the web**. Disponível em: <https://katex.org/>. Acesso em: 15 out. 2025.

LUCIDCHART. **O que é um diagrama de sequência UML?** Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-de-sequencia-uml>>.

MARTINS, C.; MARTINS GIRAFFA, L. **Gamificação nas práticas pedagógicas: teorias, modelo e vivências.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/42-53.pdf>>. Acesso em: 28 maio. 2025.

MEZZAROBBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito.** 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 149-50.

OLIVEIRA, M. **O que é shadcn-ui? Uma Imersão na Biblioteca de UI Moderna.** Disponível em: <<https://apidog.com/pt/blog/what-is-shadcn-ui/>>. Acesso em: 18 maio. 2025.

POSTGRESQL. **PostgreSQL: About.** Disponível em: <<https://www.postgresql.org/about/>>. Acesso em: 25 maio. 2025.

RAMOS, Taurino Costa. **A importância da matemática na vida cotidiana dos alunos do ensino fundamental II.** Cairu em revista, v. 6, n. 9, p. 201-218, 2017. Disponível em: <https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/20171/11_IMPORTANCIA_MATEMATICA.pdf>. Acesso em: 28 maio. 2025.

SOUZA, Sonia Fonseca; NEVES, Christian Laine da Silva; QUARTO, Lucas Capita. **Reflexões Relacionadas ao Uso da Gamificação no Ensino de Matemática.** Revista Transformar Jan/Jun 2021. Vol 15. N. 1 E-ISSN: 2175-8255.

TABASSUM, N. **Gamification in EdTech – Lessons from Duolingo, Khan Academy, IXL, and Kahoot!** ProdWrks, 6 out. 2023. Disponível em: <https://prodwrks.com/gamification-in-edtech-lessons-from-duolingo-khan-academy-ixl-and-kahoot/>. Acesso em 25 setembro. 2025.

VERCEL. **Getting Started | Next.js.** Disponível em: <<https://nextjs.org/docs>>. Acesso em: 23 maio. 2025.

VIDAL, N. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: AUMENTANDO O ENGAJAMENTO E A MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 14, p. 1–13, 3 out. 2024.

WALAKYS. **Visual Studio Code: A Importância de uma Poderosa Ferramenta de Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://www.dio.me/articles/visual-studio-code-a-importancia-de-uma-poderosa-ferramenta-de-desenvolvimento>>. Acesso em: 25 maio. 2025.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

XVI SBGames – Curitiba – PR – Brazil, November 2nd - 4th, 2017. Disponível em: <<https://sbgames.org/sbgames2018/files/papers/CulturaFull/188285.pdf>>. Acesso em: 7 abriu. 2025.